УДК 623. 4. 017

С.А. Бортновський, С.Р. Хаджибудінов, П.В. Колпак, С.В. Бондаренко, О.В. Гаврентюк

Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, Харків

РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ КАНАЛЬНОГО ТА ПРОГРАМНОГО ОБМІНУ ЦИФРОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ МІЖ ПЕОМ ТА АБОНЕНТАМИ КОМПЛЕКСУ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ЇЇ У СКЛАДІ АКП ЗРС ТА ЗРК

Розроблено принципи побудови та сформульовано технічні пропозиції щодо структурної схеми та порядку функціонування пристрою канального та програмного обміну даними між ПЕОМ та інтерфейсом типового КЗА АКП для підвищення технічних показників оцінки технічного стану інтерфейсу КЗА та реалізації можливості здійснювати контроль обміну даними між спеціалізованою ЕОМ та абонентами АКП.

Ключові слова: *комплекси засобів автоматизації автоматизованих командних пунктів (КЗА АКП), канальний обмін (КО), програмний обмін (ПО), оперативний запам'ятовуючий пристрій (ОЗП).*

Вступ

Постановка проблеми. В даній статті розглядається актуальна технічна задача теорії і практики військ щодо можливості використання ПЕОМ у складі апаратурних трактів обміну цифровою інформацією типових комплексів засобів автоматизації автоматизованих командних пунктів (КЗА АКП) ЗРС (ЗРК) з метою підвищення ефективності вирішення різного роду завдань [1 –3]:

апаратного та програмного контролю трактів КЗА;

оцінки технічного стану та діагностування інтерфейсу КЗА;

контролю наявності та змісту обміну даними між АКП та зовнішніми абонентами;

програмного імітування бойової роботи та тренування бойових розрахунків та інш.

Крім того, при використанні ПЕОМ можливо вирішення нових завдань – створення розрахунково-довідних програмних засобів для вдосконалення рівня автоматизації управління на АКП або реалізації автоматизованого контрольно-тренажного комплексу для навчання та тренування операторів АКП.

При аналізі принципів роботи спеціалізованих ЕОМ у складі типових КЗА АКП було визначено, що обмін інформацією ЕОМ з зовнішніми абонентами здійснюється за принципами канального та програмного обміну [4].

Канальний обмін (КО) відповідає по загальноприйнятій класифікації методів обміну прямому доступу до оперативної пам'яті ЕОМ, програмний обмін (ПО) – обмін по перериванню поточної програми ЕОМ.

При канальному обміні на час передачі даних між ЕОМ і абонентом виконання процесором програми призупиняється. Стан основних вузлів процесора залишається при цьому незмінним. Програмний обмін реалізується шляхом переривання роботи процесора і переходу до виконання програми обробки переривання (програми обміну).

У такому режимі обмін інформацією може здійснюватися між оперативним запам'ятовуючим пристроєм (ОЗП) ЦОП і зовнішніми та внутрішніми абонентами ЕОМ.

Внутрішніми абонентами при програмному обміні можуть служити лічильник команд пристрою управління і регістри ЕОМ.

Тому задача спряження спеціалізованої ЕОМ у складі обчислювальної системи КЗА АКП з сучасними ПЕОМ повинна вирішуватися на підставі розробки спеціального пристрою канального та програмного узгодження обміну цифровою інформацією між ПЕОМ та інтерфейсом комплексу засобів автоматизації, з якім пов'язані штатні абоненти у складі АКП ЗРС та ЗРК.

У статті приведені технічні пропозиції щодо вирішення актуальної задачі з визначення способів та розробки засобів інформаційного спряження ПЕОМ з інтерфейсом пристрою обробки інформації та управління типового комплексу засобів автоматизації зразка озброєння та військової техніки ЗРВ, у тому числі з пристроєм обробки інформації та управління станції виявлення цілей (СВЦ) 9С18М1 ЗРК Бук-М1.

Мета статті. Розробити принципи побудови та сформулювати технічні пропозиції щодо структурної схеми та порядку функціонування пристрою канального та програмного обміну даними між ПЕОМ та інтерфейсом типового комплексів засобів автоматизації автоматизованих командних пунктів для підвищення технічних показників оцінки технічного стану інтерфейсу КЗА та реалізації мож-

© С.А. Бортновський, С.Р. Хаджибудінов, П.В. Колпак, С.В. Бондаренко, О.В. Гаврентюк

ливості здійснювати контроль обміну даними між спеціалізованою ЕОМ та абонентами автоматизованих командних пунктів.

Основна частина

У ході аналізу типових КЗА АКП (наприклад - апаратурного тракту обміну цифрової інформації між ЕОМ та абонентами СВЦ 9С18М1 ЗРК Бук-М1) було визначено склад узагальненого інтерфейсу апаратурного тракту пристрою обробки інформації та управління (ПОУ) КЗА.

Наступним етапом досліджень став аналіз типового інтерфейсу ПЕОМ – визначення технічної можливості спряження ПЕОМ з інтерфейсом типу загальна шина (ЗШ) типового КЗА КП. А саме: безпосередньо на стиках адресної (АШ) і числової (ЧШ) шин.

АШ – однонапрямлена 8-розрядна магістраль, де 1 – 6 розряди – код адреси абонента обміну, 7-й розряд – строб прийому інформації в ЕОМ, 8-й розряд – строб видачі інформації з ЕОМ.

ЧШ – магістральна двоспрямована 18-розрядна шина, де 1 – 17 розряди – інформаційні, 0-й розряд – контрольний.

При аналізі інтерфейсу пристрою обробки і управління визначено, що інформація в ЧШ передається паралельним кодом, а в АШ – послідовним кодом [2].

У зв'язку з необхідністю спряження елементів, що працюють за різними способами та методами передачі інформації, доцільно використовувати порти типу RS-232 (послідовний) та LPT (паралельний) як елементи для інформаційного спряження ПЕОМ з типовим інтерфейсом обчислювальної системи КЗА АКП, у тому разі з ПОУ СВЦ 9С18М1.

На основі аналізу правил і принципів канального та програмного обміну інформації між спеціалізованою ЕОМ та зовнішніми абонентами була розроблена загальна структурна схема вузлу канального і програмного обміну цифрової інформації між ПЕОМ та зовнішніми абонентами інтерфейсу типового КЗА АКП – пристрою узгодження канального та програмного обміну (рис. 1). Розроблені принципи роботи складових логічних вузлів (схем) окремо пристрою канального обміну та пристрою програмного обміну.

Аналіз принципів канального та програмного обміну цифрової інформації між спеціалізованої ЕОМ та зовнішніми абонентами показує, що при вирішенні завдання інформаційного узгодження обміну даними між ПЕОМ та інтерфейсом обчислювальної системи КЗА АКП необхідно у складі вузла спряження, які запропоновані у статті, реалізувати два основних функціональних пристрої, такі як: вузол канального обміну цифрової інформації між ПЕОМ та зовнішніми абонентами; вузол програмного обміну цифрової інформації між ПЕОМ та зовнішніми абонентами.

Саме в цих вузлах буде визначатися розподіл пріоритетів сигналів канального та програмного обміну – імпульсів запиту (ІЗ) та імпульсів початку обміну (ІПО) відповідно, які забезпечують необхідну дисципліну обслуговування зовнішніх абонентів КЗА АКП у реальному масштабі часу. Роль та місце вузлів канального та програмного обміну цифровою інформацією між інтерфейсом ПОУ СВЦ 9С18М1 та ПЕОМ наведено на рис. 1.

Інформаційний стик між вузлом програмного та канального обміну і інтерфейсом ПОУ СВЦ 9С18М1 пропонується здійснювати безпосередньо з наступними магістралями паралельним способом підключення:

числовою шиною,

адресною шиною,

шиною управління (ШУ),

шиною синхронізації (ШС).

З іншого боку обмін безпосередньою інформацією між портами ПЕОМ та інтерфейсом пристрою обробки інформації та управління СВЦ 9С18М1 пропонується здійснювати через спеціальний пристрій вузла канального та програмного обміну – адаптер спряження цифрової інформації.

Структурна схема вузла спряження ПЕОМ та інтерфейсу пристрою обробки інформації та управління СВЦ 9С18М1 (рис. 1) включає:

вузол канального обміну;

вузол програмного обміну;

вузол формування адреси непрограмованих команд обміну (НКО);

вузол формування адреси непрограмованих команд передачі із запам'ятовуванням (НКПЗ);

постійний запам'ятовуючий пристрій (ПЗП) НКО;

постійний запам'ятовуючий пристрій НКПЗ;

адаптер спряження інформації управління;

адаптер спряження цифрової інформації.

При розробці структурної схеми вузла спряження були визначені принципи побудови, функціонування і інформаційної взаємодії між собою елементів, що входять до складу структурної схеми пристрою узгодження канального і програмного обміну.

Вузол канального обміну призначений для:

отримання сигналів заявки канального обміну ІЗ(1…n) з ШУ інтерфейсу ПОУ СВЦ 9С18М1;

формування та передачі імпульсів комутації видачі КО (ІКВко) – ІКВко(1)…ІКВко(n) та імпульсів комутації прийому (ІКПко) - ІКПко(1)… ІКПко(n) на АШ інтерфейсу ПОУ СВЦ 9С18М1;

передачі сигналу ІЗ(1…n) на вузол формування адреси НКО;

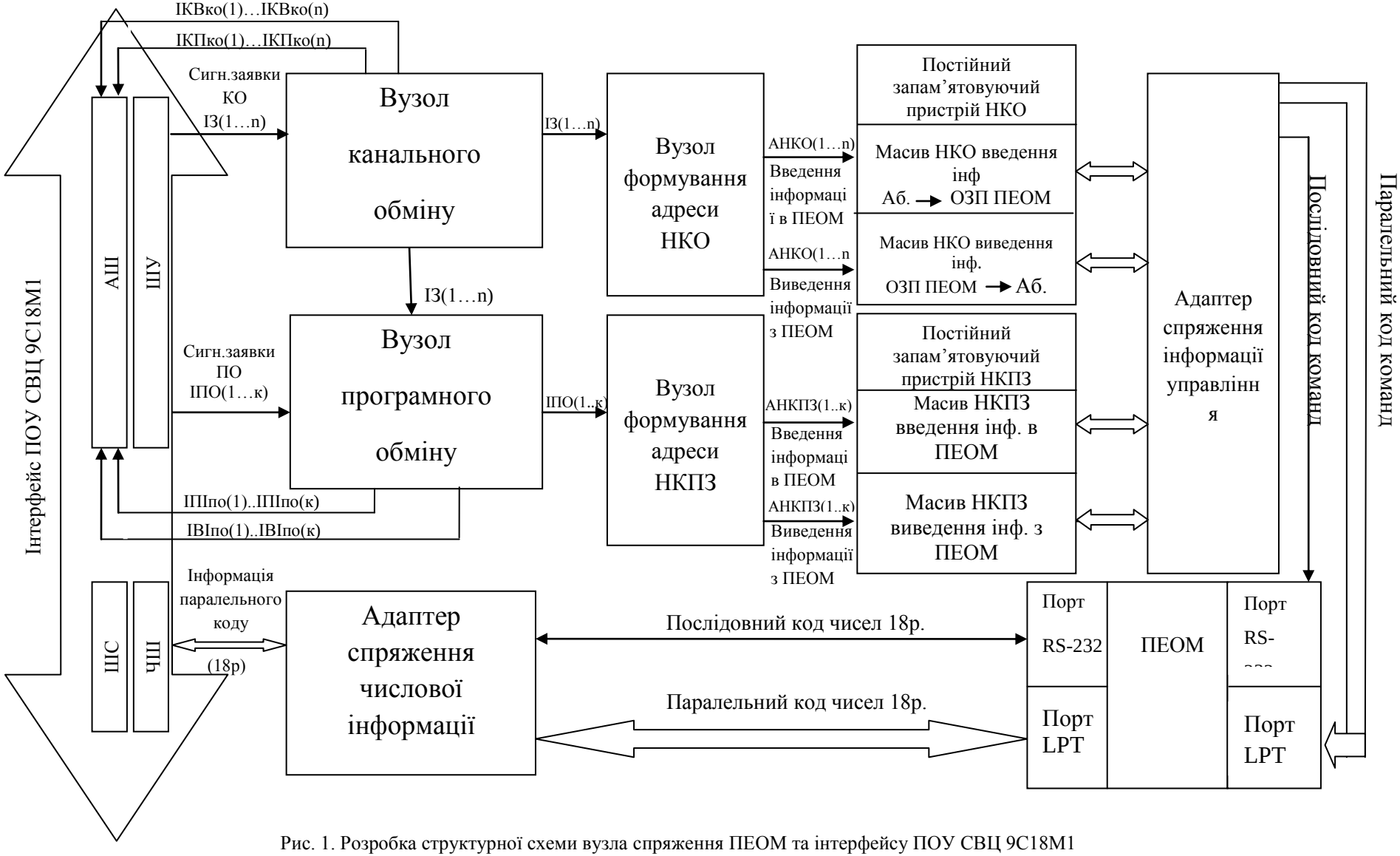

Рис. 1. Розробка структурної схеми вузла спряження ПЕОМ та інтерфейсу ПОУ СВЦ 9С18М1
(пристрій узгодження канального та програмного обміну)

передачі сигналу ІЗ(1…n) на вузол програмного обміну для блокування сигналів імпульсів програмного обміну (ІПО) – ІПО(1…к) з метою встановлення більш високого пріоритету ІЗ у порівнянні з ІПО; прийому з ПЕОМ програмним шляхом спеціального коду маски (блокування) конкретного ІЗ(1…n) або усіх ІЗ; встановлення апаратним способом блокування конкретного ІЗ(1…n) або усіх ІЗ у процесі пошуку та усунення несправностей у вузлі канального обміну.

На основі вимог до вузлів канального та програмного обміну розроблені відповідні функціональні схеми регістрів черговості обслуговування заявок обміну та визначені основні принципи їх роботи.

Пропонується для побудови регістрової частини вузлів канального та програмного обміну пристрою спряження ПЕОМ та інтерфейсу ПОУ СВЦ 9С18М1 використовувати асинхронні, синхронні RS-тригери та D-тригери.

Висновок

Розробка пристрою, що пропонується у даній статті, є вирішенням актуальної задачі з визначення способів та розробки технічних засобів спряження ПЕОМ з інтерфейсом обчислювальної системи типових КЗА АКП, при використанні ПЕОМ на АКП з метою підвищення ступеня автоматизації вирішення завдань, надійності та інформаційного забезпечення роботи КЗА АКП.

Список літератури

1. Скорик А.Б. Анализ общей методологии формирования требований к военно-техническим системам и вооружению ЗРВ. Часть II. Оперативно-тактические исследования / . А.Б. Скорик, Б.А. Демидов, С.А. Бортновский, С.В. Ольховиков // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – Х.: ХУПС, 2010. – Вип. 4(26). – С. 17-22.

2. Скорик А.Б. Актуальные вопросы оценки эффективности противовоздушного боя / А.Б.Скорик, В.В. Воронін, А.А. Зверев, О.Ф. Галицкий // Збірник наукових праць ХУПС. – Х.: ХУПС, 2010. – Вип. 3(25). – С. 8-14.

3. Шувертков В. Эволюция тактики ЗРВ / /В. Шувертков, А. Муравьев / Воздушно-космическое обозрение №6(25) 2005. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа к источнику: htp://www.vko.ru.

4. Принципи канального та програмного обміну інформації між спеціалізованою ЕОМ та зовнішніми абонентами. Технічне описання ЦОП 9С483М1. Частина 2. 1980 р. – 144 с.

Надійшла до редколегії 21.11.2012

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Г.В. Худов, Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, Харків.

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА КАНАЛЬНОГО И ПРОГРАММНОГО ОБМЕНА ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ МЕЖДУ ПЭВМ И АБОНЕНТАМИ КОМПЛЕКСА СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЕЕ В СОСТАВЕ АКП ЗРС И ЗРК

С.А. Бортновский, С.Р. Хаджибудинов, П.В. Колпак, С.В. Бондаренко, О.В. Гаврентюк

Разработаны принципы построения и сформулированы технические предложения относительно структурной схемы и порядка функционирования устройства канального и программного обмена данными между ПЭВМ и интерфейсом типичного КСА АКП для повышения технических показателей оценки технического состояния интерфейса КЗА и реализации возможности осуществлять контроль обмена данными между специализированной ЭВМ и абонентами АКП.

Ключевые слова: *комплексы средств автоматизации автоматизированных командных пунктов (КСА АКП), канальный обмен (КО), программный обмен (ПО), оперативное запоминающее устройство (ОЗУ).*

DEVELOPMENT OF DEVICE OF CHANNEL AND PROGRAMMATIC EXCHANGE OF DIGITAL INFORMATION BETWEEN PEVM AND SUBSCRIBERS OF COMPLEX OF FACILITIES OF AUTOMATION

S.A. Bortnovskiy, S.R. Khadzhibudinov, P.V. Kolpak, S.V. Bondarenko, O.V. Gavrentyuk

Principles of construction are developed and technical suggestions are formulated in relation to a flow diagram and order of functioning of device of channel and programmatic exchange information between PEVM and interface of typical KFA ACP for the increase of technical indexes of estimation of the technical state of interface of KFA and realization of possibility to carry out control of exchange information between the specialized computer and subscribers of ACP.

Keywords: *complexes of facilities of automation of the automated command posts (KFA ACP), channel exchange (CE), programmatic exchange (PE), operative storages of data (OSD).*