

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ ТРАКТОВ ПОДВИЖНЫХ КОМПЛЕКСОВ РАДИОСВЯЗИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.

Слюсар В.И. д.т.н., Федин А.В.

Центральный НДІ озброєння та військової техніки Збройних Сил України,
21leha@inbox.ru

В докладе рассмотрены основные направления построения комплексов радиосвязи специального назначения. Основное внимание уделяется особенностям построения высокочастотных трактов таких комплексов, обеспечивающих минимальный уровень взаимных радиопомех между их радиосредствами.

DIRECTIONS OF PERFECTION OF HIGH-FREQUENCY PATH OF MOBILE COMPLEXES OF A RADIO COMMUNICATION OF SPECIAL ASSIGNMENT

In the report the basic directions of construction of complexes of a radio communication of special assignment are considered. The basic attention is given to features of construction of high-frequency highways of such complexes ensuring a minimum level of mutual radiohandicapes between their radiomeans.

Анализ принципов построения существующих и перспективных подвижных комплексов радиосвязи специального назначения показывает, что они могут строиться по трем направлениям [1-3]:

- на основе типовых радиосредств (РС);
- на основе унифицированных (типовых) модулей РС;
- на основе реконфигурируемых модулей РС.

Каждое из этих направлений накладывает свой отпечаток на построение обязательного элемента подвижного комплекса радиосвязи – его высокочастотного (ВЧ) тракта. Под ВЧ трактом комплекса подразумеваются элементы частотно-разделительной системы (ЧРС), размещаемые между входом (выходом) антенны (антенн) и входом (выходом) РС комплекса радиосвязи. Основное назначение ВЧ тракта – это согласование выходов усилителей мощности РС с антеннами (антенной), а также частотная развязка нескольких РС при их совместной работе на ограниченное транспортной базой комплекса число антенн. Вариант построения ВЧ тракта комплекса радиосвязи оказывает существенное влияние на обеспечение электромагнитной совместимости его РС.

Существующие подвижные комплексы радиосвязи специального назначения строятся на основе типовых РС [1]. При этом ВЧ тракт комплекса представляет собой набор специализированных, перестраиваемых по частоте типовых ЧРС, входящих в состав комплекта самих РС. Частотно – разделительная система в этом случае, как правило, строится на основе перестраиваемых фильтров нижних и верхних частот. Такое построение ВЧ тракта ведет к увеличению количества антенн на транспортной базе, к усложнению электромагнитной обстановки (ЭМО) внутри комплекса, к неэффективному использованию диапазона частот его РС, а также к затруднению процессов автоматизации управления их работой.

Сложная ЭМО внутри комплекса приводит к необходимости использования в составе комплекса экранирующих устройств, компенсаторов мощных радиопомех, к применению различных методов многопараметрической адаптации и др. Однако результаты внедрения и стоимость заставляют задуматься о целесообразности их использования при построении комплексов на основе типовых РС.

Существенно сократить количество недостатков, присущих первому направлению построения подвижных комплексов радиосвязи, возможно путем перехода к комплектации комплексов унифицированными (типовыми) модулями РС (приемо-возбудителями, модулями усилителей мощности и др.) В этом случае ВЧ тракт является общим для всех РС комплекса и представляет собой набор неперестраиваемых широкополосных согласующе-фильтрующих устройств (ШСФУ) в качестве которых целесообразно использовать полосовые фильтры. Коммутация выхода (входа) передатчика (приемника) на вход (выход) антенны

осуществляется через соответствующее ШСФУ (работающее в определенной полосе частоте) с помощью ВЧ коммутатора, который строится на основе набора ВЧ реле или ВЧ pиn-диодов.

Построение подвижных комплексов радиосвязи на основе типовых модулей РС позволит: автоматизировать процессы подготовки РС комплекса к работе; обеспечить эксплуатационную гибкость; осуществлять контроль исправности оборудования, уровня помех и занятости канала (частоты) с помощью управляющего устройства; применить микропроцессорное управление и, тем самым, в любой момент времени иметь данные о состоянии элементов ВЧ тракта и готовности каналов к передаче (приему) информации; обеспечить широкую унификацию за счет построения комплекса из однотипных элементов; улучшить внутреннюю ЭМО внутри комплекса за счет разделения трактов передачи и приема; осуществлять ремонт элементов ВЧ тракта без перерывов в связи путем отключения неисправных блоков для замены.

Рассмотренные выше два направления построения подвижных комплексов радиосвязи специального назначения могут быть использованы в процессе их модернизации. При создании перспективных комплексов целесообразно опираться на технологию реконфигурируемых модулей радиосредств – Software Radio (SR) [2, 3], что позволит использовать цифровые виды модуляции, преимущества цифрового диаграммообразования, а также появляется возможность путем изменения программного обеспечения получить комплекс радиосвязи любого предназначения.

По заданной оператором программе в устройстве цифровой обработки сигналов (УЦОС) происходит формирование сигналов с заданными видами модуляции и их обработка. В тракте передачи сформированные в УЦОС сигналы поступают через блок цифро-аналогового преобразования (ЦАП) в тракт формирования сигнала, где преобразуются в высокочастотные радиосигналы, усиливаются в суперлинейном усилителе мощности и излучаются антенной решеткой. В тракте приема происходят обратные преобразования сигналов. Для обеспечения работы РС КШМ в широком диапазоне частот в передающей части комплекса радиосвязи целесообразно использовать блок широкополосных усилителей мощности. Для обеспечения линейной работы усилителей мощности в широкой полосе частот предполагается их реализация на основе метода упреждающей линеаризации [4]. При таком построении в состав ВЧ трактов передающей и приемной частей комплекса необходимо включить блок широкополосной согласующе-фильтрующей системы (ШСФС). Количество ШСФУ в блоке ШСФС определяется заданным качеством фильтрации нежелательных излучений в комплексе радиосвязи и качеством согласования выхода усилителя мощности с входом антенны, а также заданной мощностью сигнала на выходе антенны.

Рассмотренные в докладе направления совершенствования ВЧ трактов при различных вариантах построения комплексов могут быть использованы отечественными производителями техники связи при модернизации существующих и разработке перспективных подвижных комплексов радиосвязи специального предназначения.

Литература

1. *Федин В. Ф.* Командно – штабные машины : учебное пособие / В. Ф. Федин, Е. А. Бабайцев, А. И. Туриченко – Полтава : ПВВКУС, 1989. – 40 с.
2. *Слюсар В. И.* Цифровое формирование луча в системах связи. Будущее рождается сегодня / В. И. Слюсар // Электроника наука, технология, бизнес. – 2001. – № 1. – С. 6–12.
3. *Харченко Н.* Современное состояние и перспективы развития радиостанций зарубежных государств / Н. Харченко // Зарубежное военное обозрение. – 2003. – № 6. – С. 22–30.