

## Глава 34

### ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СВЯЗЬЮ

#### 34.1. Основные требования к программно-техническим комплексам системы управления

Автоматизированные комплексы оперативно-технического управления функционированием сетей связи любого уровня иерархии должны обеспечить выполнение следующих основных функций: поиск, сбор, обработка, анализ, хранение, форматирование и отображение в наглядной форме информации о состоянии объектов управления; ввод-вывод, передача-прием и защита информации; оперативная информация об изменении состояния объектов управления и выработка решений о мерах воздействия с целью нормализации их функционирования; передача соответствующих распоряжений исполнителям и контроль исполнения.

В перспективе система управления должна обеспечивать автоматическую адаптацию сетей связи к изменяющимся условиям с целью безусловного выполнения задач по передаче информации. Для выполнения этих функций в состав программно-технических комплексов (ПТК) должны входить: управляющие вычислительные комплексы, реализующие определенный набор прикладных задач управления; терминалы (оконечные устройства), реализующие функции подготовки, хранения, отображения, приема и передачи информации по сети передачи данных (локальной сети); устройства сопряжения, реализующие функции сопряжения по интерфейсам в разных точках сетей управления и выполняющие другие технологические операции. Структура ПТК должна быть модульной, обеспечивающей возможность наращивания и создания разных конфигураций в соответствии с потребностями системы управления. Взаимодействие разных ПТК должно осуществляться с помощью стандартных интерфейсов, определяющих электрические, процедурные, информационные и конструктивные требования.

Программное обеспечение (ПО) ПТК должно представлять совокупность общего и специального ПО. Общее ПО должно содержать операционные системы, системы управления вычислительными процессами, базой данных и обеспечивать: функционирование вычислительных средств системы управления; защиту информации от несанкционированного доступа, потерь и искажений при хранении, вводе-выводе, обработке, возникновении сбоев в сетях управления и вычислительных комплексах. Специальное ПО должно содержать пакеты программ, реализующих функции по управлению конфигурацией, устранением отказов, качеством, расчетами с пользователями и др.

Состав и содержание программной документации должны удовлетворять государственным и международным стандартам.

## 34.2. Особенности требований к комплексам управления системами военного назначения

Рассмотренные ниже требования должны быть присущи информационным технологиям реализации процессов управления в системах военного назначения, в том числе их материальной основе – комплексам и средствам автоматизации управления (КСАУ) [51].

1. *Единство, преемственность и технологическая взаимосвязь всех этапов управления.* Все поддерживаемые КСАУ этапы, в том числе и решаемые КСАУ задачи, должны быть увязаны между собой общей идеологией их использования, общностью исходных данных и сквозной последовательностью решения.

2. *Единая информационная база для реализации процессов управления.* С целью сокращения трудозатрат должностных лиц и достоверности информации все задачи должны решаться на основе общей информационной базы данных, основанной на совокупности различной информации, знаниях, моделях и прецедентах. Этим обеспечивается одноразовое заведение и приобретение информации и ее многократное использование. Поэтому в концепции организации информационной базы КСАУ должны быть заложены функция интегрированной обработки знаний, база графических данных и база документографических автоматизированных информационных систем.

База знаний должна играть интегрирующую роль, обеспечивая хранение обобщающего опыта лучших специалистов органов управления и позволяющая использовать эти знания в процессе управления. Кроме того, эта функция КСАУ должна накапливать новые сведения, производить оценку этой информации по сравнению с уже хранящейся и передавать информацию должностным лицам в удобной форме. Под интегрированной обработкой знаний в КСАУ понимается комплексная реализация следующих автоматизированных процессов: приобретение знаний – извлечение знаний, их последующая формализация и пополнение; выявление потенциально ошибочных фрагментов знаний и проведение соответствующей коррекции; автоматизированная реструктуризация, рационализация, уточнение и пополнение баз знаний.

База графических данных КСАУ должна представлять собой хранилище интегрированных и коллективно используемых графических данных (в том числе картографических).

Для гибкого хранения, поиска по различным критериям, отображения, формирования и редактирования электронных документов, а также организации их обмена в компьютерных сетях КСАУ должна строиться на концепции документо-графических автоматизированных информационных систем, то есть включать базу описаний форм документов (моделей документов), базу документов и базу формирования документов, что позволит эффективно осуществлять функ-

ции подготовки документов и выдачи их на рабочие места должностных лиц, а также работы с архивом документов.

3. *Автоматизированная поддержка процессов принятия решений.* Этот вид поддержки должен обеспечивать должностных лиц вариантами решений, сравнением и оценкой альтернатив, помощью при выборе варианта решения. Поэтому в КСАУ должно быть реализовано комплексирование моделей различных типов (графических, аналитических, имитационных, логико-лингвистических и др.), охватывающих систему военного назначения на нескольких уровнях детализации и с учетом комплексов аспектов, объединенных единством цели, исходных данных и общей методологией решения задач управления в динамике функционирования и изменения исходных данных. Предлагаемый комплекс моделей должен служить средством подготовки решений должностными лицами органов управления на основе предоставления обоснованных вариантов. В системе управления военного назначения волевой акт принятия решения – прерогатива соответствующего должностного лица.

4. *Открытость и адаптируемость КСАУ.* Эти требования выражаются в обеспечении возможности гибкого расширения функций КСАУ за счет подключения новых и изменения существующих программных, информационных и технических средств и в возможности адаптации и самообучения системы при изменении обстановки и организационной структуры управления.

5. *Расширенный, параллельный и коллективный характер работы должностных лиц* Работа должностных лиц с использованием КСАУ должна базироваться на методологии комплексной разработки, то есть при тесном взаимодействии должностных лиц органов управления, но с разделением процессов принятия решений должностными лицами как на уровне алгоритмов, так и на уровне рабочих мест.

6. *Поддержка работы по прецедентам.* Различие в уровне знаний и умений разных должностных лиц должно компенсироваться фиксацией в базе знаний имевших место прецедентов при выполнении процессов управления. Поэтому КСАУ должны реализовывать механизмы формирования вариантов решений на основе прецедентов.

7. *Реализация различных режимов работы и взаимодействие должностных лиц и КСАУ.* В основном должно быть обеспечено два режима работы: автоматический, при котором результаты формируются компонентами КСАУ без участия должностных лиц, и автоматизированный, когда варианты решений и документы создаются должностным лицом в процессе взаимодействия с КСАУ. При этом должно обеспечиваться гибкое переключение на любого пользователя в соответствии с его квалификацией, сложившейся ситуацией и условиями работы.

8. *Поддержка функций автоматизированного документооборота с реализацией последовательности создания документов от планирующих к директивным и далее к отчетно-информационным.* На экране автоматизированных ра-

бочих мест (АРМ) должностных лиц отображается сценарий работы с создаваемым документом. Как только завершится разработка некоторого документа, происходит автоматическая пересылка его или извещение о его готовности на АРМ другого должностного лица, заинтересованного в данном документе. КСАУ отслеживает состояние готовности документа и, если его разработка не завершена в заданное время, предупреждает об этом соответствующее должностное лицо.

9. *Поддержка возможностей представления и манипулирования взаимосвязанными данными (документами) в текстовой, табличной, графической аудио- и видео- форме и функций перехода от одной формы к другой.* Такое представление адекватно моделям мышления должностных лиц органов управления.

10. *Обработка неполной и противоречивой информации.* Процесс принятия решений в системах военного назначения осуществляется в условиях априорной неопределенности, в которых данные и знания являются неполными, ненадежными и приближенными. Поэтому поддержка обработки такой информации является актуальной при реализации КСАУ.

11. *Обеспечение достоверности информации.* Это значит, что обрабатываемая информация не должна иметь скрытых ошибок как случайных, так и намеренных. В КСАУ должны быть предусмотрены средства комплексного и локального контроля и восстановления достоверности на всех этапах обработки данных, обнаружения противоречий в знаниях и определения их источников и причин, выполнения корректировки хранилища информации для устранения противоречий.

12. *Обеспечение гарантированного времени формирования вариантов решений и предсказуемости поведения КСАУ.* Это требование обеспечивает гарантии того, что каждая выполняемая в КСАУ задача будет завершена в строгом соответствии с заданными временными ограничениями. Для этого КСАУ должны использовать различные критерии допустимости вариантов решений, учитывать текущее состояние процесса управления, обладать возможностью оценки времени, требуемого на выполнение различных моделей (процедур, алгоритмов и т.п.).

13. *Поддержка средств обучения должностных лиц работе с КСАУ и сопровождения их работы.* Процесс обучения должен вестись не только на предварительной стадии внедрения КСАУ и знакомства с ее возможностями, но и на протяжении всего жизненного цикла КСАУ, постоянно поддерживая необходимый уровень знаний и навыков должностных лиц органов управления. Для этого в КСАУ должны быть реализованы специальные средства обучения и сопровождения работы, выполняющие функции слежения за работой должностного лица, оказания помощи при обнаружении ошибочных и нерациональных действий и предоставления обучающей информации.

14. *Обеспечение защиты информации.* Это требование является важнейшим для КСАУ и направлено на обеспечение необходимого уровня защиты информации и информационных процессов. Оно должно реализовываться путем применения многоаспектной многоуровневой подсистемы защиты КСАУ, обеспечивающей выполнение функций обнаружения нарушителей, идентификации пользователей, разграничения доступа к ресурсам КСАУ, контроля и восстановления целостности информационных массивов, криптографического закрытия информации, стирания остаточной информации, ведения регистрационного журнала доступа к ресурсам системы, контроля функционирования средств защиты.

### 34.3. Типовая структура программно-технического комплекса управления сетями связи

Типовой структурой программно-технического комплекса управления сетями связи можно считать комплекс, построенный по рекомендациям МСЭ – это структура TMN (рекомендация М3010), включающая следующие основные функциональные блоки (рис.34.1):

управляющие или операционные системы, обрабатывающие информацию при реализации различных функций управления сетью и услугами, ведущие базы данных и управление вычислительными процессами;

элементы сети (ЭС), включающие оборудование сети (системы передачи и их основные части), вспомогательное оборудование (генераторное, электропитания и др.), подлежащие контролю и управлению со встроенными датчиками информации о своем состоянии;

медиаторы – преобразующие устройства для согласования информации;

рабочие станции (РС), обеспечивающие взаимодействие системы управления с автоматизированными рабочими местами;

сеть передачи данных или локальная сеть, обеспечивающие взаимодействие различных элементов сети с управляющей системой;

Q-адаптеры (QA) – устройства, обеспечивающие подключение элемен-

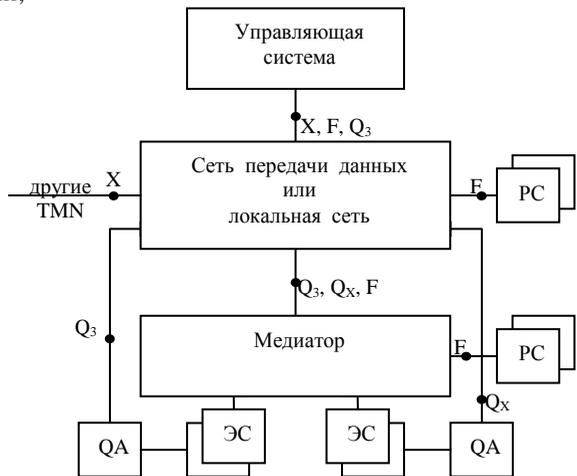


Рис. 34.1

тов сети с нестандартными интерфейсами.

Из всех перечисленных блоков медиаторы не являются обязательным компонентом, так как их функции могут выполняться непосредственно в элементах сети (ЭС) и Q-адаптерах. Сеть передачи данных представляет собой сеть с коммутацией пакетов.

Взаимодействие отдельных блоков осуществляется с помощью стандартных интерфейсов следующих классов:  $Q_x$  – для подключения перечисленных блоков через локальную сеть;  $Q_3$  – для подключения через сеть передачи данных;  $F$  – для подключения рабочих станций;  $X$  – для взаимодействия аналогичных сетей (TMN) других операторов.

Интерфейсы TMN представляют собой определенный набор протоколов, процедур, форматов сообщений, используемых для передачи информации управления.

Конкретный физический состав и конфигурация программно-технического комплекса устройств управления разных уровней иерархии и назначения определяются задачами, решаемыми на данном уровне иерархии и особенностями объектов управления.

Управляющие системы разных сетей одного уровня иерархии в пределах общей зоны должны быть реализованы на основе единых программно-технических средств. Взаимодействие программно-технических комплексов различных уровней управления в пределах системы управления одного оператора осуществляется через сеть передачи данных по интерфейсу класса  $Q_3$ . Центры управления сетей разных операторов взаимодействуют между собой по сетям передачи данных, используя интерфейсы классов  $Q_3$ ,  $X$ .

Следует иметь в виду, что структура TMN, программное обеспечение постоянно совершенствуются и дополняются новыми рекомендациями МСЭ [10,40,41,49,50,52].

#### **34.4. Комплекс средств автоматизированного управления сетями связи**

КСАУ СС предназначен для постоянного автоматического мониторинга основных технологических параметров первичных и вторичных сетей связи и их составных элементов. Эта система находит применение на отдельных элементах ТСС, хотя не в полной мере соответствует требованиям и типовой структуре.

Основные возможности КСАУ СС: круглосуточный автоматический мониторинг состояния трактов и каналов передачи аналоговых и цифровых систем передачи любых родов связи с регистрацией результатов в базах данных и отображением на экранах персональных ЭВМ; определение в масштабе реального времени повреждений, аварий и недопустимых отклонений параметров элементов сети связи, трактов и каналов передачи, немедленная сигнализация об этом;

прогнозирование развития ситуаций в первичных и вторичных сетях связи и выработка рекомендаций по управлению; дистанционное управление маршрутизацией каналов, составление обходов; оперативное вмешательство в действия служб эксплуатации всех элементов сети связи [53].

Кроме того, имеется возможность автоматического отображения обстановки по связи с экрана ПЭВМ на настенном экране с применением типового проекционного оборудования.

Принципы осуществления конкретных функций КСАУ СС:

1. Контроль качества связи производится на основе измерения и оценки основных электрических параметров каналов ТЧ АСП и ЦСП любых родов связи (проводных, РРЛ, ТРЛ, КВ, УКВ, спутниковых линий)
2. Контроль состояния связи производится на основе датчиков аварии, встроенных в оконечную аппаратуру любого вида электросвязи (ТЧ, ПД, ТЛФ и др.).
3. Данные о состоянии систем передачи в целом, групповых трактов и каналов передачи, а также аппаратуры узлов связи поступают в систему контроля от соответствующих устройств систем передачи (АРУ, станционного и участкового телеконтроля, системы функционального контроля аппаратуры и др.).

Комплекс состоит из автоматизированных рабочих мест (АРМ) в различной комплектации для пунктов оперативного и технологического управления разных уровней стационарных и полевых сетей связи, а также их элементов (зон, узлов, линий связи).

Каждое из АРМ выполняет свои функции как самостоятельно, так и совместно при организации локальной сети управления или сети обмена данными.

Автоматизированное рабочее место технологическое (АРМ-Т) включает: два персональных компьютера (ПК) типа Pentium; анализатор каналов ТЧ (многоканальный); согласующие платы для подключения к ПЭВМ объектов контроля и измерения; пакет программного обеспечения.

АРМ-Т используется, как правило, для технологического управления первичной сетью и развертывается в центре каналаообразования узлов связи с функциями: постоянного автоматического (по циклу) контроля основных параметров действующих и резервных каналов передачи, норм загрузки каналов и трактов, состояния линейных и групповых трактов, оконечной аппаратуры, соединительных линий (до 100 объектов) с автоматическим документированием и отображением обстановки по связи; постоянного контроля состояния до 160 каналов электросвязи на уровне оконечной аппаратуры ТЧ, ПД, ТЛФ и др. по сигналам от встроенных датчиков; выборочный контроль с участием дежурного оператора эксплуатационных параметров каналов, состояния сети связи и ее элементов.

Автоматизированное рабочее место (АРМ-О) для оперативного управления комплектуется одним ПК и согласующими платами. Они могут применяться на пунктах управления связью (ПУС), зонами связи (ПУЗС), линиями передачи (ПУЛ) и обеспечивают функции: визуального контроля за состоянием сети свя-

зи и ее элементов по датчикам от системы функционального контроля линейного, группового трактов и аппаратуры по двум критериям – норма/авария, исправно/неисправно, связь есть/ связи нет; визуального контроля состояния каналов передачи и каналов электросвязи по измеренным параметрам, полученным от АРМ-Т; по необходимости оперативного вмешательства в действия служб эксплуатации элементов сети; отображения и документирования обстановки по связи.

Автоматизированное рабочее место (АРМ-ОТ) для оперативно-технического управления комплектуется одним или двумя ПК с согласующими платами. Они могут применяться на пунктах управления узлами связи (ПУУС) и обеспечивают следующие основные функции: постоянного мониторинга состояния связи путем автоматической регистрации, документирования и отображения сигналов аварии каналов электросвязи от встроенных в оконечную аппаратуру датчиков, от датчиков каналов связи привилегированных абонентов и др.; постоянного и периодического (по выбору должностного лица) контроля электрических параметров каналов передачи, состояния линейных, групповых трактов и аппаратуры систем передачи, контроля за действиями персонала элементов (центров) узла связи и систем передачи при проведении на каналах, линиях и сетях связи регулировочных и восстановительных работ; постоянного контроля наиболее важных в оперативном отношении каналов электросвязи.

В состав АРМ-Т входит отечественный сертифицированный анализатор каналов ТЧ типа ТДА-5, который при сопряжении с ПК обеспечивает автоматическое измерение и оценку на соответствие установленным нормам большого перечня электрических параметров канала ТЧ АСП или ЦСП. Специальное программное обеспечение позволяет осуществлять по выбору оператора контроль различного объема электрических параметров. Так, в каналах ТЧ, используемых для телефонной связи (открытой и засекреченной) и организации каналов ТТ, измеряются параметры: остаточное затуханием и его частотная характеристика, уровень (напряжение) взвешенного (псифометрического) и невзвешенного шума, защищенность от внятных переходных влияний между разными направлениями передачи канала. При необходимости в объем измеряемых параметров могут включаться дополнительные параметры: АЧХ, отклонение группового времени прохождения, изменение частоты передаваемого сигнала, коэффициент нелинейных искажений (коэффициент гармоник) или амплитудная характеристика канала, дрожание фазы или амплитуды в канале ТЧ ЦСП, число импульсных помех и прерываний и др.

Для дистанционного управления процессами измерения параметров каналов, трактов и необходимыми коммутациями при оперативном изменении конфигурации сети или маршрутов отдельных каналов связи в составе КСАУ СС используются вспомогательные периферийные устройства (коммутаторы каналов и трактов, преобразующие и согласующие устройства и др.), которые устанавли-

ливаются на различных элементах сети связи и управляются дистанционно от АРМ.

### **34.5. Технические средства автоматизированного управления линиями передачи**

Пункт управления линией (ПУЛ) включает следующее основное оборудование: управляющий вычислительный комплекс (УВК), два автоматизированных рабочих места (начальника линии и дежурного по линии), аппаратура телеконтроля линий связи (АТКЛС), аппаратура передачи данных и служебной связи, средства радиосвязи.

Пункты управления участками линий (ПУУ) размещаются на ОУС полевой или стационарной сети связи в каналообразующих аппаратных или центрах каналообразования, в составе которых имеются для целей управления средства радиосвязи, служебной связи и передачи данных, АТКЛС, аппаратура контроля каналов (АКК).

Технические средства управления линиями связи обеспечивают функционирование трех подсистем: служебной связи, информационно-контрольной и информационно-расчетной.

*Подсистема служебной связи* обеспечивает обмен информацией с вышестоящим органом управления, с подчиненными и взаимодействующими подразделениями на марше, в ходе развертывания-свертывания и функционирования линии.

На марше и в начальный период развертывания полевой линии основным средством управления является радиосвязь с начальниками участков линии по радиосети начальника линии (командира батальона) на КВ-радиостанциях, а связь начальников участков (командиров рот) с линейными командами – по их радиосетям на УКВ-радиостанциях. Связь ПУЛ с ПУЗС и ПУС осуществляется также по радиосети на КВ-радиостанциях.

В период функционирования линии служебная телефонная связь организуется и обеспечивается по выделенным каналам ТЧ в сети командно-диспетчерской связи АСУС с АРМ всех пунктов управления линией и зоной связи, а также по телефонному каналу локальной сети управления линией, образуемой аппаратурой АТКЛС.

Кроме того, в интересах управления линией используются каналы служебной связи (ЛСС или МСС, ПСС, УСС), образуемые работающими на линии системами передачи.

Обмен данными осуществляется по сети обмена данными (СОД) АСУС, также образуемой аппаратурой АТКЛС на основе выделенного канала ТЧ.

*Информационно-контрольная подсистема* предназначена для контроля параметров системы передачи и ее частей (аппаратуры, каналов, трактов), выдачи результатов на ПУЛ, их обработки, отображения и передачи обобщенной ин-

формации по СОД на пункты управления. Для этой цели в состав подсистемы входят: датчики, расположенные в каналообразующих аппаратных; устройства измерения и оценки параметров, входящие в аппаратуру АТКЛС, АКК устройства передачи данных контроля; устройства отображения и документирования. Оценка результатов контроля производится по принципу “норма – не норма – авария” или “годен – не годен”.

*Информационно-расчетная подсистема* предназначена для накопления базы данных о состоянии линии в целом и ее составных элементов, выработки решений и выдачи справочной информации. Основу этой подсистемы составляет универсальный вычислительный комплекс на базе ЭВМ и необходимых периферийных устройств (отображения, документирования и др.).

Основными устройствами автоматизированного контроля каналов, трактов и аппаратуры систем передачи являются: аппаратура телеконтроля линий связи АТКЛС и аппаратура контроля каналов АКК. Коротко рассмотрим возможности этих устройств.

*АТКЛС предназначена* для организации сети управления радиорелейными, тропосферными и кабельными линиями связи, оборудованными аналоговыми системами передачи. В аппаратуре реализуются функции контроля и линейной (магистральной) служебной связи.

Организованная АТКЛС сеть управления линией позволяет решать задачи: оценку состояния однородных участков линии по встроенным устройствам контроля; съем информации с датчиков контроля аппаратуры СП; обработку данных контроля, их хранение и отображение; сбор результатов оценки состояния участков линии; формирование и передачу донесений, команд и распоряжений в формализованном виде; организации телефонной линейной служебной связи.

В АТКЛС предусмотрено два режима работы: главной станции (режим I) и подчиненной станции (режим II), установка которых осуществляется вручную.

В режиме II (подчиненная станция) АТКЛС обеспечивает: одновременный контроль до трех однородных участков линий по измерению двух параметров (остаточному затуханию и напряжению невзвешенного шума) в одном из выделенных каналов ТЧ контролируемых систем передачи, либо одному параметру (напряжению невзвешенного шума) в технологическом канале; съем информации с 28 датчиков контроля, встроенных в каналообразующую аппаратуру; обработку, хранение и отображение данных контроля о состоянии прилегающих участков линий с индикацией номеров поврежденных участков и параметров, вышедших за пределы установленных норм; формирование и передачу по запросу главной станции обобщенных (“годен – не годен”) и уточненных данных (номера параметров, вышедших за пределы норм) о состоянии участков линий; формирование и автоматическую передачу на подключенные пункты управления обобщенной информации о повреждении (восстановлении) участков линий; организацию телефонной и формализованной служебной связи в избирательном

и циркулярном режимах; индикацию вызовов, передачи и приема формализованных сообщений, а также повреждений самой АТКЛС.

В режиме I (главная станция) АТКЛС обеспечивает автоматический сбор, обработку, отображение и обновление результатов контроля состояния участков линий и обмен информацией по каналам служебной связи. В качестве канала контроля может использоваться либо один из оперативных каналов ТЧ контролируемых систем передачи, либо технологический канал. Технологический канал формируется с помощью специального устройства АТКЛС за пределами линейных спектров частот 12, 24 и 60-канальных систем передачи комплексов “Топаз” и “Азур”. В специально выделенном канале ТЧ в полосе частот 0,3...2,7 кГц формируется телефонный канал служебной связи, а в полосе частот 2,7...3,4 кГц два низкоскоростных (до 100 Бод) канала ПД, один из которых используется для организации формализованной служебной связи, а второй – для сбора результатов контроля. Центральным элементом АТКЛС является процессор, обеспечивающий с помощью заложенной программы функционирование аппаратуры в соответствии с заданным алгоритмом.

*Аппаратура контроля каналов (АКК)* предназначена для автоматизированного контроля *незанятых* каналов ТЧ, предгрупповых и первичных широкополосных каналов (ПРШК и ПШК) по принципу “норма – не норма” и отражения результатов контроля на табло. В каналах ТЧ обеспечивается контроль и оценка следующих параметров: остаточного затухания, частотной характеристики остаточного затухания, напряжения интегральных шумов, защищенности между направлениями передачи и приема и обобщенного параметра (пик-фактора). В широкополосных каналах контролируется: остаточное усиление на частотах 18 кГц (ПРШК) и 82 кГц (ПШК), частотная характеристика остаточного усиления и напряжение интегральных шумов.

В настоящее время наряду с АСП в полевые и стационарные сети связи МО включаются многоканальные линии ЦСП и ВОСП. Для полевых сетей разработаны каналобразующие аппаратные на основе этих СП, в состав которых органично входит аппаратура системы автоматизированного контроля и управления с широким применением микропроцессорной техники и современных технологий.

Вариант структуры управления такими линиями приведен на рис.34.2. В качестве управляющего вычислительного комплекса (УВК) используются персональные компьютеры с периферийными устройствами. Моноблоки объектов

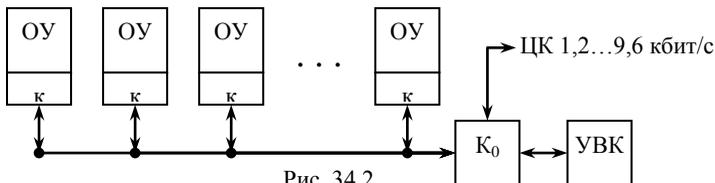


Рис. 34.2

управления ОУ (аппаратуры систем передачи) имеют встроенные контроллеры К. Через эти контроллеры и общую шину ОУ подключаются к УВК с помощью специального устройства сопряжения – контроллера К<sub>о</sub>. Возможное число объектов контроля и управления – до 31. Контроллеры К моноблоков ОУ принимают и выполняют адресованные им команды от УВК, контролируют работу моноблоков и передают результаты контроля в УВК. Обмен информацией осуществляется по принципу “команда (запрос) - ответ” с временным разделением сообщений от каждого ОУ в формализованном виде.

Обмен информацией УВК взаимодействующих узлов (АРМ пунктов управления) осуществляется по выделенным цифровым каналам (ЦК) со скоростями от 1,2 до 9,6 кбит/с.

Контроллер К<sub>о</sub> - это микропроцессор, работающий по “защите” в память программе. Он управляет обменом информацией, осуществляет сопряжение УВК с цифровыми каналами СОД, контроль передачи-приема информации, отображение состояния ОУ, а также обеспечивает самоконтроль.

Следует заметить, что при разработке специальных устройств сопряжения учитывалось, что в качестве объектов управления этой автоматизированной системы могут быть линии и составные части МСП старого парка (аналоговые и цифровые).

В заключение рассмотрения вопросов управления связью обратим внимание на следующие моменты.

Системы управления существующими аналоговыми и смешанными аналого-цифровыми сетями связи и линиями передачи аналоговых и цифровых систем передачи, а также программно-технические средства создаются отдельно и накладываются на сеть или линию передачи, используя их канальный ресурс.

Цифровая сеть связи в принципе не может функционировать без постоянного оперативного управления как на технологическом уровне так и на уровне услуг. Поэтому в цифровой сети связи, в перспективе неиерархической, система управления и ее программно-технические средства должны проектироваться и создаваться совместно при производстве аппаратуры систем передачи, коммутационных узлов, строительстве транспортных линий и всех элементов сети в целом. Такая система может иметь единый центр управления или рассредоточенный географически и работающий в обычных условиях по базовой программе управления транспортной сетью со всеми входящими в нее элементами (технологический уровень) и сетями доступа (уровень услуг). В особых условиях или чрезвычайных ситуациях по командам соответствующих органов могут вводиться специальные подпрограммы управления.