**ВВЕДЕНИЕ**

В данном курсовому работу рассматриваются вопросы передачи сигналов с помощью современных телекоммуникационных систем передачи плезиохронной (PDH – Plesiochronous Digital Hierarchy) цифровой иерархии на базе аппаратура ИКМ-120 между АТС -44 и АТС- 51город Душанбе .

В задачах развития Единой автоматизированной сети связи страны, поставленных перед работниками связи, большое внимание уделяется цифровым системам передачи (ЦСП) и увеличению их пропускной способности. Широкое внедрение ЦСП на первичной сети связи требует соответствующей подготовки специалистов, выпускаемых ВУЗ-ми связи.

Аппаратура цифровых систем передачи состоит из аппаратуры формирования и приема цифровых сигналов, а так же аппаратуры линейного тракта. Цифровой сигнал формируется в оборудовании аналого-цифрового преобразования (каналообразования) или в оборудовании временного группообразования. В первом случае на вход ЦСП поступают аналоговые сигналы, а во втором - цифровые. Аналоговые сигналы преобразуются в цифровые сигналы в аналого-цифровом оборудовании АЦО. На входе АЦО формируется многоканальный цифровой поток на основе временного разделения каналов. Достоинство ЦСП в наибольшей степени проявляются при их совместной работе, т.е. в условиях цифровой сети связи. Такая сеть содержит только цифровые тракты, которые соединяются на сетевых узлах и заканчиваются цифровыми стыками с электронными (цифровыми) системами коммутации и цифровыми абонентскими установками. Однако построение цифровой сети в масштабах страны является весьма сложной задачей, решение которой требует длительного времени и больших капиталовложений. Создание цифровой сети представляется возможным как результат эволюции существующей аналоговой сети, на которой должно происходить количественное накопление цифровой техники. Внедрение ЦСП на существующей сети подготавливает базу для преобразования её в будущем в цифровую.

**Глава 1. Аналитическое обзор систем передача.**

* 1. **Выбор систем передачи.**

Необходимость применения ЦСП в условиях аналоговой сети предъявляет к ним дополнительные требования. В первую очередь это относится к нормированию параметров ЦСП. Принцип нормирования параметров ЦСП заключается в предъявлении таких требования к качеству создаваемых каналов и групповых трактов, которые обеспечили бы выполнение норм передачу сигналов, принятых в существующей сети, и сохранили структуру номинальных цепей ЕАСС, в том числе и количество транзитов по ТЧ.

В данной курсовой работе дано, система передачи ИКМ-120. Система передачи рассчитана на 120 каналов ТЧ, может условно отнести к категории среднеканальных. Оно является основным для внутризоновой сети. Аппаратура ИКМ-120, разработанная для внутризоновых первичных сетей, может успешно применятся и на крупных городских сетях в место устаревшей аппаратуры КАМА. Параметром систем передачи является расстояние между необслуживаемыми пунктами или длина регенерационного участка. Длина регенерационного участка зависит от ряда факторов, основные из которых величина и характер помех и энергетических потерь сигнала в линии. В случае ИКМ-120 к длине регенерационного участка предъявляется дополнительное требование: соблюдение кратности с длиной усилительного участка КП-60П. Цифровые системы передачи основаны на временное разделении каналов. Здесь передача по линии сигналов различных сообщений осуществляется поочередно. В этом случае по линии распространяются импульсы (цифровые сигналы) определенных последовательностей и длительности. Для этого все виды связи (телефонная, радиовещания, телевидение и др.) предварительно преобразуют в импульсы и кодируют. В современных цифровых системах получила применения импульсно-кодовая модуляция (ИКМ) с импульсами микросекундной и наносекундной длительности. Достоинство цифровых систем передачи является: большая дальность связи; облегченные требования к защищенности цепей; однокабельная связь; возможность непосредственного ввода и скоростной обработки импульсной информации с помощью ЭВМ; автоматизация передачи данных. Недостатком является потребность в более широкой полосе частот в

среднем 64 кГц на телефонный канал.

**1.2. Описание систем передачи ИКМ-120.**

Аппаратура ИКМ-120, разработанная для внутризоновых первичных сетей, может успешно применится и на крупных городских сетях вместо устаревшей аппаратуры КАМА. Однако в отличие от последней ИКМ-120 требует наличия двух кабелей вместо одного.

Одним из основных параметров систем передачи является дальность действия. Максимальная расстояние между пунктами, где допускается транзит канала ТЧ, составляет  (рис.1). На таком участке предусматриваются два транзита групповых трактов и расстоянием между ними до . Основным параметром, характеризирующим качество передачи сигналов в цифровом тракте, является вероятность ошибки при приеме двоичного символа. Известно, что ошибки практически не оказывают влияния на качество передачи информации по каналу ТЧ, при вероятности ошибок, меньше . С некоторым заносом можно принять предельную вероятность ошибок в цифровом тракте первичной сети ЕАСС максимальной протяженности равной . Это величина делится поровну между местной, внутризоновой и магистральной первичной системы ( для каждой). С учетом того, что цифровой тракт максимальной протяженности содержит по два участка местной и внутризоновой и один магистральной сетей, вероятность ошибок для этого участка внутризоновой сети протяженностью  должна быть . В состав аппаратуры входят: оборудование вторичного временного группообразования ВВГ, оконечное оборудование линейного тракта ОЛТ, необслуживаемые регенерационные пункты НРП, а так же комплект контрольно-измерительных приборов КИП. Схема организации связи с помощью аппаратуры ИКМ-120 показана на рис.1. В передающей части оборудовании ВВГ формируется групповой поток со скоростью . Формирование этих потоков может производиться либо в АЦО аппаратуры ИКМ-30, либо в любой другой аппаратуре, имеющей параметры выходного сигнала, аналогичные АЦО. В приемной части оборудования ВВГ осуществляется обратные преобразования передаваемых цифровых потоков.

Оборудование ВВГ построено по принципу двустороннего согласования скоростей с двухкомандным управлением и рассчитано на три режима работы; асинхронный, синхронный и синхронно-синфазный.

Встроенная система контроля и сигнализации позволяет автоматически, без перерыва связи контролировать работу всех узлов оборудования ВВГ, сигнализировать в случае нарушения и определять место неисправности с точностью до блока. Служебная связь между оборудованием ВВГ, расположенным на разных станциях, осуществляется по цифровому каналу, организированному методом дельта модуляция. Сигналы служебной связи передаются в групповом цифровом потоке.

Оборудование АЦО-ЧД-60 совместно с остальным оборудованием ИКМ-120 предназначен для замены участка линейного тракта аналоговой системы. Поскольку псофометрическая мощность помех, вносимых линейным трактом аналоговых систем, в точке относительного нулевого уровня не должна превышать  , минимальная длина занимаемого участка составляет , псофометрическая мощность помех, вносимых оборудованием АЦО-ЧД-60, не должна превышать  Оконечное оборудование линейного тракта (ОЛТ), обеспечивает согласование выхода оборудования ВВГ с линейным трактом, дистанционное питание НРП, телеконтроль и сигнализацию и состоянии линейного тракта, служебную связь между оконечными и промежуточными пунктами. В состав оборудования системы передачи ИКМ-120 входят: стойка линейного оборудования СЛО стойка вторичного временного группообразования СВВГ, стойка аналого-цифрового преобразования сигнала вторичной группы в спектре 312...552 кГц САЦО-ЧД, необслуживаемые регенерационные пункты грунтового типа НРП-Г8, колодезного НРП-К4 и устанавливаемые на опорах НРП-02. Первичный цифровой поток формируется с помощью каналообразующего оборудования стойки САЦО системы передачи ИКМ-30.



Рис.1. Структурная схема аппаратуры ИКМ-120

В состав комплекса аппаратуры ИКМ-120 входит также следующая контрольно-измерительная аппаратура: пульт для настройки и проверки регенераторов ПНПР; пульт для испытания линейных трактов и регенераторов ПИЛТ, который позволяет измерить коэффициент ошибок в линейном тракте как с перерывом, так и без перерыва связи; измеритель рабочего и переходного затухания кабельных линий ИЗКЛ. Стойка линейного оборудования СЛО предназначена для организации линейных трактов со скоростью передачи 8448