

5 Принципы функционирования системы ДНПРО

5.1 Обеспечение требуемой емкости, телефонной нагрузки, производительности

Один блок БАОб4 обеспечивает подключение до 480 аналоговых АЛ максимальной длины 5000 м. Аппаратное наращивание абонентской емкости осуществляется по 30 АЛ (исполнения блоков с БАОб4-01 по БАОб4-16). В одном ЛАО-01 размещается оборудование для 30 аналоговых АЛ.

БАОб4 позволяет, при замене от одного до пяти ЛАО-01 на МЦО1, предоставлять от 15 до 75 абонентам N-ISDN услуги со структурой 2B+D.

5.2 Организация различных видов соединений

Автоматические внутривыделенные соединения

При обслуживании исходящего вызова аналоговый сигнал, формируемый абонентом А с помощью микрофона ТА, поступает по АЛ в преобразователь ЛАО-01 для его преобразования в цифровой вид: ИКМ сигнал с законом компандирования А и базовой скоростью 64 кбит/с. Тридцать таких телефонных сигналов вместе с сигналами синхронизации и сигнализации объединяются в первичный групповой поток со скоростью передачи 2048 кбит/с (поток Е1) и подаются на УСС2 блока. В этом потоке телефонные сигналы занимают каналные интервалы КИ1 – КИ15, КИ17 – КИ31. КИ16 является каналом сигнализации, а КИ0 предназначен для синхронизации. Соединения до пяти УСС2 и одного УЦОС2С осуществляется шиной ПЛ, образуемой 28 ПЛ, по которым передается информация со скоростью 2048 кбит/с. Надо обратить внимание на то, что точки «Вход КП» всех пяти УСС2 и одного УЦОС соединены между собой. Каждая из ПЛ активизируется одним из источников ПЛ. Структура шины ПЛ приведена в таблице 5.1 и на рисунке 5.1.

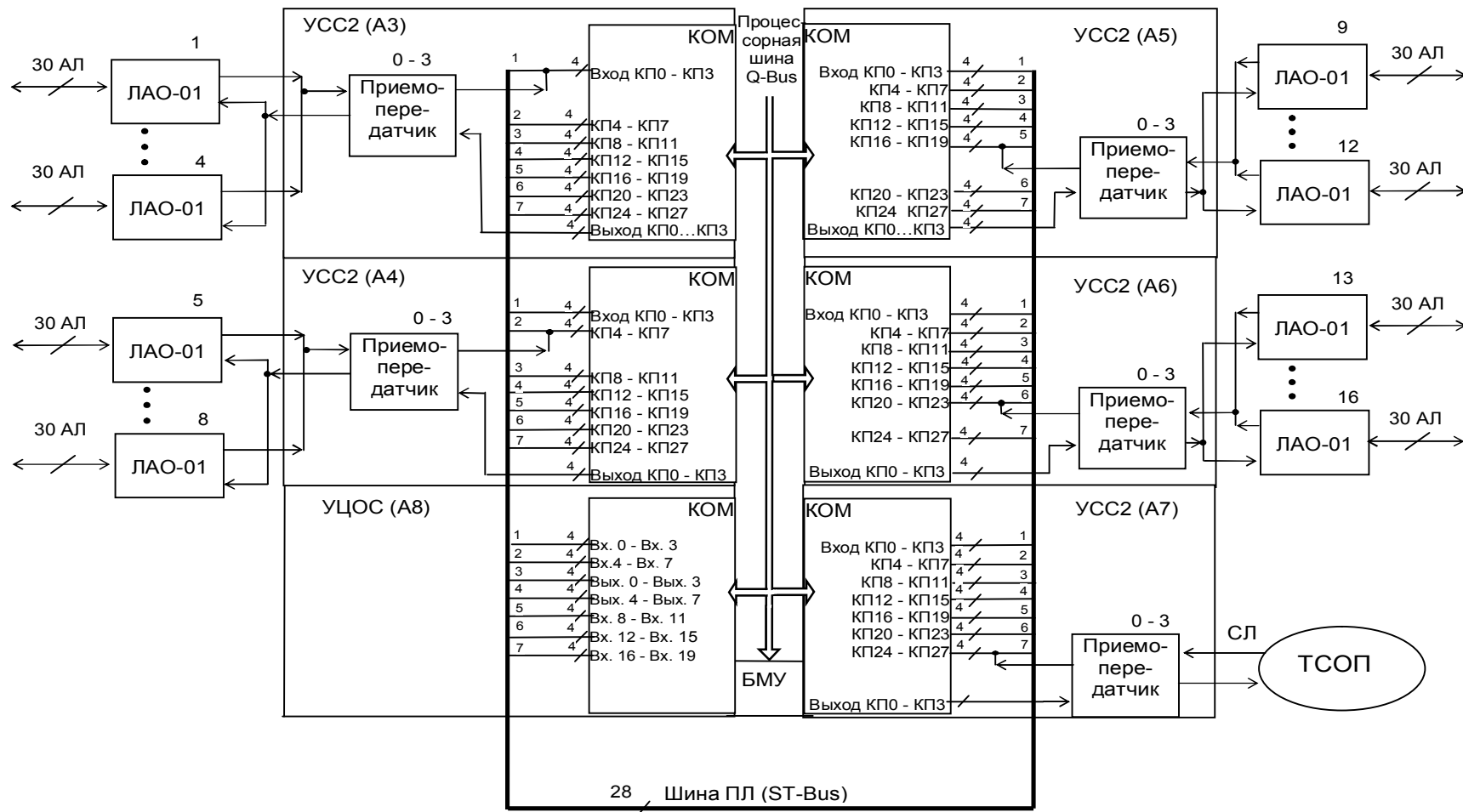


Рисунок 5.1 – Концентрация телефонных каналов

Таблица 5.1

ТЭЗ	Позиционное обозначение	Канал УСС2	Цепь УЦОС	Вход КП
УСС2	А3	0	-	00
		1	-	01
		2	-	02
		3	-	03
УСС2	А4	0	-	04
		1	-	05
		2	-	06
		3	-	07
УЦОС	А8	-	OUT0	08
		-	OUT1	09
		-	OUT2	10
		-	OUT3	11
		-	OUT4	12
		-	OUT5	13
		-	OUT6	14
		-	OUT7	15
УСС2	А5	0	-	16
		1	-	17
		2	-	18
		3	-	19
УСС2	А6	0	-	20
		1	-	21
		2	-	22
		3	-	23
УСС2	А7	0	-	24
		1	-	25
		2	-	26
		3	-	27

Приемник УСС2 осуществляет регенерацию принимаемого сигнала, выделяет и проводит первичную обработку сигнализации в HDLC-протоколе.

БМУ обнаруживает занятие АЛ, передает команду на подачу абоненту А САВ «Ответ станции». Сигнал формируется в ГЦС УЦОС, по шине ПЛ подается в коммутатор УСС2, принявшего сигнал активности абонента, проключается командой БМУ и с «Выхода КП» поступает на передатчик УСС2 и по тракту Е1 поступает в ЛАО-01 и далее – вызываемому абоненту А.

После получения сигнала «Ответ станции» абонент А набирает первую цифру номера вызываемого абонента Б. Информация о первой цифре проходит путь, аналогичный описанному выше, записывается в регистр и БМУ выдает команду о прекращении подачи сигнала «Ответ станции» вызываемому абоненту А.

БМУ начинает ожидать набор очередной цифры номера вызываемого абонента Б. Абонент А набирает следующую цифру номера вызываемого абонента. БМУ получает эту цифру, записывает её в регистр. Таким образом, в памяти накапливается номер вызываемого абонента Б.

Абонент Б, подключенный к данной телефонной станции, свободен, тогда в сторону Б из УЦОС через УСС2 передается сигнал вызова, а в сторону А – акустический сигнал КПВ. При ответе абонента Б (снятии трубки) коммутационным полем УСС2 производится соединение абонентов А и Б, далее производится обмен между А и Б информационными сигналами –

разговор. Проключение коммутаторов осуществляется БМУ по информации ОКС, командами, передаваемыми по процессорной шине Q-Bus.

Окончание разговора может произойти по инициативе как вызывающего, так и вызываемого абонентов. Если вызывающий абонент А первым повесит трубку, тогда по АЛ к станции прекращается передача сигнала, на БМУ по ОКС поступает сигнал пассивности абонента А. БМУ разъединяет АЛ и ПЛ. С этого момента АЛ становится свободной и готовой к обслуживанию очередного вызова. БМУ, в свою очередь, командой разъединяет ПЛ и СЛ. ПЛ с этого момента становится свободной и готовой к обслуживанию очередного вызова. Отсчет времени продолжительности разговора на этом заканчивается. В БМУ формируется сообщение о продолжительности состоявшегося разговора и передается в ОУТЭ.

Автоматические соединения исходящих и входящих абонентов

Исходящее соединение Если абонент Б не принадлежит данной телефонной станции, то по номеру абонента Б УСС2 выбирает соответствующее направление связи и по каналу сигнализации одного из трактов СЛ начинается обмен линейными и управляющими сигналами со встречной телефонной станцией. По команде из БМУ начинается передача по СЛ в сторону встречной станции линейного сигнала «Занятие». Ожидается снятие сигнала «Контроль исходного состояния» в обратном направлении. После снятия «Контроля исходного состояния» ожидается прием многочастотного сигнала запроса первой цифры номера вызываемого абонента Б. КП УЦОС принимает многочастотную комбинацию запроса первой цифры номера вызываемого абонента Б. БМУ передает соответствующую цифру. Начинается ожидание запроса очередной цифры.

КП УЦОС принимает комбинацию запроса очередной цифры. БМУ передает очередную цифру вызываемого абонента Б. Если это последняя цифра, то процесс переходит к ожиданию сигнала в состоянии вызываемого абонента Б. Предполагаем, что вызываемый абонент Б свободен. Тогда КП УЦОС принимает соответствующий сигнал в многочастотном коде, переданный со встречной станции. БМУ передает на встречную станцию сигнал подтверждения, после чего КП освобождается. Речевой тракт проклучен, вызывающий абонент А прослушивает КПВ и ждет ответ вызываемого абонента Б.

Вызываемый абонент Б поднимает трубку. Станция принимает соответствующий линейный сигнал со стороны встречной станции. На этой стадии может появиться запрос АОН. Поэтому отыскивается свободный КП, способный принимать сигнал с частотой 500 Гц. После отыскания КП по команде из БМУ он подключается к СЛ. Начинается ожидание частотного сигнала запроса АОН. Если сигнал 500 Гц поступил, то КП отключается от СЛ, и в сторону встречной станции передается номер вызывающего абонента А безынтервальным пакетом в многочастотном коде. После этого по ОКС на станцию передается сообщение об ответе вызываемого абонента Б. При ответе абонента Б сообщение об этом передается по каналу сигнализации от встречной телефонной станции, обрабатывается кодовыми приемниками УЦОС, производится проклучение коммутационным полем УСС2 абонентов А и Б, и происходит разговор.

Режим двухстороннего отбоя обеспечивается поступлением со стороны встречной станции линейного сигнала об ответном отбое вызываемого абонента Б. БМУ принимает этот сигнал и передает в ответ сигнал освобо-

ждения СЛ. С этого момента СЛ свободна и готова к обслуживанию очередного вызова.

Входящее соединение Если со встречной (исходящей) станции поступает линейный сигнал «Занятие», то это начало входящего вызова. БМУ отыскивает свободный КП и своей командой подключает его к СЛ. В сторону встречной станции передается многочастотный сигнал запроса очередной цифры номера вызываемого абонента А. Начинается ожидание этой цифры.

Со стороны встречной станции по СЛ поступает очередная цифра номера. КП принимает эту цифру и пересылает её в БМУ для накопления в запоминающем устройстве. Если принятая цифра последняя, то в БМУ передается:

- ◆ номер вызываемого абонента А;
- ◆ номер задействованной СЛ;
- ◆ служебная информация.

БМУ переходит к ожиданию информации о состоянии вызываемого абонента А. Если он свободен, то по номеру вызываемого абонента А БМУ командой в КОМ УСС2 проключает СЛ и ПЛ и необходимый в ней КИ (АЛ). Далее подключается к выбранной ПЛ ГЦС УЦОС для передачи по АЛ вызывного сигнала, а в сторону сети – сигнала КПВ. На встречную станцию передается многочастотный сигнал о том, что вызываемый абонент свободен, а КП принимает от встречной станции сигнал подтверждения. На этом многочастотный обмен прекращается и БМУ отключает КП от СЛ.

Начинается ожидание ответа вызываемого абонента. Поскольку коммутаторы проключены, КПВ прослушивается вызывающим абонентом Б.

Вызываемый абонент А поднимает трубку. Начало активности передается БМУ, а далее транслируется на встречную станцию. Начинается разговор, а система переходит в режим ожидания отбоя.

Пусть вызывающий абонент Б первым повесил трубку. УСС2 принимает линейный сигнал отбоя, передает это сообщение в БМУ и, не дожидаясь отбоя вызываемого абонента А, приступает к отбойным операциям в сторону встречной станции.

Коммутатор УСС2 размыкает соединение СЛ с ПЛ, а БМУ организует передачу вызываемому абоненту А сигнала «Занято». Начинается ожидание системой ответного отбоя вызываемого абонента А.

Вызываемый абонент А повесил трубку. Сигнал пассивности передается в БМУ. Коммутатор ближайшего к вызываемому абоненту А УСС2 отключает АЛ от ПЛ. С этого момента АЛ и ПЛ свободны и готовы к обслуживанию следующих вызовов.

5.3 Обеспечение услуг ДВО, категорий абонентских устройств

Телефонные станции ЦСК ДНПРО обеспечивают возможность предоставления дополнительных видов обслуживания, которые могут быть предложены пользователю как отдельная услуга или вместе с какой-нибудь основной услугой. Телефонные станции обеспечивают предоставление следующих дополнительных услуг, имеющих отдельный код доступа:

- ♦ экстренные услуги с двухзначной или трехзначной нумерацией (пожарная служба, милиция, скорая медицинская помощь, аварийная служба газовой сети);

- ♦ справочные, заказные и информационные службы предприятий связи и других ведомств с трехзначной нумерацией.

Телефонные станции обеспечивают выход абонентов других городов к службам местных сетей с двухзначными и трехзначными номерами или справочным службам с выделенными номерами.

Телефонные станции обеспечивают дополнительные услуги, которые могут быть заказаны:

- ♦ абонентам с аналоговым доступом, согласно таблице А.1 КНД-45-076-98;

- ♦ абонентам с доступом N-ISDN, согласно таблице А.2 КНД-45-076-98.

Телефонные станции обеспечивают абонентам с доступом N-ISDN пользование всеми услугами абонентов с аналоговым доступом. Пользователям при наборе специального номера обеспечиваются следующие интеллектуальные услуги:

- ♦ услуга вызова за счет абонента, которого вызывают (800xxxxxx, 888xxxxxx, 900xxxxxx);

- ♦ услуга универсальной персональной электросвязи (700xxxxxx).

Услуги предоставляются пользователям в зависимости от категории абонентского устройства.

Категории абонентских устройств сохраняются в базе данных телефонных станций.

Для ТСОП категории абонентских устройств – обозначение совокупности услуг по установлению телефонной связи, предоставляемой данной группе абонентских устройств – предусматриваются в соответствии с п. 6.10 КНД-45-076-98. Замена категории абонентских устройств может производиться во время эксплуатации.

5.4 Обеспечение требований к сигнализации по абонентским линиям

Сигнализация определяется ИТУ-Т как обмен информацией (отличной от речевой информации), относящейся к установлению, освобождению и другим действиям по управлению соединениями, а также к управлению сетью электросвязи при автоматическом способе установления соединения.

Телефонные станции ЦСК ДНІПРО обеспечивают передачу вызываемому абоненту сигналов САВ и фраз автоинформатора на различных этапах установления соединения до начала набора, между цифрами, после набора, во время разговора, после отбоя одного из участников, во время ожидания этапа установления соединения, при пользовании ДВО.

Речевые информаторы обеспечивают возможность формирования фраз: «Ждите», «Номер не задействован», «Неправильно набран номер», «Данная услуга Вам не разрешена», «Номер временно не доступен», «Напоминание». Язык фраз устанавливается по требованию потребителя.

Линейная сигнализация DTMF

Код набора абонентской сигнализации DTMF передается при нажа-

тии одной клавиши номеронабирателя посылкой тока двух сигнальных частот выбранных из двух (верхних и нижних) групп частот, т. е. во всех случаях передается одна частота из верхней группы (см. таблицу 5.2). Буквенные клавиши А, В, С, D запланированы на перспективу.

Таблица 5.2

Частота, Гц	1209	1336	1477	1633
697	1	2	3	А
770	4	5	6	В
852	7	8	9	С
941	*	0	#	Д

Длительность двухчастотной посылки должна быть не менее 30 мс, а длительность паузы – не менее 25 мс.

Сигналы управления, поступающие от ТА с декадным набором (дисковый или кнопочный) преобразуются в ЛАО-01 (блок БАО64) в цифровой код, воспринимаемый БМУ для управления подключением ГЦС, коммутацией АЛ, отбойными операциями.

Сигнал многочастотного набора «2 из 8» (ТА с кнопочным многочастотным номеронабирателем) поступает на преобразователь сигналов набора в цифровой код через приемник сигналов DTMF в соответствии с рисунком 5.2.

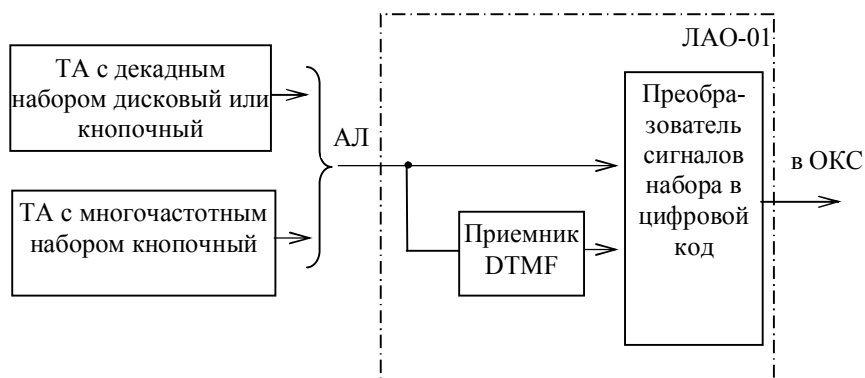


Рисунок 5.2 – Преобразование абонентских сигналов управления

Взаимодействие станционного оборудования с оконечными абонентскими установками показано на рисунке 5.3. Совокупностью сигналов электросвязи и алгоритмов обмена ими телефонные станции ЦСК ДНПРО обеспечивают процесс установления соединения и разъединения между оконечными абонентскими и станционными устройствами. Программно обеспечивается генерация, передача и прием этих сигналов.

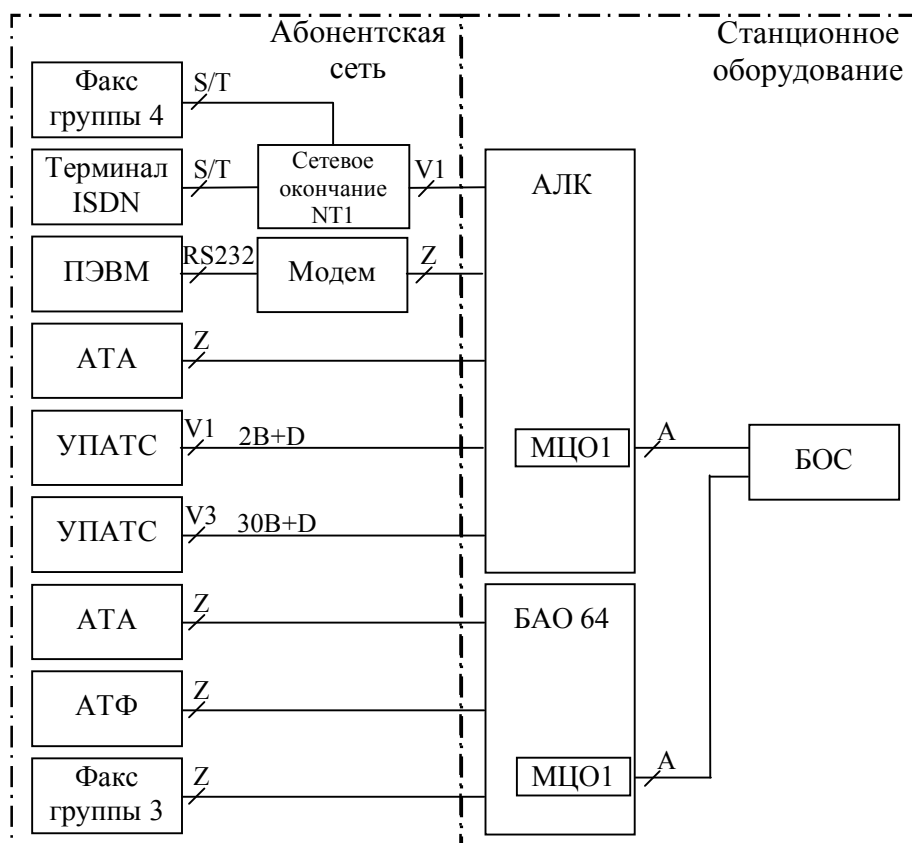


Рисунок 5.3 – Взаимодействие оконечных абонентских установок

5.5 Организация взаимодействия с другими АТС с использованием сигнализаций, действующих на ТСОП Украины

Работа электронных АТС происходит в окружении разнообразного телекоммуникационного оборудования, абонентских устройств, цифровых систем передачи. В местах их соединений организуется стык.

Стыком (интерфейсом) является граница между двумя функциональными блоками, которая задается функциональными характеристиками, общими характеристиками физического соединения, характеристиками сигналов и другими характеристиками в зависимости от специфики [1].

Можно сказать, что на стыках АТС помимо физических и электрических характеристик, необходимо в аппаратуре и программно реализовать стык АТС и линий сети по сигналам и процедурам систем сигнализации этих линий.

Стык обеспечивает одноразовое определение параметров соединения между двумя устройствами, задаваемыми **спецификацией стыка**.

Стыки можно разделить на:

- ◆ аналоговый абонентский стык;
- ◆ абонентский стык N-ISDN;
- ◆ сетевые (цифровые и аналоговые) стыки.

Иногда в классификации стыков можно встретить **стыки А, В и С**.

Через **стык А** подключаются цифровые тракты, уплотненные аппаратурой (2048 кбит/с).

Управление процессами коммутации и технического обслуживания осуществляется посредством общих каналов сигнализации типа ОКС-7, ОКС-ПД или посредством сигнализаций типа 2ВСК, R2D

Стык В предназначен для подключения цифровых трактов, уплотненных аппаратурой вторичного группообразования (8448 кбит/с).

Аналоговые двух- и четырех- проводные линии включаются в станционное окончание телефонной станции через **стык С** (см. описание БСК).

Для включения аналоговых линий используются **стыки Z** (Z1, Z2, Z3).

Для включения цифровых линий определены **стыки U** и **V**. **Стыки U** и **V1** используют для включения АЛ при основном доступе к сетям N-ISDN. Основная структура доступа через стык 2В+D (2×64 кбит/с + 16 кбит/с). Стык **V2** предназначен для включения цифровых подстанций на скорости 2048 кбит/с. Через стык **V3** включается цифровое оборудование со структурой 30В+D.

Стык V5 имеет две разновидности – **V5.1** и **V5.2**. Стык V5.1 позволяет подключить к АТС по цифровому тракту 2048 кбит/с до 30 аналоговых АЛ без концентрации. При этом сигнализация осуществляется по общему каналу. Стык V5.2 содержит до 16 трактов 2048 кбит/с и поддерживает концентрацию с коэффициентом не более 8 и динамическое назначение канальных интервалов. Канальные интервалы V5.1 жестко закреплены за цифровыми каналами абонентских трактов, т.е. между этими каналами существует постоянное соединение. В стыке V5.2 жесткое закрепление каналов за абонентскими каналами отсутствует.