



**ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ СЕТИ ОПЕРАТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СВЯЗИ
НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7331623>

Халиков Абдульхак Абдульхайрович

доктор тех. наук, проф. Ташкентский государственный транспортный университет
Узбекистан, г. Ташкент
xalikov_abdulgak@mail.ru

Уроков Олимжон Хикматуллаевич

PhD. и.о. доцента, Ташкентский государственный транспортный университет

Аннотация: В работе рассматриваются вопросы организации сети оперативно-технологической связи на железнодорожном транспорте, возможность создания и организации новых видов оперативно-технологической связи, предопределённых развитием инфраструктуры железнодорожного транспорта.

Ключевые слова: цифровые сети, оперативно-технологическая связь, железнодорожный транспорт, инфраструктура.

**ISSUES OF ORGANIZING THE OPERATIONAL AND TECHNOLOGICAL
COMMUNICATION NETWORK IN RAILWAY TRANSPORT**

Khalikov Abdulkhak Abdulkhairovich

doctor of technical sciences, prof. Tashkent state transport university
Uzbekistan, Tashkent
xalikov_abdulgak@mail.ru

Urokov Olimjon Hikmatullaevich

PhD. acting docent, Tashkent state transport university

Annotation: The paper considers the issues of organizing a network of operational and technological communications in railway transport, the possibility of creating and organizing new types of operational and technological communications, predetermined by the development of the infrastructure of railway transport.

Key words: digital networks, operational and technological communications, railway transport, infrastructure.



ВВЕДЕНИЕ

Оперативно – технологическая связь (ОТС) прошла длительный путь развития на основе разработки и последовательной модернизации своей технической базы, а также поисков новых технических решений. Имеющиеся теперь на железнодорожном транспорте устройства оперативно-технологической связи были созданы в результате многолетнего труда большого коллектива транспортных специалистов.

В современной цифровой сети ОТС должна сохранять традиционные диспетчерские принципы построения, то есть новая цифровая сеть на общем уровнях иерархии должна обеспечивать все принципиальных виды ОТС, отличающихся как алгоритмом функционирования и областью применения, так и влиянием на управление соответствующими подразделениями на железнодорожном транспорте [1,2]. Поскольку непосредственное организации и управление перевозочным процессом происходит на нижнем уровне иерархии сети диспетчерского управления, данное уровень наиболее охватывающий различными видами ОТС. Кроме того, необходимо предусмотреть возможность создания и организации новых видов ОТС, предопределённых развитием инфраструктуры железнодорожного транспорта.

АНАЛИЗ МЕТОДОЛОГИЯ ЛИТЕРАТУРЫ

В качестве базового оборудования для реализации современных цифровых сетей ОТС можно использовать коммутационные станции:

- единой комплекс аппаратуры «Мини Ком DX-500 ЖТ»;
- единой комплекс аппаратуры на основе IP-технологий (телефонии);
- единой комплекс аппаратуры пункт промежуточной связи цифровой (ППС-Ц).

Коммутатор «Мини Ком DX-500 ЖТ» – это специальная цифро-аналоговая станция типа «Мини Ком DX-500» железнодорожной модификации, которую используют в сетях обще технологической связи

-Об ТС и оперативно-технологической связи - ОТС железных дорогах в странах СНГ. Она построена из отдельных блоков, по конструкции, каждый из которых представляет собой много слоевую гибридную плату. Главный модуль общего назначения называется кластером для платы. По зависимости от пропускной способности, система может быть построена с главным центром и без главного центра коммутации [3-5].

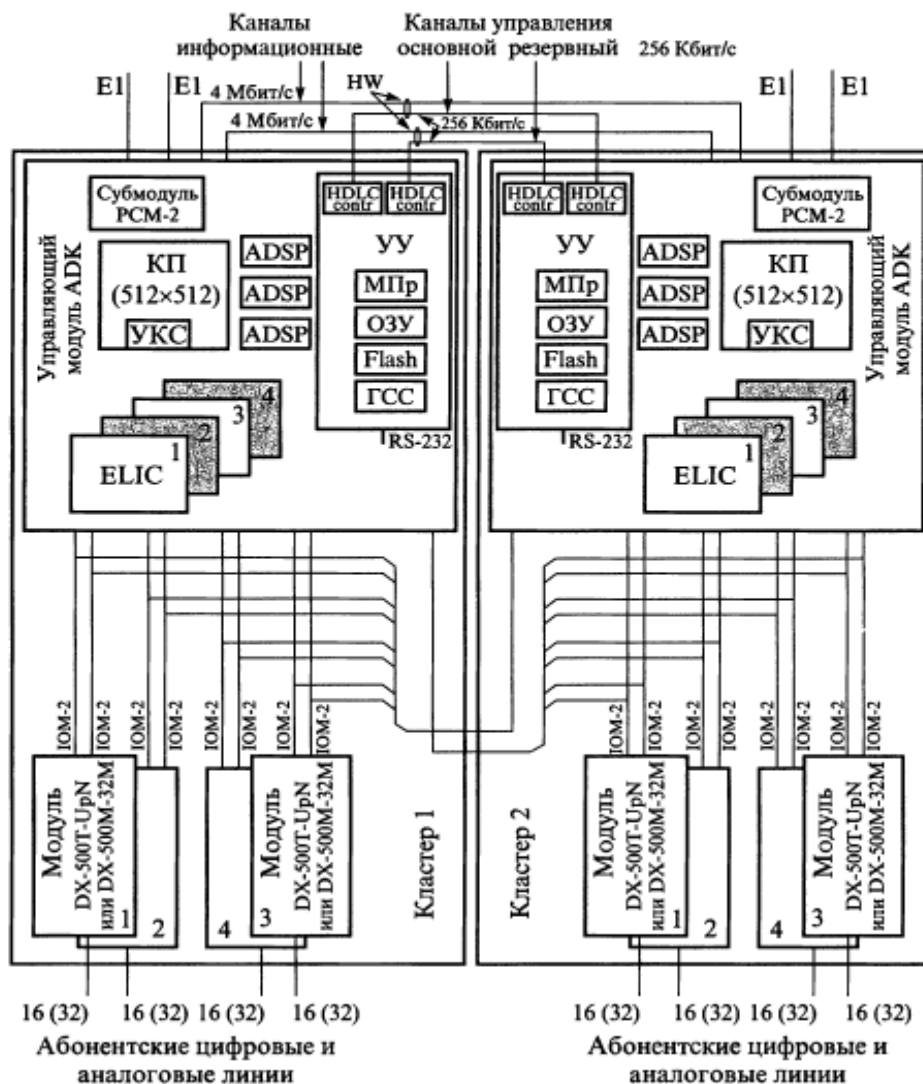


Рис.1. Функциональная схема Мини Ком DX-500 ЖТ без центра коммутации
РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Вариант без главного центра коммутации позволяет организовать систему, в котором позволяют с 128 до 256 аналоговых оконечных линий и с 2 до 4 E1 потоков, а количество оконечных линий с выходом к E1 потоку ограничено. На рис.1 приведена функциональная схема коммутатора с максимальной пропускной способностью, состоящая из двух идентичных кластеров, которых каждый имеет один модуль управления ADK и четыре абонентского, оконечного периферийных модуля [6-8], в основном интерфейсные платы бывают двух видов:

- 1) Плата «DX-500M-32M» для аналоговых линиях;
- 2) Плата «DX-500T-UpN» для цифровых терминалов.

В каждую интерфейсную плату можно включать до 16 или до 32 линий. Плата «DX-500M-32M» выполняет цифро-аналоговое преобразование. Интерфейсная плата с его платами «ADK» двумя интерфейсами «PCM-2», каждый из которых, является цифровым

каналом с пропускной способностью 2 Мбит/с, мультиплексор «ELIC». Каналы интерфейса «PSM-2» также подключены параллельно к другому «ADM» модулю, где они подключены к следующим мультиплексорам «ELIC».

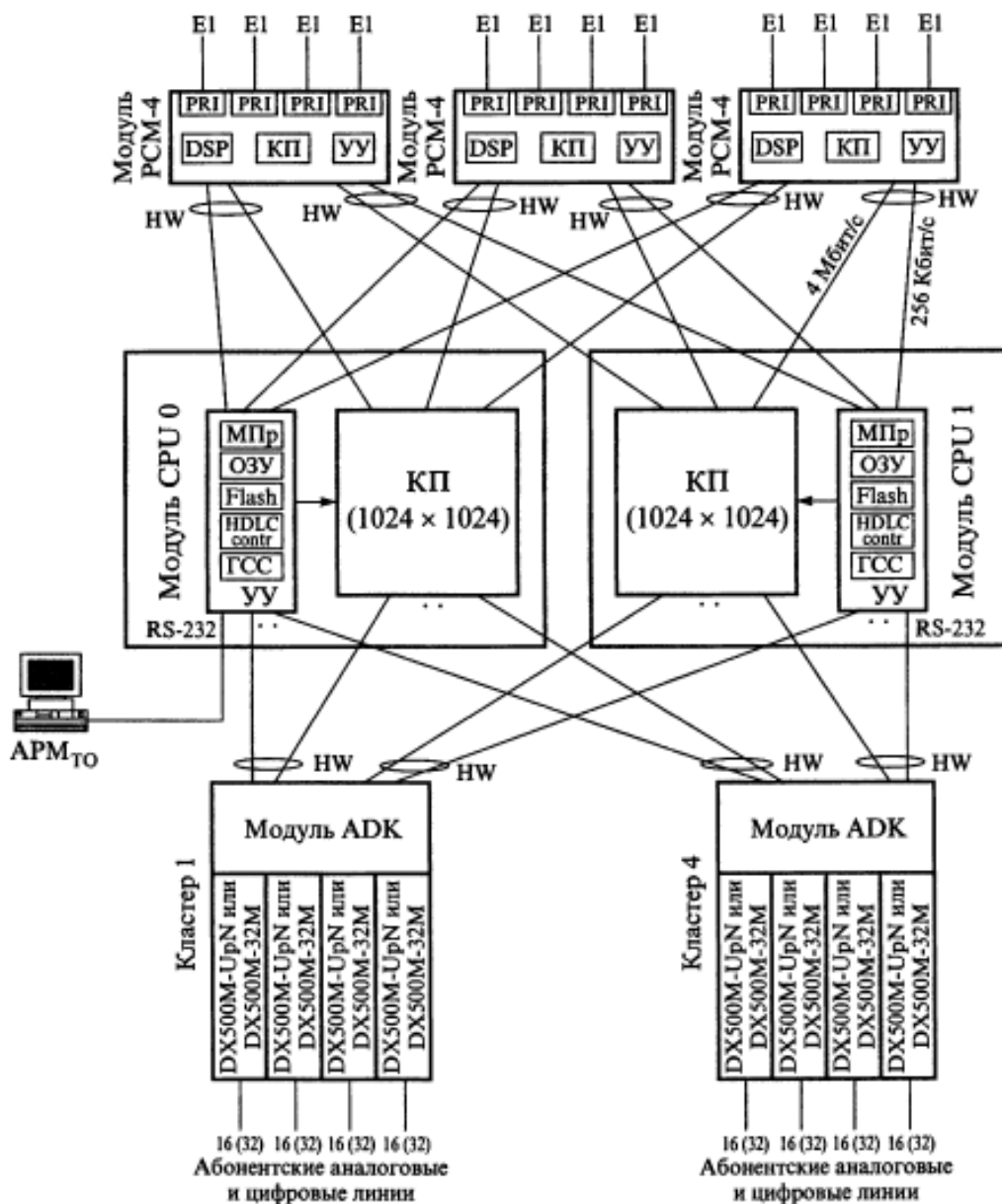


Рис.2. Функциональная схема Мини Ком DX-500 ЖТ с центрами коммутации
«Вариант с центром коммутации» даёт преимущества создавать станции емкостью от 128 до 512 аналоговых линии и от 4 до 12 E1 потоков. На рис.2 приведена функциональная схема коммутационной станции, состоящая из двух плат (CPU+CPU), четырех корзин терминальных линий, трёх submodule «PCM-4». Это структура максимальна по емкости. Модуль служит объединять все кластера с коммутационным центром по принципу «1+1».



Плата «CPU» обеспечивают межкластерными транзитные соединения и по принципу «DX-NET» установленных в них всеми модулями. Каждая плата «CPU» модуль состоит из основного коммутационного поля с емкостью 1024×1024 и платами для «ADK» управлениями.

Поле переключения коммутации получено «MTSL» микросхемами емкостью 1024×512 . Одна микросхема имеет 32 входа и столько же выхода со скоростью 4 Мбит/секунду цифрового 2xE1 потока. Для создания единого поля выполнено параллельно переключения входы в микросхемах. «Flash»-память блока управления содержит базу данных для всей станции. Блок управления состоит из генератора тактовых импульсов, который генерирует и распределяет сигналы на устройства модулей CPU и кластеров. Управляющее устройство (УУ) создано на основе микропроцессора (МП) модели «i386EX», а так же полупостоянного запоминающего (Flash), энергонезависимой памяти «ОЗУ» с емкостью 256 Кбайт».

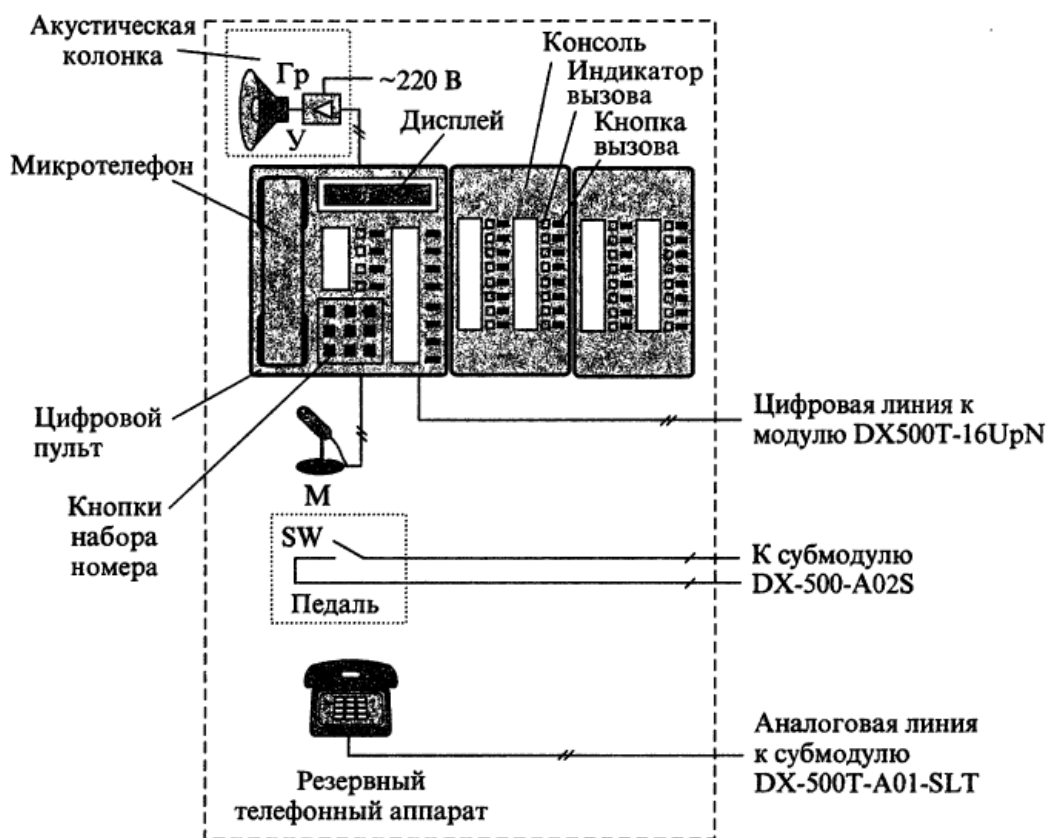


Рис.3. Рабочее место диспетчера

Пульт рабочей станции диспетчера включает в себя multifunctional device «Optiset Comfort» with panels and a configured external microphone (M) and a more sensitive loudspeaker (Gr), connected through adapters. With the help of the sub-module «DX-500-A02S (SW)» a pedal, an additional analog terminal device, with the possibility of switching to the sub-module as «DX-500T-A01-



SLT» (рис.3.Рабочее место диспетчера). Все разговоры ведутся на групповому канале согласно по принципу построение диспетчерского круга.

«Optiset Comfort» – цифровой пульт дистанционного управления содержит 4 кнопки с световыми показателями прямого вызова с названием станции, 12 и более наборных кнопок для вызова номера абонента, 8 функциональных для программирование клавиш и ЖК- дисплей. В консоли пульта (кроме первого) имеется еще 16 кнопок с индикаторами вызова. В общем к цифровому пульту можно дополнительна подключить до 4 консолей, поэтому один диспетчер может иметь до 99 прямых абонентов.

В общем случае диспетчерам устанавливается кроме основного еще дополнительный пульт, для организации поездной радиосвязи, с одной или несколькими консолями, это зависит от количества железнодорожных станции в данном диспетчерском круге для поездного радиостанций. Резервный телефон необходим, если цифровой пульт диспетчера не работает. Рабочий места дежурного по железнодорожной станции точно так же можно организовать оборудование «Optiset Comfort» абонентского терминала.

РЕЗЮМЕ:

Проанализированы условия функционирования сети оперативно-технологической связи (ОТС), ее роль в организации эксплуатационной работы АО «Узбекистан темир йуллари». На основе проведенного анализа сформированы основные требования к функциональной показатели сети ОТС на новых железнодорожных участках.

Приведены основные варианты организации сетей ОТС на базе разных систем передачи и коммутационной станции. Предложено усовершенствование типовых структур сетей ОТС с использованием SGM, ППСЦ и на их базе организовать ОТС - IP. Представлены основные сценарии и протоколы для установления соединения в IP-технологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Юркин Ю.В., Лебединский А.К., Прокофьев В.А., Блиндер И.Д. Оперативно-технологическая телефонная связь на железнодорожном транспорте: учебник для вузов ж.-д. транспорта. / под.ред. Ю.В. Юркина. – М.:УМЦ ЖДТ, 2007. – 264 с.
2. Халиков А.А., Ураков О.Х. Анализ существующих сетей оперативно-технологической связи и их эффективного развития на основе IP-технологий. // Транспорт, общество, образование, язык. – 2019. – № 2.
– URL : <http://ce.if-mstuca.ru>.
3. Халиков А.А., Ураков О.Х. Организация и управления интегральной цифровой сетью оперативно - технологической связи на основе устройств контроллера периферического интерфейса на железнодорожных участках. //UNIVERSUM Технические науки. Раздел Радиотехника и связь. 2020. 1(70). – С. 44-50. Электронный научный журнал. tech@7universum.com.
4. Халиков А.А., Ураков О.Х. Распределение телефонной нагрузки в сетях оперативно-технологической связи АО «Узбекистан темир йуллари». //Проблемы



получения, обработки и передачи измерительной информации. II Международная научно-техническая конференция, посвященная 90 - летию со дня рождения профессора Зарипова Мадияра Фахритдиновича. Уфа - 2019. – С.384-393.

5. Халиков А.А. Ураков О.Х. Распределение телефонной нагрузки в сетях оперативно-технологической связи АО «Узбекистон темир йуллари».

// Норвегия Журнал NJDIS . Норвегия-2019. №29. VOL.1. - С52-55.

6.Халиков А.А., Ураков О.Х. Анализ существующих сетей оперативно-технологической связи и их эффективного развития на основе IP-технологии. //«Crede Experto: транспорт, общество, образование, язык». 2019. № 2 (21). - С.82-85. Иркутск (<http://ce.if-mstuca.ru>).

7.Халиков А.А., Ураков О.Х. Внедрение модифицированных устройств для оперативно-технологической связи на железнодорожном участке Ангрен – Поп. // Мухаммад ал – Хоразмий авлодлари Илмий-амалий ва ахборот-таҳлилий журнал. – 2018. – № 3 (5). – С. 89–94.

8. Khalikov A.A., Urakov O.X. Estimation of quality of information of peratively - technological connection transfer. // Норвегия Журнал NJDIS №34. VOL 1. ISSN 3453-9875. №34. 2019. - С.53-56.