



УДК 656.6

**Гумашян Марина Юрьевна**, студент 5 курса ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

**Мерзляков Владимир Иванович**, кандидат технических наук, старший преподаватель ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5.

### **ТРАНКИНГОВАЯ СЕТЬ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ВНУТРИСУДОВОЙ СВЯЗИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОБИЛЬНОЙ КОМПОНЕНТЫ»**

*Ключевые слова: внутрисудовая связь, мобильная радиосвязь, стандарт TETRA, система TetraFlex, радиосвязь на судне, LPD-радиостанции на судне.*

*Аннотация. На большинстве Российских пассажирских судах установлены проводные системы внутренней связи типа КВУ «Березка», «Рябина» и им подобные. Их часто используют при швартовке и шлюзовании. На туристических судах эти операции происходят в основном по ночам, и команды по громкоговорящей связи мешают отдыху туристов. Предлагается наряду с громкоговорящей связью на судне использовать профессиональную мобильную радиосвязь стандарта TETRA.*

Водный транспорт способен перевозить огромное количество груза при очень малой себестоимости и используется во всем мире. Особенностью морских и некоторых речных судов являются их большие размеры и автономность плавания, поэтому задача обеспечения надежной внутрисудовой связи является исключительно важной. Наличие оперативной связи на судне позволяет не только уменьшить последствия при нештатных ситуациях, но и предотвратить их. Кроме того при швартовке и шлюзовании на туристических судах эти операции происходят в основном по ночам, а управление этими операциями происходит с помощью громкоговорящей связи, что мешает отдыху туристов.

На большинстве Российских пассажирских судах установлены проводные системы внутренней связи типа КВУ «Березка», «Рябина» и им подобные. Однако современные условия плавания и предоставления туристических услуг требуют использования для внутрисудовой связи профессиональной мобильной радиосвязи.

На речных судах есть отдельные случаи применения наряду с проводной внутрисудовой связью переносных радиостанций диапазона 433-434 МГц (LPD). Их продают в салонах сотовой связи. Такое решение имеет очень много недостатков:

- отдельных рабочих частот для конкретного судна нет, члены команды теплохода выбирают тот канал в диапазоне 433-434 МГц, который, менее всего используется другими абонентами, и используют режим с субтоном;
- для использования радиостанции без регистрации ее мощность должна быть ограничена на уровне 10 мВт, что существенно ограничивает дальность действия;
- питание осуществляется от пальчиковых батарей или аккумуляторов размера ААА или (реже) АА. Время непрерывной работы в режиме «передача» около 1 часа.

Время работы в тестовом режиме 5-5-90, (5% времени работы на прием, 5% — на передачу и 90% — в ждущем режиме) около суток.

- поскольку некоторые экземпляры LPD-радиостанций имеют режим повышенной мощности (от 2 до 4 Вт) может потребоваться их регистрация.

К достоинствам такого решения обеспечения судна радиосвязью можно отнести следующее:

- существенно малая цена оборудования;

- большое количество совместимых радиостанций различных производителей.

По заказу ВМС США и Великобритании были проведены научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы на американском десантном вертолетоносце «Гуам» по развертыванию системы внутрикорабельной связи, включающую лёгкие носимые радиостанции дециметрового диапазона (частота 465 МГц, мощность 1 Вт). Такое решение позволило поддерживать связь на сравнительно больших расстояниях, но не в пределах всего корабля[1].

Россия подписала ряд конвенций, соглашений, кодексов и рекомендаций Международной морской организации (ИМО) о повышении надежности и безопасности судоходства в области международной торговли и о предотвращении загрязнения моря с судов. Часть из них касается связи, и TETRA признана главным стандартом ИМО профессиональной мобильной радиосвязи. В Российской Федерации выделение частот и условия их использования определены в Федеральном законе «О связи» от 07.07.2003 N 126-ФЗ в Статье 23. В ней указано: «...распределение и условия использования полос радиочастот в Российской Федерации гражданами Российской Федерации и российскими юридическими лицами, которые заказывают, разрабатывают или ввозят на территорию Российской Федерации радиоэлектронные средства, а также осуществляют планирование использования и эксплуатацию радиоэлектронных средств» [2]. В п. 154 написано – «В морской подвижной службе радиочастоты 457,525 МГц, 457,550 МГц, 457,575 МГц, 467,525 МГц, 467,55 МГц и 467,575 МГц могут использоваться станциями внутрисудовой связи. При необходимости для внутрисудовой связи может быть установлено оборудование с разносом каналов 12,5 кГц, которое может также использовать дополнительные радиочастоты 457,5375 МГц, 457,5625 МГц, 467,5375 МГц и 467,5625 МГц. Характеристики используемого оборудования должны соответствовать рекомендациям МСЭ-Р» [2]. Эти частоты есть в базовом варианте стандарта TETRA (диапазон 400 МГц).

Наиболее подходящей для установки на судне является система TetraFlex. TetraFlex® – это цифровая система стандарта TETRA для двухсторонней радиосвязи абонентов. В стандарте TETRA доступно шифрование речи, передача текстовых сообщений, статусов и передача тревог, данных местоположения радиостанции. Есть возможность подключиться к внешней АТС в полнодуплексном режиме. Эта система имеет простую конфигурацию и предназначена для быстрого развертывания. Ее использование позволяет повысить эффективность и безопасность при выполнении работ [3]. На рис.1 показан один из вариантов конфигурации системы. Приемопередатчик внешнего исполнения BS421 имеет малый вес (около 9 кг), небольшие размеры и защиту IP65 (опция IP66) [4,5,6]. Благодаря этому его можно устанавливать в непосредственной близости от антенн, на крышах и мачтах. Это позволяет заметно снизить потери сигнала в фидерных линиях и уменьшить стоимость монтажа. Приемопередатчик работает на одной несущей частоте и имеет 4 рабочих канала (1-управление, 3 для абонентов). К нему подключаются активная антенна GPS, УКВ антенна и контроллер узла SB421. Мощность излучения регулируется, ее можно установить в диапазоне от 0,1 Вт до 10 Вт [4,5,6]. Питание приемопередатчика осуществляется с контроллера узла.

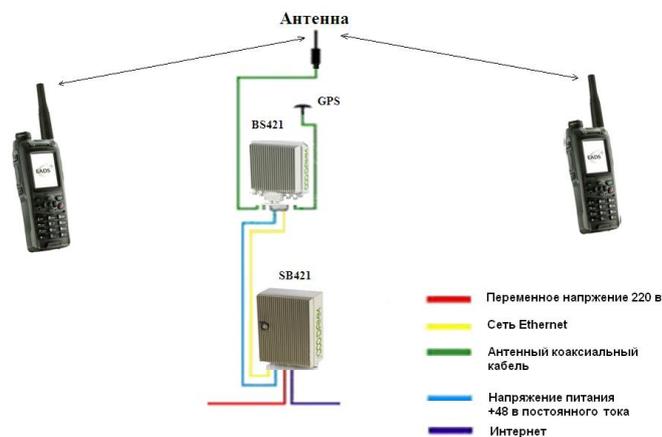


Рисунок 1. Конфигурация системы TetraFlex с одним приемопередатчиком

Контроллер узла SB421 может поддерживать до 2-х приемопередатчиков BS421. Он выполнен на базе высокопроизводительного промышленного компьютера, оснащенного Flash-памятью и операционной системой Windows. Обмен данными с приемопередатчиком осуществляется через Ethernet коммутатор. Есть выход в сеть WAN для внешних подключений к узлу. Такое решение существенно упрощает межблочные соединения и позволяет взаимодействовать с системами TETRA на базе других стандартов [5, 6].

Переносные радиостанции стандарта TETRA кроме высокого качества передачи голоса обладают широкими сервисными возможностями:

- 2 режима передачи (режим работы через базовую станцию и режим прямой передачи);

- быстрое установление соединения;
- телефонный справочник;
- передача аварийных сообщений;
- использование гарнитуры для освобождения рук и активации передачи голосом.

Радиостанции имеют мощность 1 Вт, что совместно с использованием базовой станции (размещенной посередине судна) позволит обеспечить надежную связь по всему судну.

Таким образом, применение аппаратуры промышленного стандарта TETRA в качестве системы внутрисудовой связи позволит не только повысить качество туристических услуг, но и решает задачи обеспечения команды судна качественной радиосвязью, повышает безопасность выполнения работ, обеспечивает удобство работы с переносными радиостанциями.

### Список литературы:

- [1] И. Анисимов. Внутрикорабельная связь // Зарубежное военное обозрение. 1976. №6. С.78.
- [2] Федеральный закон "О связи" от 07.07.2003 N 126-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс.] - Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_43224/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_43224/) (18.05.2019 г.)
- [3] От аналога к цифре. Это просто TetraFlex® // Информост. Радиоэлектроника и телекоммуникации. 2005. № 3. С. 18.
- [4] TetraFlex - микросистема стандарта TETRA компании DAMM Cellular Systems A/S [Электронный ресурс.] - Режим доступа: [http://www.radioprofessional.info/tetraflex\\_tetra.html](http://www.radioprofessional.info/tetraflex_tetra.html). Загл. с экрана. (18.05.2019).
- [5] Tetraflex v.7.6 Описание системы Damm Cellular Systems A/S. 2013. 50 С.;
- [6] The DAMM Outdoor System [Электронный ресурс.] - Режим доступа: [https://www.dammcellular.com/media/2887/product\\_flyer\\_tetra\\_outdoor\\_system\\_bs421\\_i01.pdf](https://www.dammcellular.com/media/2887/product_flyer_tetra_outdoor_system_bs421_i01.pdf) (18.05.2019 г.)

*Материалы научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов и студентов*

# TRUNKING NETWORK TO SOLVE THE PROBLEM IN-VESSEL COMMUNICATION USING MOBILE COMPONENTS

Marina Y. Ghumashyan, Vladimir I Merzlyakov

*Key words: in-vessel communication, mobile radio communication, TETRA standard, TetraFlex system, radio communication on Board, LPD-radio stations on Board.*

*Annotation. Most Russian passenger ships have a wired intercom system such as "Birch", "Ash" and the like. They are often used for mooring and passage through the locks. On tourist ships, these operations occur mainly at night, and the commands on the loudspeaker interfere with the rest of tourists. In addition to the loudspeaker communication on the vessel, it is proposed to use a professional mobile radio Tetra standard.*