

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Институт информационных технологий и автоматизированных систем
Кафедра автоматизации и автоматизированных систем

Пояснительная записка
к контрольной работе
по дисциплине

«Вычислительные системы, сети, телекоммуникации и интернет»

Вариант 9

Выполнил:
студент гр. ИП-12
Кастырин К.И.

Рябченко
4.05.2015


Проверил:
к.т.н., доцент каф. АИС
Грачев В.В.

Новокузнецк, 2015

Содержание

Введение.....	3
1 Промышленный сетевой стандарт Controller Link.....	4
1.1 Общее описание промышленного сетевого стандарта Controller Link.....	4
1.2 Подключение к сети модулей Controller Link для электрических систем	5
1.3 Проверка сетевого стандарта Controller Link на соответствие требованиям промышленного стандарта	7
2 Анализ инфокоммуникационной сети автоматизированной системы управления установкой комплексной подготовки газа на газоконденсатном месторождении	8
3 Разработка проекта инфокоммуникационной сети на основе стандартов СКС	13
3.1 Постановка задачи проектирования	13
3.2 Структура инфокоммуникационной сети	13
3.3 Схема расположения информационных розеток и компьютерного оборудования на первом этаже корпуса АБК.....	14
3.4 Конфигурация сервера, диспетчерской и рабочей станции.....	16
3.5 Структура сетевых устройств	21
3.6 Кабельный журнал инфокоммуникационной сети	24
3.7 Схема подключения внешних проводок	32
3.8 Спецификация программно-аппаратных средств инфокоммуникационной сети.....	35
Заключение.....	41
Список используемой литературы	42

Введение

В настоящее время инфокоммуникационная сеть является необходимой составляющей любого предприятия, так как она обеспечивает связь между сотрудниками, оперативный доступ и обработку информации, а также предоставляет средства хранения данных.

Данная контрольная работа направлена на изучение проектирования инфокоммуникационной сети, которая включает три раздела: анализ теоретического вопроса, анализ практического использования сетевых технологий, разработка проекта инфокоммуникационной сети на основе стандартов СКС в соответствии с поставленной задачей.

В первом разделе в качестве теоретического вопроса выступает анализ промышленного сетевого стандарта Controller Link. Анализ включает общее описание и пример использования модулей Controller Link для подключения к сети электрических систем.

Для анализа практического использования сетевых технологий, во втором разделе, в качестве источника рассматривается статья из журнала СТА, описывающая работу автоматизированной системы управления установкой комплексной подготовки газа на газоконденсатном месторождении.

Третий раздел, в качестве проекта инфокоммуникационной сети, содержит описание структуры инфокоммуникационной сети, схему расположения информационных розеток и компьютерного оборудования на первом этаже корпуса АБК, конфигурацию сервера, диспетчерской и рабочей станции, структуру сетевых устройств, кабельный журнал инфокоммуникационной сети, схему подключения внешних проводок и спецификацию программно-аппаратных средств инфокоммуникационной сети.

1 Промышленный сетевой стандарт Controller Link

1.1 Общее описание промышленного сетевого стандарта Controller Link

Сеть Controller Link является сетью реального времени и основана на закрытом протоколе компании OMRON [1]. Controller Link – это сеть системы автоматизации, обеспечивающая гибкий и простой обмен (передача и приём) большими пакетами данных между программируемым логическим контроллером (ПЛК) и компьютерами системы автоматизации.

Существует два способа передачи информации: передача данных (Data Link) и передача сообщений (Message Service).

Коммуникационные модули Controller Link имеют независимый процессор, и передача данных при помощи Data Link может осуществляться даже при остановленной программе. При передаче сообщений (Message Service) возможно связывать различные инструментальные средства из набора программ, входящих в CX Automation Suite, с контроллером для его программирования, конфигурирования и т.д.

Модули Controller Link для ПЛК, которые поддерживаются программируемыми терминалами серии NS, подключенными к интерфейсным модулям Controller Link NS-CLK21, могут использоваться для простого чтения и записи данных, слов и битов.

Промышленный сетевой стандарт Controller Link обладает следующими характеристиками:

- а) скорость передачи: 500-2000 kbps (килобайт в секунду);
- б) тип кабеля: витая пара или оптоволокно;
- в) длина сети: витая пара – 1 км, оптоволокно – 30 км;
- г) число узлов в сегменте сети: 32;
- д) протокол: FINS;
- е) поддерживаемые контроллеры: CS1, CJ1, CQM1H, CV и C200 alpha;

ж) Controller Link PCI плата.

Сеть Controller Link поддерживает установление логических связей, обеспечивающих совместное использование данных, а также протокол обмена сообщениями, позволяющий передавать и принимать данные по мере необходимости.

Большие объемы данных могут быть отправлены и получены при высоких скоростях, тем самым позволяя легко создавать сети с широким диапазоном, включающих одновременно низкие и высокие уровни сети.

Можно использовать ретрансляторы для расширения сети Controller Link до 62 узлов, продлив проводную сеть до 3 км, а для преодоления расстояния до 2 км используется оптоволоконный канал.

1.2 Подключение к сети модулей Controller Link для электрических систем

Рассмотрим использование Controller Link на примере: Требуется объединить все узлы методом многоотводного подключения, используя витую пару, указанную на рисунке 1.

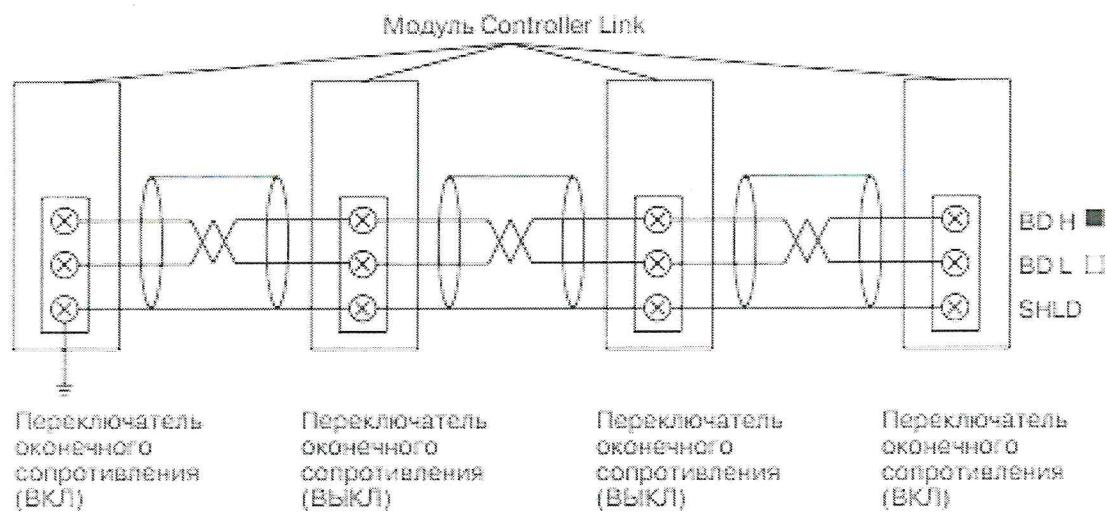


Рисунок 1 – Витая пара для объединения модулей Controller Link

Для объединения модулей Controller Link в сеть используются экранированные модели витой пары, представленной в таблице 1.

Таблица 1 - Экранированные модели витой пары

Модель	Производитель
Li2Y-FCY2 x 0.56 qmm	Kromberg & Schubert, Komtec Department
1 x 2 x AVG – 20PE + Tr.CUSN + PVC	Draka Cables Industrial
#9207	Belden
ESVC 0 .5 x 2 C	Bando Densen Co.
ESNC0 .5X2C-99-087B	Japan Electric Wire & Cable Co.

Подключение провода цепи экранирования к клеммам, осуществляется посредством заземления клеммной колодки с одной стороны сети. При подключении сигнальных цепей и цепи экранирования к клеммным колодкам, должны использоваться рекомендованные обжимные наконечники. Короткое замыкание может вывести модуль из строя. На рисунке 2 представлена схема подключения к клеммной колодке без использования релейной клеммной колодки.

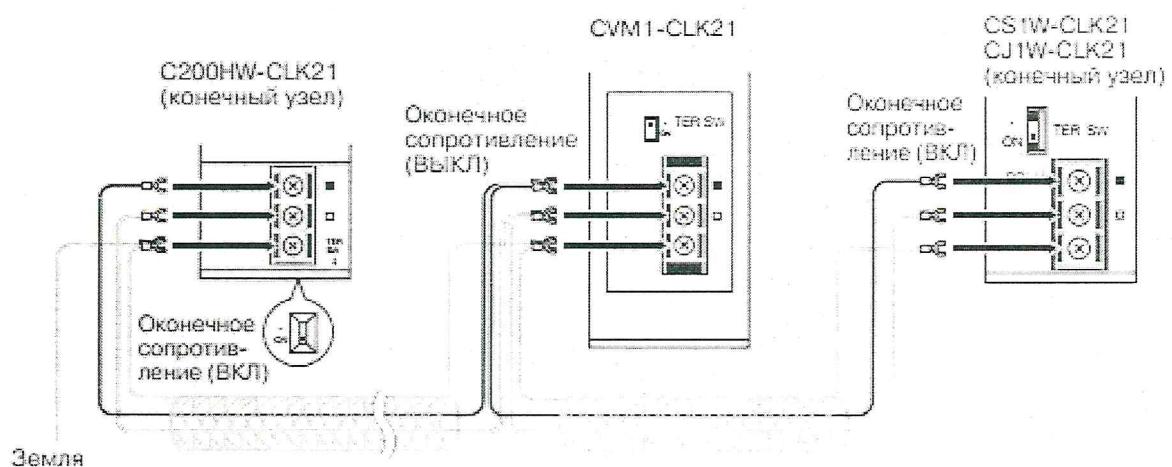


Рисунок 2 – Схема подключения к клеммной колодке без использования релейной клеммной колодки

Подсоединение или отсоединение релейных клеммных колодок, подключенных к конечным узлам сети, невозможно во время обмена данными в

сети. При подключении сигнальных цепей или цепи экранирования к клеммным колодкам, должны использоваться рекомендованные обжимные наконечники. Короткое замыкание может вывести модуль из строя. На рисунке 3 представлена схема подключения к клеммной колодке с использованием релейной клеммной колодки.

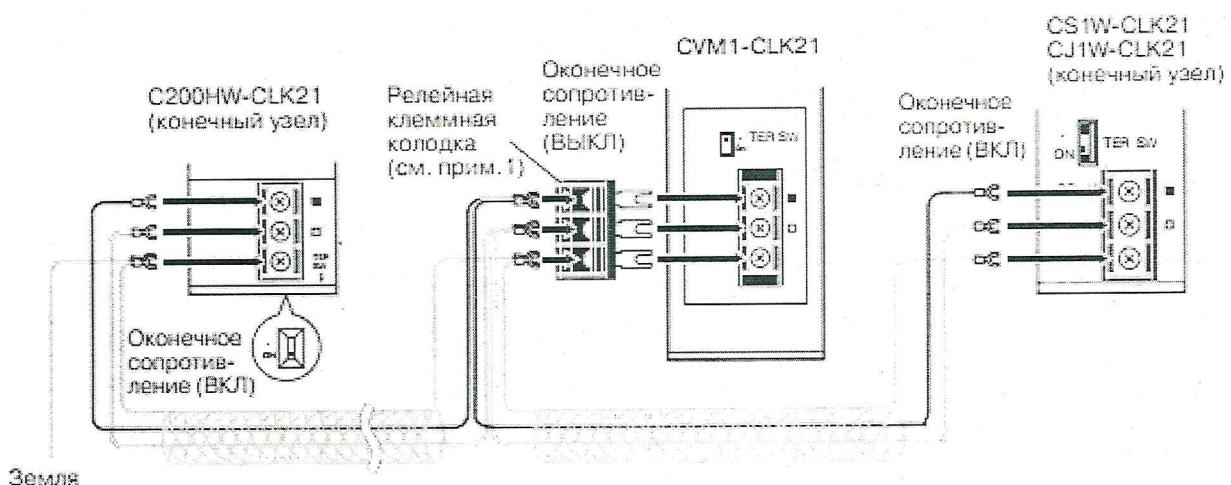


Рисунок 3 – Схема подключения к клеммной колодке с использованием релейной клеммной колодки

1.3 Проверка сетевого стандарта Controller Link на соответствие требованиям промышленного стандарта

На основе результатов исследования можно утверждать, что сетевой стандарт Controller Link действительно является промышленным стандартом, так как удовлетворяет существующим требованиям промышленного стандарта, а именно:

- повышенная надежность;
- передача данных в реальном времени и на большие расстояния;
- поддержка совместного использования данных;
- отправка и получение больших объемов данных при высокой скорости;
- возможность расширения сети до 62 узлов.

2 Анализ инфокоммуникационной сети автоматизированной системы управления установкой комплексной подготовки газа на газоконденсатном месторождении

В данном разделе рассматривается статья из журнала СТА [4], с целью анализа практического использования сетевых технологий и функционирующих инфокоммуникационных сетей на существующих объектах. В качестве объекта для анализа была выбрана установка комплексной подготовки газа на газоконденсатном месторождении в Полтавской области (Украина). Для автоматизации данного объекта исследования, использовалась система управления процессами - SIMATIC PCS7, которая является системой управления технологическими процессами, построенной в соответствии с концепцией Siemens «полностью интегрированная автоматизация».

Архитектура разработанного программно-аппаратного комплекса базируется на промышленных стандартах открытых систем и обеспечивает возможность его поэтапного развития и модернизации в течение всего жизненного цикла. Созданная система дистанционного контроля параметров скважины предусматривает возможность расширения и подключения дополнительных объектов и новых скважин. На рисунке 4 представлена разработанная структурная схема АСУ УКПГ и, принятые следующие обозначения: АРМ1 – автоматизированное рабочее место оператора ВЗСУ, АРМ2 – автоматизированное рабочее место оператора УСК, ШУ1 – шкаф управления с контроллерами, ШУ2 – шкаф управления с децентрализованной периферией, ШУ3 – шкаф управления с децентрализованной периферией, ШУ4 – шкаф управления с децентрализованной периферией повышенной безопасности, ШУ5 – шкаф управления с децентрализованной периферией, ШУ6 – шкаф управления с децентрализованной периферией повышенной безопасности, ШРС – шкаф размножения сигналов АСРВО, ШСЗ – шкаф сигнализации загазованности, ШСРО – шкаф АСРВО, ПАЗ – противоаварийная защита, ВЗСУ – временная замерная сепарационная установка,

УСК – установка стабилизации конденсата, Су – витая пара, FO – оптическая линия связи, АСРВО – автоматизированная система раннего выявления и оповещения, БПП – бесперебойная подача питания.

Энергоснабжение шкафов контроля локальных контроллеров ряда скважин выполнено с использованием солнечных батарей RAD-SOL-SET-24-200IF фирмы Phoenix Contact. С целью уменьшения потребляемой мощности предусматривается применение датчиков давления Emerson 2051T-G с пониженным энергопотреблением и выходным сигналом в диапазоне 1–5 В. Остальные шкафы контроля системы питаются от стационарной сети электроснабжения с напряжением 220 В и частотой 50 Гц.

Номинальная мощность стандартной системы питания фирмы Phoenix Contact RAD-SOL-SET-24-200IF на солнечных батареях составляет 200 Вт. При использовании двух дополнительных солнечных панелей по 50 Вт мощность может быть увеличена до 300 Вт. Для обеспечения бесперебойной работы шкафов контроля использованы аккумуляторы с номинальной ёмкостью 100 А·ч. Такая ёмкость аккумуляторов обеспечивает бесперебойную работу шкафа контроля в течение примерно пяти дней без прямого потребления солнечной энергии. При выборе контроллера упор был сделан на низкую потребляемую мощность, что особенно важно при питании от солнечных батарей, и на возможности беспроводной коммуникации.

Для объединения разрозненных устройств автоматизации в единую систему на уровне датчиков и приводов использовалась промышленная сеть Profibus:

Profibus 1 – используется на физическом уровне для, контроля за характеристиками физической передачи данных.

Profibus 2 – используется на канальном уровне для, определения протокола доступа к шине.

Шкафы управления с децентрализованной периферией, соединенные посредством сети Profibus, передают данные в шкаф управления с контроллерами типа Simatic S7-300, которые являются программируемыми контроллерами,

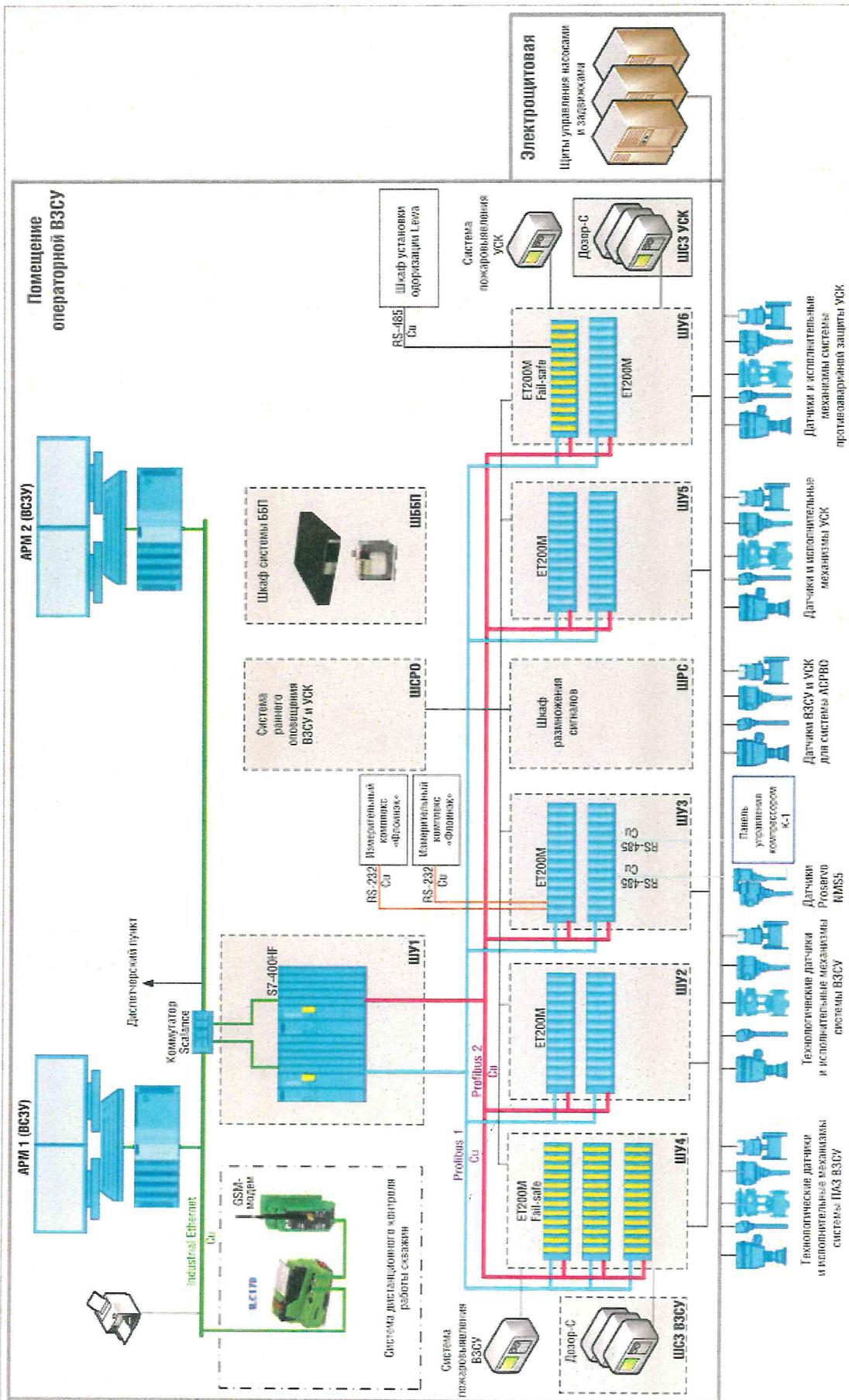


Рисунок 4 - Структура инфокоммуникационной сети АСУ УКП

предназначенными для построения систем автоматизации низкой и средней степени сложности. Далее информация поступает на коммутатор Scalance, который, используя сеть с процедурой доступа CSMA/CD - Industrial Ethernet, передает её на автоматизированное рабочее место оператора ВЗСУ/УСК.

Данные о параметрах технологического процесса, условиях работы, а также сообщения об отказе каких-либо устройств в центр управления могут быть переданы посредством SMS, GSM-модема или через GPRS-соединение (General Packet Radio Service), которое хорошо подходит для задач удалённого управления. Преимуществами выбора GPRS при решении задачи удалённого управления являются хорошее покрытие сети и низкие капитальные затраты по сравнению с другими методами передачи данных.

С помощью программного пакета PC WORX устанавливается соединение GPRS_CONNECT с контроллером ILC 150 GSM/GPRS. Для связи через это соединение используются TCP/IP блоки. При этом передача данных производится по протоколу TCP/IP.

Модем PSI-GPRS/GSM-MODEM обеспечивает связь по протоколам GSM/GPRS и поддерживает четыре диапазона частот: 850, 900, 1800 или 1900 МГц. Для подключения антенны предусмотрено антеннное гнездо SMA 50 Ом. PIN-код сохраняется в модеме. Имеется встроенный стек протоколов TCP/IP, а также функция самостоятельного восстановления соединения. Модем рассчитан на использование обычной SIM-карты. Периодичность сбора данных (опрос датчиков с ведением архивов) не менее 1 раза в минуту, а периодичность передачи данных – не реже 1 раза в 5 минут с возможностью изменения периодичности дискретно (10 с, 1, 5, 15 мин) при возникновении аварийных ситуаций (выход за пределы аварийных уставок, изменение положения задвижек и т.д.). При разрыве связи контроллер накапливает данные в энергонезависимой памяти. При возобновлении связи непрочитанные данные начинают передаваться на пульт управления оператора. Считывание архивных данных, хранящихся в энергонезависимой памяти контроллеров ILC 150 GSM/GPRS (в случае возобновления связи после её утраты), проводится с помощью программного пакета WinCC ODK v7.0 (Open Development

Kit), который представляет собой набор функций на языке С и С++. В архивных данных есть метка времени, по которой данные записываются в существующие архивы WinCC с соответствующей датой и временем. Объём данных, хранящихся в энергонезависимой памяти контроллеров сбора информации, соответствует периоду работы скважины не менее трёх суток.

Технологические параметры устья скважин измеряются первичными преобразователями и поступают в контроллер, расположенный в непосредственной близости от датчиков. Контроллер обрабатывает полученную информацию и через встроенный модем передаёт её в операторную УКПГ через GPRS-соединение. Датчики подключены к соответствующему шкафу контроля, в котором находится локальный программируемый контроллер ILC 150 GSM/GPRS. Он обрабатывает полученную от датчиков технологическую информацию и с периодичностью 1 раз в 5 минут передает её с помощью встроенного модема GSM/GPRS через сеть мобильной связи на АРМ оператора скважин в помещении операторной УКПГ.

3 Разработка проекта инфокоммуникационной сети на основе стандартов СКС

3.1 Постановка задачи проектирования

Дано.

1. Строительные чертежи, генеральный план расположения объектов, планы помещений, которые необходимо охватить инфокоммуникационной сетью.
2. Набор каталогов, документации и прайс-листов фирм-производителей сетевого, компьютерного оборудования и программного обеспечения.
3. Количественные показатели по числу рабочих и диспетчерских станций, серверов.

Ограничения.

1. Ограничения по финансовым ресурсам, а именно 6 000 000 рублей.
2. Временные ограничения на выполнение всех работ до 30.06.2016.

Требуется.

Разработать проект инфокоммуникационной сети на основе стандартов СКС.

3.2 Структура инфокоммуникационной сети

Составление структуры инфокоммуникационной сети на основе стандартов СКС, является одной из основных задач. Первым делом производится анализ генерального плана, который позволит определиться с выбором наиболее подходящей топологии в данной сети и, выявить перечень объектов, для которых будет строиться инфокоммуникационная сеть.

В качестве топологии инфокоммуникационной сети был выбран тип звезда, т.к. все корпуса сети наиболее целесообразно будет присоединить к центральному узлу АБК. Весь обмен информацией происходит исключительно через центральный корпус (АБК), на который возлагается очень большая нагрузка, и поэтому он

ориентирован исключительно на организацию сети. В данной топологии управление полностью централизовано и исключает конфликты в сети.

В качестве основных элементов были отмечены:

1. Корпус углеприёма;
2. Главный корпус;
3. Бункер породы;
4. Склад готовой продукции;
5. АБК;
6. Корпус погрузки;
7. Отстойник ливневый вод;
8. АПЗ (пожарная станция);
9. Котельная.

По предоставленным данным известно, что данной информационная структура содержит: 15 рабочих станций, 1 диспетчерскую станцию и 3 сервера. Также известно, что тип исполнения серверов: стоечный. 15 рабочих станций, 1 диспетчерская и 1 сервер были расположены в Административно-бытовом корпусе (АБК). Также по одному серверу было расположено в корпусе угле-приёмника и в корпусе погрузки, которые хранят информацию о произведенных действиях. В каждый объект были поставлены шкафы PLC, передающие информацию о состояниях внутри корпусного оборудования.

Графическое представление структуры инфокоммуникационной сети было представлено с помощью специализированного программного обеспечения Microsoft Visio 2013.

На рисунке 4 представлена структура инфокоммуникационной сети.

3.3 Схема расположения информационных розеток и компьютерного оборудования на первом этаже корпуса АБК

При составлении схемы расположения информационных розеток и компьютерного оборудования на первом этаже корпуса АБК были учтены

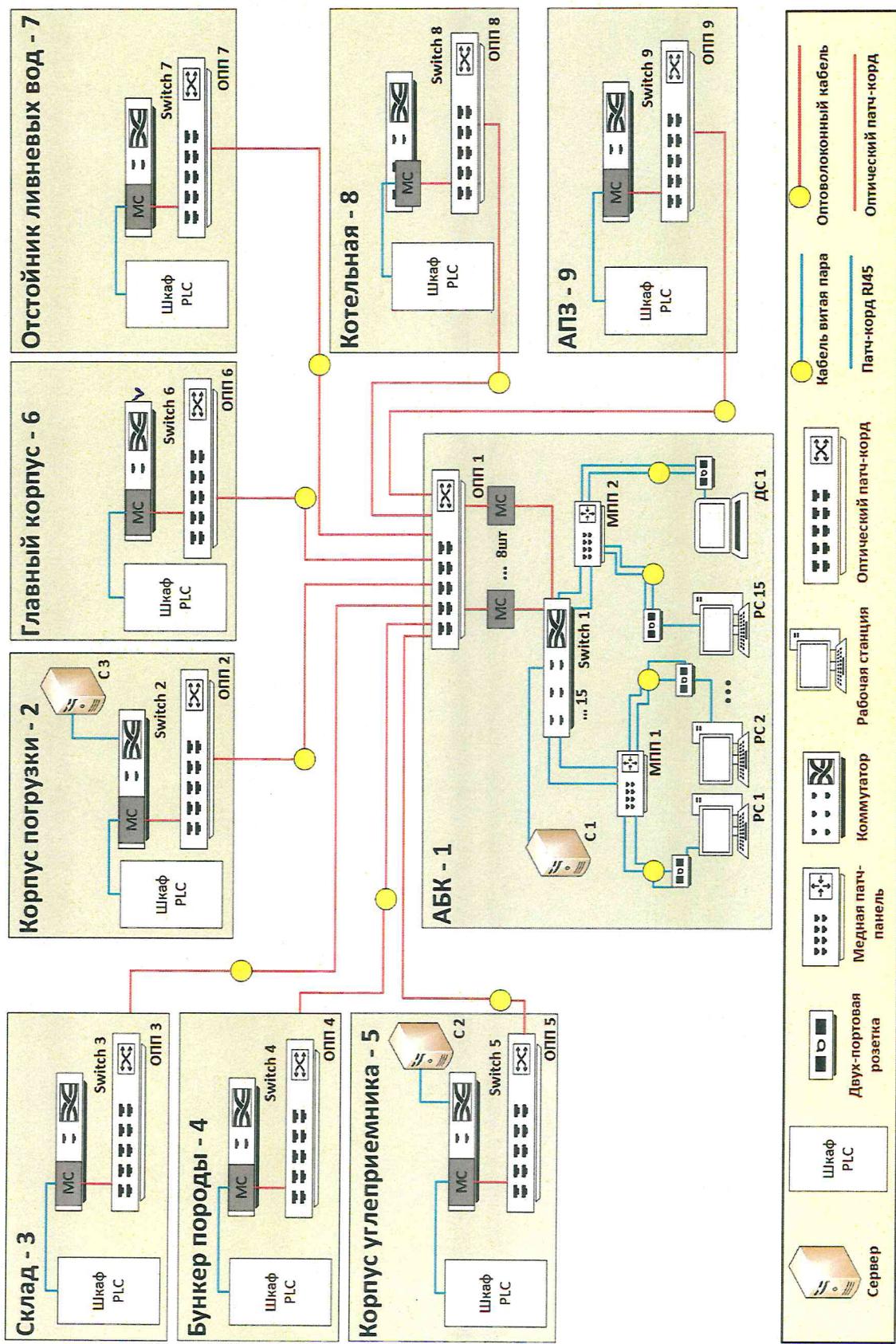


Рисунок 4 – Структура инфокоммуникационной сети обогатительной фабрики

стандарты СКС. Так, в соответствии с принципом избыточности, помимо основных розеток в комнатах были установлены и резервные, на случай расширения сети и перемещении сетевых узлов. На этапе строительного планирования были выделены специальные помещения для каждого типа размещаемого оборудования:

1. В кабинетах специалистов располагаются рабочие станции;
2. В операторской\диспетчерской располагаются диспетчерские станции;
3. Для сервера также выделено отдельное аппаратное помещение.

В соответствии с требованиями, предъявленными к аппаратной, помещения не является проходным, отсутствует влияние источников мощных электрических и магнитных полей.

Графическое представление схемы расположения информационных розеток и компьютерного оборудования на первом этаже корпуса АБК было представлено с помощью специализированного программного обеспечения Microsoft Visio 2013.

На рисунке 5 представлена схема расположения информационных розеток и компьютерного оборудования на первом этаже корпуса АБК.

3.4 Конфигурация сервера, диспетчерской и рабочей станции

При выборе сетевых узлов, их параметры должны в полной мере соответствовать возлагаемым на них задачам. Так как задача сервера заключается в обслуживании других сетевых узлов, то в первую очередь подборка его параметров, относительно критериев, таких как производительность, надежность и безотказность, осуществлялась в наиболее оптимальном уровне. Было учтено, что тип сервера стоечный, что являлось первым критерием по выбору сервера. В таблице 2 представлена конфигурация сервера по брендовому подходу. Выбранный элемент в качестве сервера не имеет в сборке жесткого диска, консоли управления, источника бесперебойного питания (ИБП) и Microsoft Office, поэтому данные элементы были закуплены отдельно. Так как сервер будет хранить различные оперативные накопления данных, то был выбран жесткий диск с размером памяти 1Тб, и приобретен в количестве 3 шт. Для управления используется консоль.

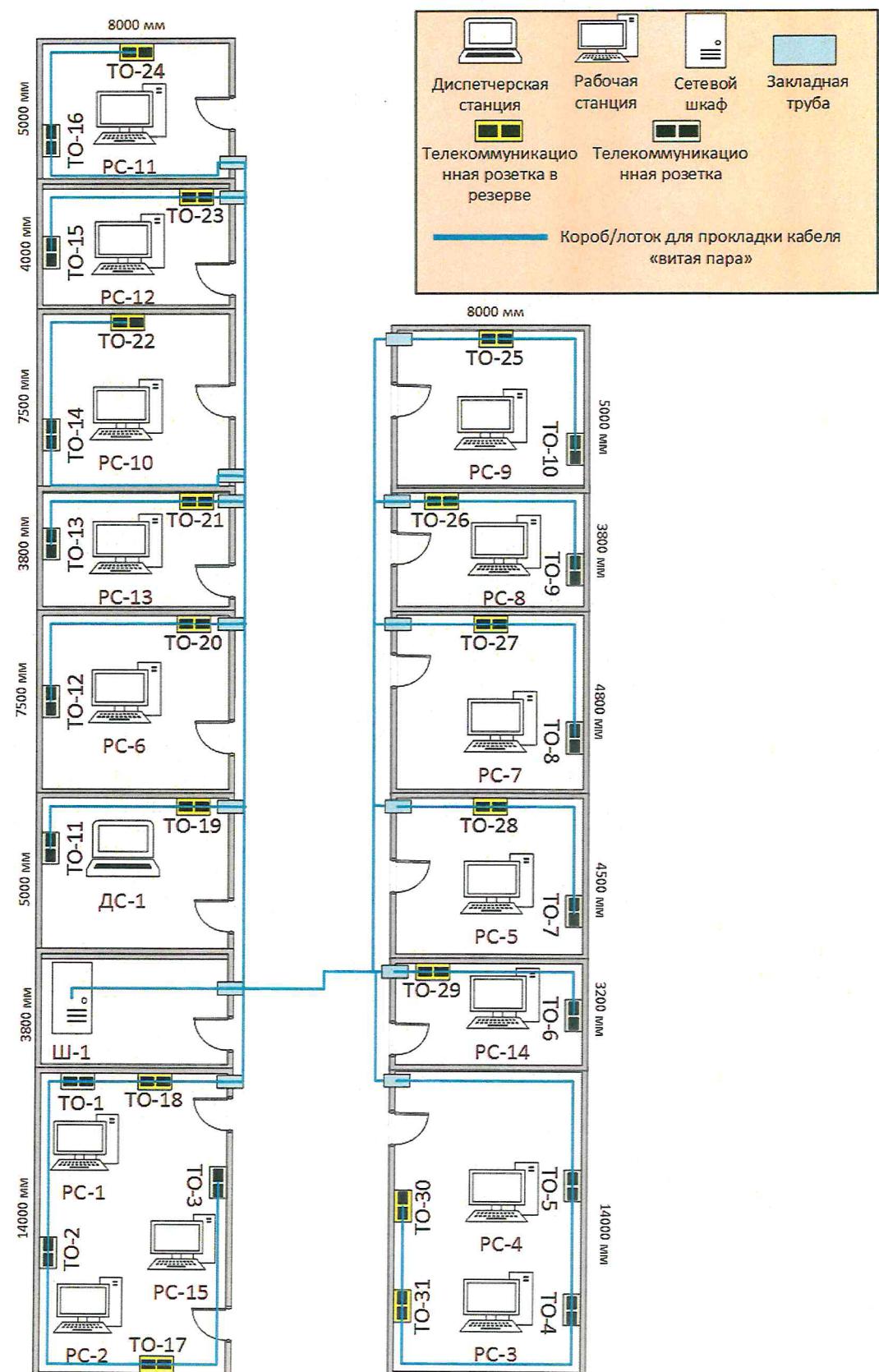


Рисунок 5 – Схема расположения информационных розеток и компьютерного оборудования на первом этаже корпуса АБК

Таблица 2 - Конфигурация сервера

Артикул	Наименование	Единица измерения	Коли-чество
HP 732341-421	Сервер HP ProLiant DL560 Gen8 Intel® Xeon® E5-4610 v2, 2U	шт.	1
HP 659337-B21	Жесткий диск HP 1Tb 3.5" 7200rpm SATA	шт.	3
HP AZ883A	Консоль управления Console HP TFT7600 G2 Rackmount KeyBoard Monitor	шт.	1
EP 217319	Источник бесперебойного питания Eaton Powerware 9PX 5000i HotSwap RT 4500VA	шт.	1
Microsoft 269-14853	MS Office Pro 2010 Russian PC Attach Key PKC	шт.	1

В таблице 3 представлена конфигурация сервера собственной сборки с использованием комплектующих РС. Корпус сервера был подобран с учетом, стоечного типа, без наличия блока питания, поэтому он был закуплен отдельно. При приобретении материнской платы, была учтена совместимость с остальными элементами, входящими в сборку сервера. Выбор процессора и оперативной памяти был ориентирован на удовлетворение критериев производительности, надежности и безотказности. Как уже упоминалось, сервер будет практически постоянно обрабатывать большие объемы информации, и в таком случае была выбрана оперативная память объемом 8Gb, и приобретена в количестве 2 шт., а процессор с тактовой частотой 3700MHz. Было решено, что в такой комплектации сервер будет успешно справляться со своей работой. Для критерия надежности и безотказности, также был выбран источник бесперебойного питания, способный обеспечить безопасность сборки.

Таблица 3 - Конфигурация сервера

Артикул	Наименование	Единица измерения	Коли-чество
Procase EM338-B-0	Корпус Procase Server Case 3U, ATX, Black (без БП)	шт.	1
Intel S2600CP4	Материнская плата Intel, 2xSocket2011,16DDRIII, 4GLAN	шт.	1

Окончание таблицы 3

Артикул	Наименование	Единица измерения	Коли-чество
Intel E5-1660v2	Процессор Intel Xeon 3700MHz 15Mb S2011 tray	шт.	1
Intel RS25NB008	Контроллер Intel (8e SAS2/SATA3-ports, RAID 0/1/5/6/10/50/60, cash 1Gb, BBU, PCI-Ex8)	шт.	1
KVR16R11S4	Оперативная память DDR3 DIMM 8Gb PC12800 1600MHz ECC Reg CL11 Kingston	шт.	2
HP 659337-B21	Жесткий диск HP 1Tb 3.5" 7200rpm SATA	шт.	3
HP 499243-B21	Блок питания 2400W HP	шт.	1
EP 217319	Источник бесперебойного питания Eaton Powerware 9PX 5000i HotSwap RT 4500VA	шт.	1
HP 532068-B21	Привод HP DVD, SATA	шт.	1
Microsoft 269-14853	MS Office Pro 2010 Russian PC Attach Key PKC	шт.	1

В таблице 4 приведена конфигурация диспетчерской станции по брендовому подходу. Так как основная задача диспетчерской станции, это контроль и представление информации, в удобной и доступной для восприятия форме, то особое внимание было уделено монитору и видеокарте. При выборе сборки системного блока, были включены во внимание, поставленные критерии производительности, надежности и безотказности. Для полного контроля за поступающими данными был выбран монитор высокого качества и широкой диагональю. В данную сборку системного блока входитстроенная видео карта Intel HD2500, но неспособная обеспечить достаточную производительность, из-за чего, видеокарта была приобретена отдельно, с целью дальнейшей замены встроенной.

Таблица 4 – Конфигурация диспетчерской станции

Артикул	Наименование	Единица измерения	Коли-чество
HP C5X65EA	Системный блок HP Pro MT 3500 Ci5-3470, 4096Mb, 500Gb, DVD-RW, k+m, W8	шт.	1

Окончание таблицы 4

Артикул	Наименование	Единица измерения	Коли-чество
ASUS GTX750Ti- PH-2GD5	Видеокарта ASUS GF-GTX750Ti, 2Gb DDR5, 128bit, PCI-E, 2xDVI, HDMI, Retail	шт.	1
Samsung S27C750P	Монитор 27" Samsung S27C750P 1920x1080, 5ms, 300cd/m2, HDMI, Glossy-Black	шт.	1
CYBERPO WER 799764	Источник бесперебойного питания CYBERPOWER VALUE1500EI, тип: line-interactive, мощность: 1500ВА	шт.	1
Microsoft 269-14853	MS Office Pro 2010 Russian PC Attach Key PKC	шт.	1

В таблице 5 приведена конфигурация рабочей станции по комплектующему подходу. Особых требований к сборке рабочей станции не предусмотрено и конфигурация составлена, исходя из средних показателей критериев. При приобретении материнской платы, была учтена совместимость с остальными элементами, входящими в сборку сервера. Параметры процессора, видеокарты и оперативной памяти были учтены, для корректной работы ПК, без особого избытка используемых характеристик.

Таблица 5 – Конфигурация рабочей станции

Артикул	Наименование	Единица измерения	Коли-чество
20383697	Корпус Navi Trin A02R RD 450W, ATX MidiTower, Black-Red	шт.	1
ASRock 990FX	Материнская плата ASRock Extreme3, SocketAM3+	шт.	1
AMD 210820	Процессор AMD Athlon II X3 455 3300MHz 1.5Mb TDP-95W SocketAM3 tray	шт.	1
CLP0589	Кулер Thermaltake Flexi for Socket1366/1150/1156/1155/775/AM3/AM2+/ AM2/FM1/FM2 (800-1300rpm)	шт.	1
CMX4GX3 M1A1600C9	Оперативная память DDR3 DIMM 4Gb PC12800 1600MHz Corsair XMS3	шт.	1

Окончание таблицы 5

Артикул	Наименование	Единица измерения	Коли-чество
ST500LT01 2	Жесткий диск Seagate 500Gb Momentus Thin 2.5" 5400rpm 16Mb SATA2	шт.	1
R7240- 2GD3-L	Видеокарта ASUS Radeon R7 240, 2Gb DDR3, 128bit, PCI-E, DVI, HDMI, Retail	шт.	1
Samsung LS22D300H	Монитор 22" Samsung 1920x1080, 600:1, 200cd/m2, 5ms, HDMI, Black-Red	шт.	1
IPPON 708219	Источник бесперебойного питания IPPON Back Power LCD Pro 600, 600ВА	шт.	1
920-003995	Клавиатура + мышь Logitech Wireless Combo MK330	шт.	1

3.5 Структура сетевых устройств

В таблице 6 приведена конфигурация оборудования в сетевом шкафу здания АБК. Учитывая то, что на данный корпус возлагается основная нагрузка, сетевое оборудование подбиралось относительно наибольшей производительности и надежности. Сервер должен обрабатывать большой объем информации и запросов, поступающих от рабочих и диспетчерской станций. В данном шкафу расположено 2 медные патч-панели по 48 портов, для подключения 31-ой двух-портовой розетки, включая резервные. Для преобразования электрического сигнала в оптический, используется 8 медиа-конвертеров, где каждый медиа-конвертер преобразует сигнал для отдельного корпуса. Для соединения нескольких корпусов в единую сеть, используется оптическая патч-панель, которая имеет 36 портов. Для обеспечения надежности системы, необходимо поддерживать постоянное электрическое напряжение, для чего используется источник бесперебойного питания. Выбранный сетевой шкаф не имеет встроенных ламп подсветки и блоков вентиляторов, поэтому данное оборудование приобреталось отдельно.

Таблица 6 – Конфигурация оборудования в сетевом шкафу здания АБК

Артикул	Наименование	Единица измерения	Количество
HP 732341-421	Сервер HP ProLiant DL560 Gen8 Intel® Xeon® E5-4610 v2, 2U	шт.	1
HP AZ883A	Консоль управления Console HP TFT7600 G2 Rackmount KeyBoard Monitor, 1U	шт.	1
PP2-19-48-8P8C-C5e-110D	Медная патч панель Hyperline 19", 48 портов RJ-45, категория 5е, Dual IDC, 2U	шт.	2
47C-24-30-2L-24-11BL	Оптическая патч-панель EuroLAN 19", укомплектованная: duplex LC 36 портов, 1U	шт.	1
DGS-1210-28/ME/A1A/FTA1A	Коммутатор, Switch D-Link. Коммутационная матрица: 56 Гбит/с. Порты: 48 порта Ethernet RJ-45, 1U	шт.	1
0139407	Медиаконвертер D-Link DMC-300SC, 0,5U	шт.	8
WS-C6509-E-FAN	Блок вентиляторов CiscoWS, 1U	шт.	1
TWT-CBB-LAMP	Лампа подсветки в напольный шкаф 19", 16W, белый свет, шнур 2 м, 0,5U	шт.	1
SINELLS 162349	Кабельный органайзер SINELLS 19", с крышкой, 1U	шт.	1
WZ-LZ23-10-SU-000	ZPAS Блок розеток, 18 розеток с выключателем, 1U	шт.	1
Eaton Powerware 217319	Источник бесперебойного питания Eaton Powerware 9PX 5000i HotSwap RT 4500VA, 3U	шт.	1
STC SRM26U60	Серверный напольный 19" шкаф ServoMA, 26U	шт.	1

В таблице 7 приведена конфигурация оборудования в сетевом шкафу корпуса углеприемника и корпуса погрузки. В отличие от здания АБК, на данные корпуса не возлагается слишком большая нагрузка, однако сервера были выбраны одинаковые, для возможной взаимозаменяемости, в случае неисправности какого-либо. Задача серверов хранить информацию о поступлениях угля и производимым погрузках. Для соединения корпусов с зданием АБК используется оптическая патч-панель, которая имеет 8 портов. Для преобразования оптического сигнала в медный, используется один медиаконвертер. Для обеспечения надежности системы, необходимо поддерживать постоянное электрическое напряжение, для чего

используется источник бесперебойного питания. Выбранный сетевой шкаф не имеет встроенных ламп подсветки, поэтому данное оборудование приобреталось отдельно.

Таблица 7 – Конфигурация оборудования в сетевом шкафу корпуса углеприемника и корпуса погрузки

Артикул	Наименование	Единица измерения	Количество
HP 732341-421	Сервер HP ProLiant DL560 Gen8 Intel® Xeon® E5-4610 v2, 2U	шт.	1
HP AZ883A	Консоль управления Console HP TFT7600 G2 Rackmount KeyBoard Monitor, 1U	шт.	1
KСу-16FC/ST	Оптическая патч-панель 19" на 8 портов FC (ST), 2U	шт.	1
115605	Коммутатор D-Link "DES-1016D/F1A" 16 портов 100Мбит/сек., 1U	шт.	1
0139407	Медиаконвертер D-Link DMC-300SC, 0,5U	шт.	1
TWT-CBB-LAMP	Лампа подсветки в напольный шкаф 19", 16W, белый свет, шнур 2 м, 0,5U	шт.	1
SINELLS 162349	Кабельный органайзер SINELLS 19", с крышкой, 1U	шт.	1
WZ-LZ23-10-SU-000	ZPAS Блок розеток, 18 розеток с выключателем, 1U	шт.	1
Eaton Powerware 217319	Источник бесперебойного питания Eaton Powerware 9PX 5000i HotSwap RT 4500VA, 3U	шт.	1
TR 6618.712	Шкаф напольный серверный SYSMATRIX (блок термоконтроля, 2 вентилятора), 18U	шт.	1

В таблице 8 приведена конфигурация оборудования в сетевом шкафу корпусов 3,4,6,7,8,9. Данная конфигурация имеет такие же характеристики, что и конфигурация оборудования в сетевом шкафу корпуса углеприемника и корпуса погрузки, но единственным отличием является отсутствие сервера.

Таблица 8 – Конфигурация оборудования в сетевом шкафу корпусов 3,4,6,7,8,9

Артикул	Наименование	Единица измерения	Количество
KСу-16FC/ST	Оптическая патч-панель 19" на 8 портов FC (ST), 2U	шт.	1

Окончание таблицы 8

Артикул	Наименование	Единица измерения	Количество
115605	Коммутатор D-Link "DES-1016D/F1A" 16 портов 100Мбит/сек., 1U	шт.	1
0139407	Медиаконвертер D-Link DMC-300SC, 0,5U	шт.	1
TWT-CBV-LAMP	Лампа подсветки в напольный шкаф 19", 16W, белый свет, шнур 2 м, 0,5U	шт.	1
SINELLS 162349	Кабельный органайзер SINELLS 19", с крышкой, 1U	шт.	1
WZ-LZ23-10-SU-000	ZPAS Блок розеток, 18 розеток с выключателем, 1U	шт.	1
Eaton Powerware 217319	Источник бесперебойного питания Eaton Powerware 9PX 5000i HotSwap RT 4500VA, 3U	шт.	1
TR 6618.712	Шкаф напольный серверный SYSMATRIX (блок термоконтроля, 2 вентилятора), 18U	шт.	1

3.6 Кабельный журнал инфокоммуникационной сети

В таблице 9 представлен кабельный журнал медного кабеля. В корпусе АБК, был использован тип медного кабеля UTP cat.5e. Выбор UTP кабеля сделан в следствии того, что у него уровень электромагнитных помех зависит от качества намотки пар в кабеле, в отличии от FTP, который ловит помехи от низкочастотного шума, например, от электродвигателей. Остальные типы кабелей являются более дорогостоящими и не имеют крайней необходимости в использовании. Кабель UTP был выбран категории 5e так как он используется для создания локальных компьютерных сетей и поддерживает скорость передачи данных до 1000Мбит/с. Тип порта был выбран RJ-45, так как он предназначен для подключения к локальной сети.

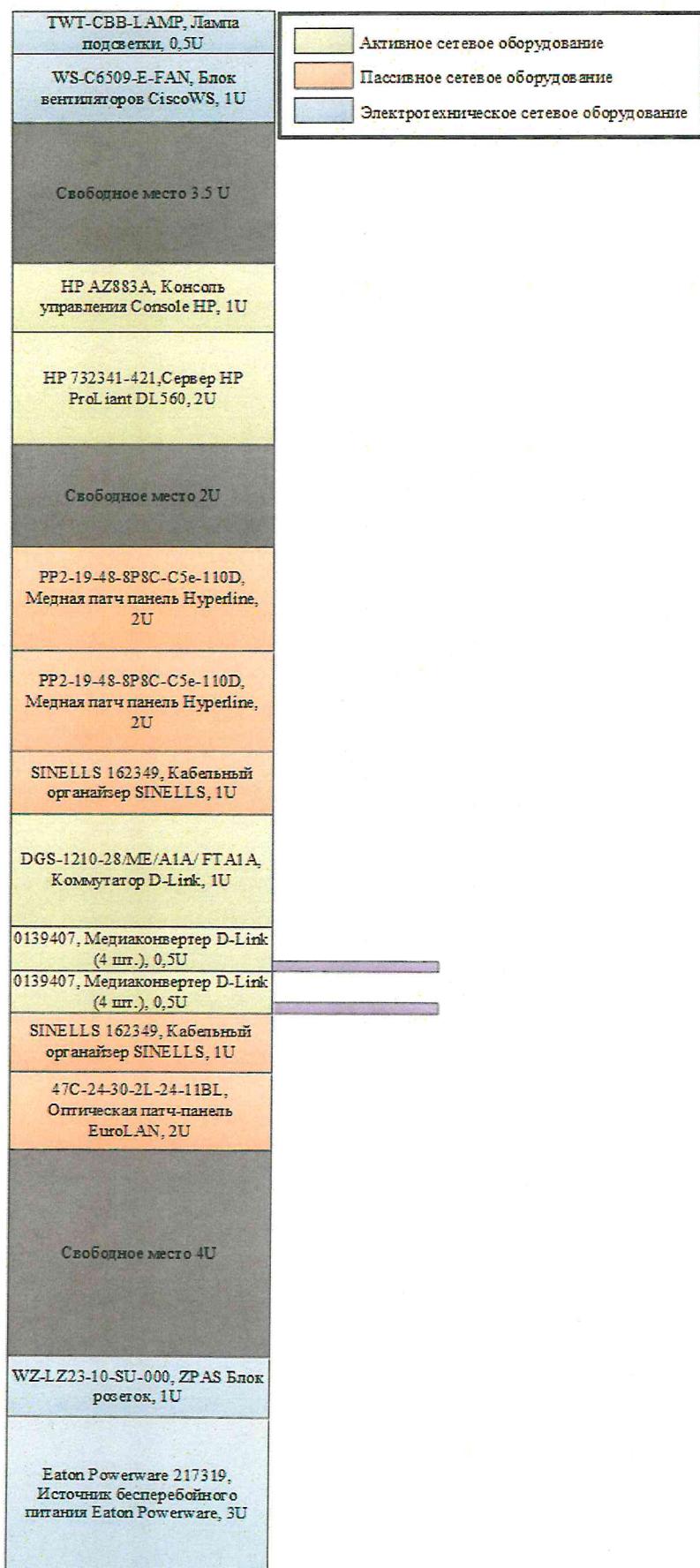


Рисунок 6 - Конфигурация оборудования в сетевом шкафу здания АБК

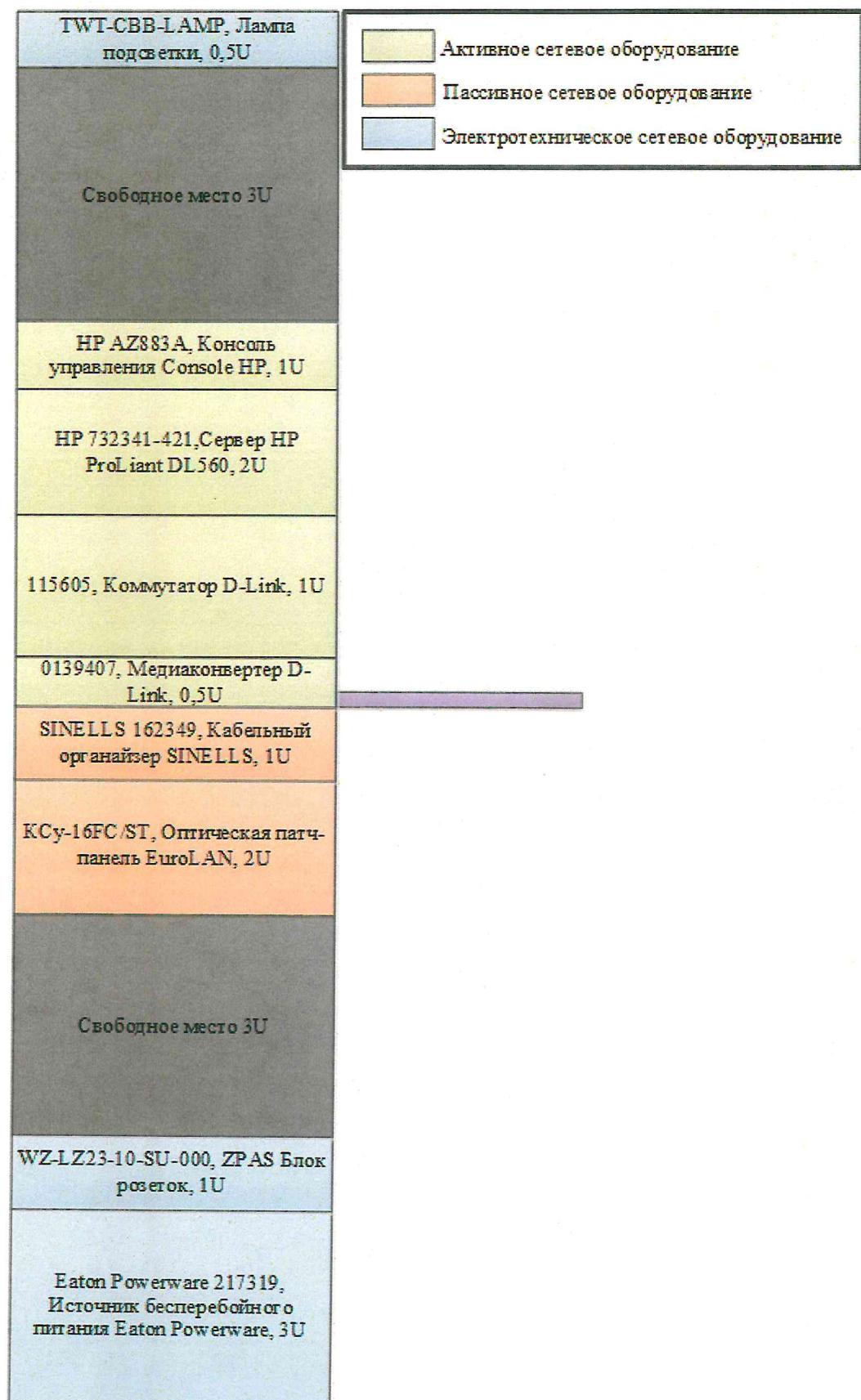


Рисунок 7 - Конфигурация оборудования в сетевом шкафу корпуса углеприемника и корпуса погрузки

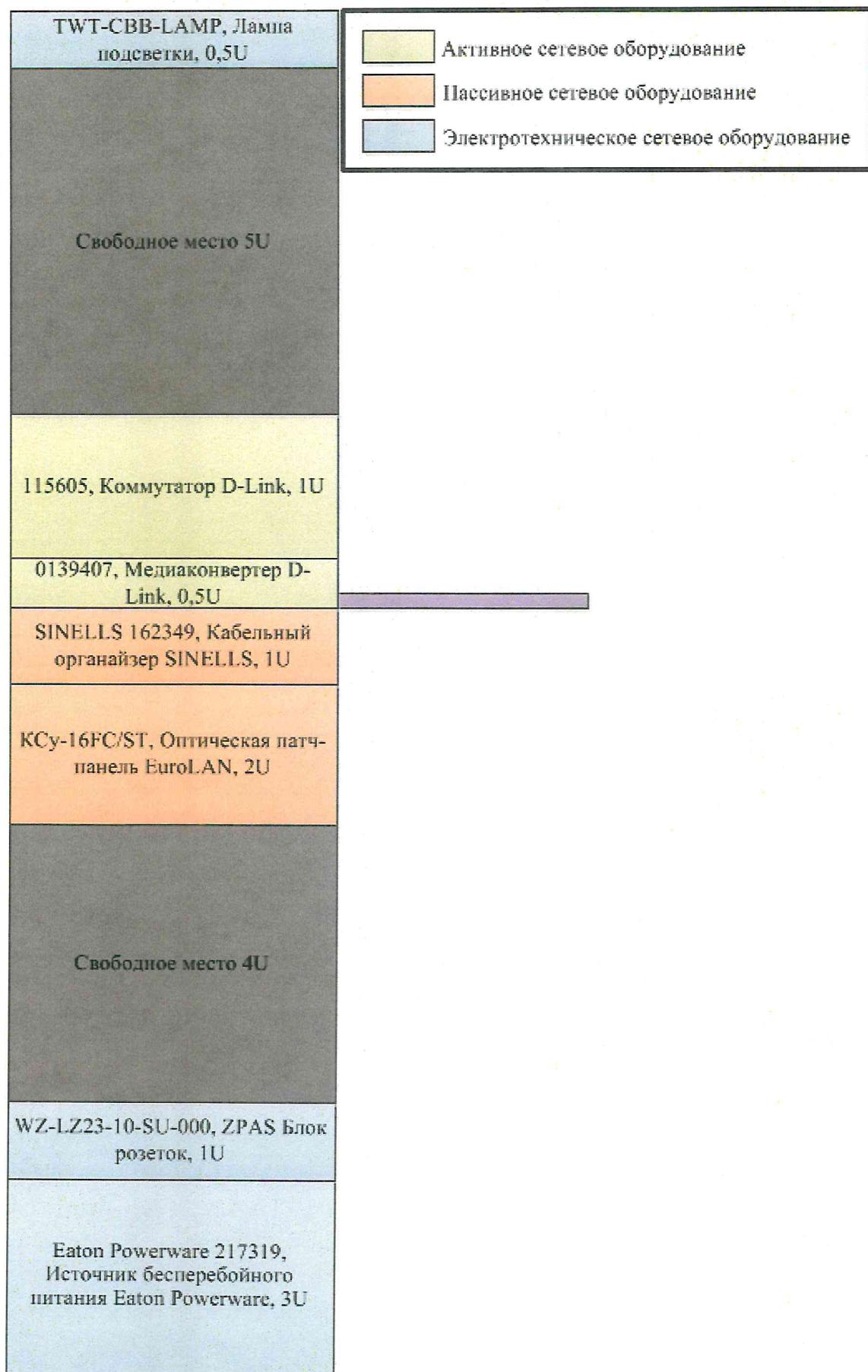


Рисунок 8 - Конфигурация оборудования в сетевом шкафу корпусов 3,4,6,7,8,9

Таблица 9 – Кабельный журнал медного кабеля инфокоммуникационной сети

Маркировка кабеля	Начало кабеля				Конец кабеля				Тип кабеля	Длина, м
	Номер корпуса	Номер розетки	Номер порта	Тип порта	Номер шкафа	Номер патч-панели	Номер порта	Тип порта		
UTP-1	АБК (К-1)	TO-1	1	RJ-45/ S110	Шкаф АБК (Ш-1)	МПП-1	1	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	25
UTP-2	K-1	TO-1	2	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-1	2	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	25
UTP-3	K-1	TO-2	1	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-1	3	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	35
UTP-4	K-1	TO-2	2	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-1	4	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	35
UTP-5	K-1	TO-3	1	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-1	5	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	53
UTP-6	K-1	TO-3	2	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-1	6	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	53
UTP-7	K-1	TO-4	1	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-1	7	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	40
UTP-8	K-1	TO-4	2	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-1	8	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	40
UTP-9	K-1	TO-5	1	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-1	9	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	34
UTP-10	K-1	TO-5	2	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-1	10	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	34
UTP-11	K-1	TO-6	1	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-1	11	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	26
UTP-12	K-1	TO-6	2	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-1	12	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	26
UTP-13	K-1	TO-7	1	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-1	13	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	32
UTP-14	K-1	TO-7	2	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-1	14	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	32
UTP-15	K-1	TO-8	1	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-1	15	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	37
UTP-16	K-1	TO-8	2	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-1	16	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	37
UTP-17	K-1	TO-9	1	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-1	17	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	40
UTP-18	K-1	TO-9	2	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-1	18	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	40
UTP-19	K-1	TO-10	1	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-1	19	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	44
UTP-20	K-1	TO-10	2	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-1	20	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	44
UTP-21	K-1	TO-11	1	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-1	21	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	22
UTP-22	K-1	TO-11	2	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-1	22	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	22
UTP-23	K-1	TO-12	1	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-1	23	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	32
UTP-24	K-1	TO-12	2	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-1	24	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	32
UTP-25	K-1	TO-13	1	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-1	25	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	37

Продолжение таблицы 9

Маркировка кабеля	Начало кабеля				Конец кабеля				Тип кабеля	Длина, м
	Номер корпуса	Номер розетки	Номер порта	Тип порта	Номер шкафа	Номер патч-панели	Номер порта	Тип порта		
UTP-26	K-1	TO-13	2	RJ-45/ S110	III-1	MПП-1	26	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	37
UTP-27	K-1	TO-14	1	RJ-45/ S110	III-1	MПП-1	27	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	38
UTP-28	K-1	TO-14	2	RJ-45/ S110	III-1	MПП-1	28	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	38
UTP-29	K-1	TO-15	1	RJ-45/ S110	III-1	MПП-1	29	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	47
UTP-30	K-1	TO-15	2	RJ-45/ S110	III-1	MПП-1	30	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	47
UTP-31	K-1	TO-16	1	RJ-45/ S110	III-1	MПП-2	1	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	48
UTP-32	K-1	TO-16	2	RJ-45/ S110	III-1	MПП-2	2	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	48
UTP-33	K-1	TO-17	1	RJ-45/ S110	III-1	MПП-2	3	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	43
UTP-34	K-1	TO-17	2	RJ-45/ S110	III-1	MПП-2	4	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	43
UTP-35	K-1	TO-18	1	RJ-45/ S110	III-1	MПП-2	5	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	21
UTP-36	K-1	TO-18	2	RJ-45/ S110	III-1	MПП-2	6	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	21
UTP-37	K-1	TO-19	1	RJ-45/ S110	III-1	MПП-2	7	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	14
UTP-38	K-1	TO-19	2	RJ-45/ S110	III-1	MПП-2	8	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	14
UTP-39	K-1	TO-20	1	RJ-45/ S110	III-1	MПП-2	9	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	22
UTP-40	K-1	TO-20	2	RJ-45/ S110	III-1	MПП-2	10	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	22
UTP-41	K-1	TO-21	1	RJ-45/ S110	III-1	MПП-2	11	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	26
UTP-42	K-1	TO-21	2	RJ-45/ S110	III-1	MПП-2	12	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	26
UTP-43	K-1	TO-22	1	RJ-45/ S110	III-1	MПП-2	13	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	46
UTP-44	K-1	TO-22	2	RJ-45/ S110	III-1	MПП-2	14	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	46
UTP-45	K-1	TO-23	1	RJ-45/ S110	III-1	MПП-2	15	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	39
UTP-46	K-1	TO-23	2	RJ-45/ S110	III-1	MПП-2	16	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	39
UTP-47	K-1	TO-24	1	RJ-45/ S110	III-1	MПП-2	17	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	56
UTP-48	K-1	TO-24	2	RJ-45/ S110	III-1	MПП-2	18	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	56
UTP-49	K-1	TO-25	1	RJ-45/ S110	III-1	MПП-2	19	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	39
UTP-50	K-1	TO-25	2	RJ-45/ S110	III-1	MПП-2	20	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	39
UTP-51	K-1	TO-26	1	RJ-45/ S110	III-1	MПП-2	21	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	35
UTP-52	K-1	TO-26	2	RJ-45/ S110	III-1	MПП-2	22	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	35

Окончание таблицы 9

Маркировка кабеля	Начало кабеля				Конец кабеля				Тип кабеля	Длина, м
	Номер корпуса	Номер розетки	Номер порта	Тип порта	Номер шкафа	Номер патч-панели	Номер порта	Тип порта		
UTP-53	K-1	TO-27	1	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-2	23	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	30
UTP-54	K-1	TO-27	2	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-2	24	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	30
UTP-55	K-1	TO-28	1	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-2	25	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	25
UTP-56	K-1	TO-28	2	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-2	26	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	25
UTP-57	K-1	TO-29	1	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-2	27	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	18
UTP-58	K-1	TO-29	2	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-2	28	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	18
UTP-59	K-1	TO-30	1	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-2	29	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	58
UTP-60	K-1	TO-30	2	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-2	30	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	58
UTP-61	K-1	TO-31	1	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-2	31	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	52
UTP-62	K-1	TO-31	2	RJ-45/ S110	Ш-1	МПП-2	32	RJ-45/ S110	UTP, cat.5e	52
Итого:										2228

В таблице 10 представлен кабельный журнал оптоволоконного кабеля. Оптоволоконный кабель необходим для соединения нескольких корпусов в единую сеть, для чего и был выбран тип кабеля SM 9/125, который спроектирован для применения как внутри зданий, так и снаружи. Специальная оболочка позволяет рекомендовать данный тип кабелей к использованию на объектах с самыми строгими требованиями к пожаробезопасности кабеля. Для фиксации кабеля использовалась сварка, так как данный кабель подключается к стационарным элементам, а металлическое исполнение разъема ST обеспечивает высокую механическую прочность в сочетании с простотой монтажа и подключения.

Таблица 10 - Кабельный журнал оптического кабеля инфокоммуникационной сети

Маркировка кабеля	Начало кабеля				Конец кабеля				Тип кабеля	Длина, м
	Номер шкафа	Номер патч-панели	Номер порта	Тип порта	Номер шкафа	Номер патч-панели	Номер порта	Тип порта		
SM-1 Шкаф АБК (III-1)	Шкаф корп. угле- приемника (III-5)	ООП-1	1	ST/ сварка	Шкаф корп. угле- приемника (III-5)	ООП-5	1	ST/ сварка	SM 9/125, 4 жилы брон.	150
			2	ST/ сварка			2	ST/ сварка		
			3	ST/ сварка			3	ST/ сварка		
			4	ST/ сварка			4	ST/ сварка		
SM-2 Ш-1	Ш-1	ООП-1	5	ST/ сварка	Шкаф бункера породы (Ш-4)	ООП-4	1	ST/ сварка	SM 9/125, 4 жилы брон.	300
			6	ST/ сварка			2	ST/ сварка		
			7	ST/ сварка			3	ST/ сварка		
			8	ST/ сварка			4	ST/ сварка		
SM-3 Ш-1	Ш-1	ООП-1	9	ST/ сварка	Шкаф склада (Ш-3)	ООП-3	1	ST/ сварка	SM 9/125, 4 жилы брон.	250
			10	ST/ сварка			2	ST/ сварка		
			11	ST/ сварка			3	ST/ сварка		
			12	ST/ сварка			4	ST/ сварка		
SM-4 Ш-1	Ш-1	ООП-1	13	ST/ сварка	Шкаф корп. погрузки (Ш-2)	ООП-2	1	ST/ сварка	SM 9/125, 4 жилы брон.	500
			14	ST/ сварка			2	ST/ сварка		
			15	ST/ сварка			3	ST/ сварка		
			16	ST/ сварка			4	ST/ сварка		
SM-5 Ш-1	Ш-1	ООП-1	17	ST/ сварка	Шкаф главного корп. (Ш-6)	ООП-6	1	ST/ сварка	SM 9/125, 4 жилы брон.	150
			18	ST/ сварка			2	ST/ сварка		
			19	ST/ сварка			3	ST/ сварка		
			20	ST/ сварка			4	ST/ сварка		
SM-6 Ш-1	Ш-1	ООП-1	21	ST/ сварка	Шкаф отстойника ливневых вод (Ш-7)	ООП-7	1	ST/ сварка	SM 9/125, 4 жилы брон.	600
			22	ST/ сварка			2	ST/ сварка		
			23	ST/ сварка			3	ST/ сварка		
			24	ST/ сварка			4	ST/ сварка		
SM-7 Ш-1	Ш-1	ООП-1	25	ST/ сварка	Шкаф котельной (Ш-8)	ООП-8	1	ST/ сварка	SM 9/125, 4 жилы брон.	250
			26	ST/ сварка			2	ST/ сварка		
			27	ST/ сварка			3	ST/ сварка		
			28	ST/ сварка			4	ST/ сварка		

Окончание таблицы 10

Маркировка кабеля	Начало кабеля				Конец кабеля				Тип кабеля	Длина, м
	Номер шкафа	Номер патч-панели	Номер порта	Тип порта	Номер шкафа	Номер патч-панели	Номер порта	Тип порта		
SM-8	Ш-1	ООП-1	29	ST/ сварка	Шкаф АПЗ (Ш-9)	ООП-9	1	ST/ сварка	SM 9/125, 4 жилы брон.	200
			30	ST/ сварка			2	ST/ сварка		
			31	ST/ сварка			3	ST/ сварка		
			32	ST/ сварка			4	ST/ сварка		
									Итого:	2400

3.7 Схема подключения внешних проводок

На рисунках 9 и 10 представлена схема подключения внешних проводок, с использованием медного кабеля, для соединения инфокоммуникационных розеток с медными патч-панелями в корпусе АБК. Было использовано 2 медных патч-панели по 48 портов, вследствии того, что одной будет не достаточно, так как, для подключения 33 двухпортовых розеток требуется 66 свободных портов и, к тому же, необходимо учитывать резерв, для возможного расширения сети.

На рисунке 11 представлена схема подключения внешних проводок, с использованием оптоволоконного кабеля, для соединения корпусов предприятия в единую инфокоммуникационную сеть. С учетом того, что была выбрана топология типа звезды, центральным узлом сети является оптическая патч-панель корпуса АБК, которая имеет 48 портов, достаточных для подсоединения остальных корпусов с сохранением резерва.

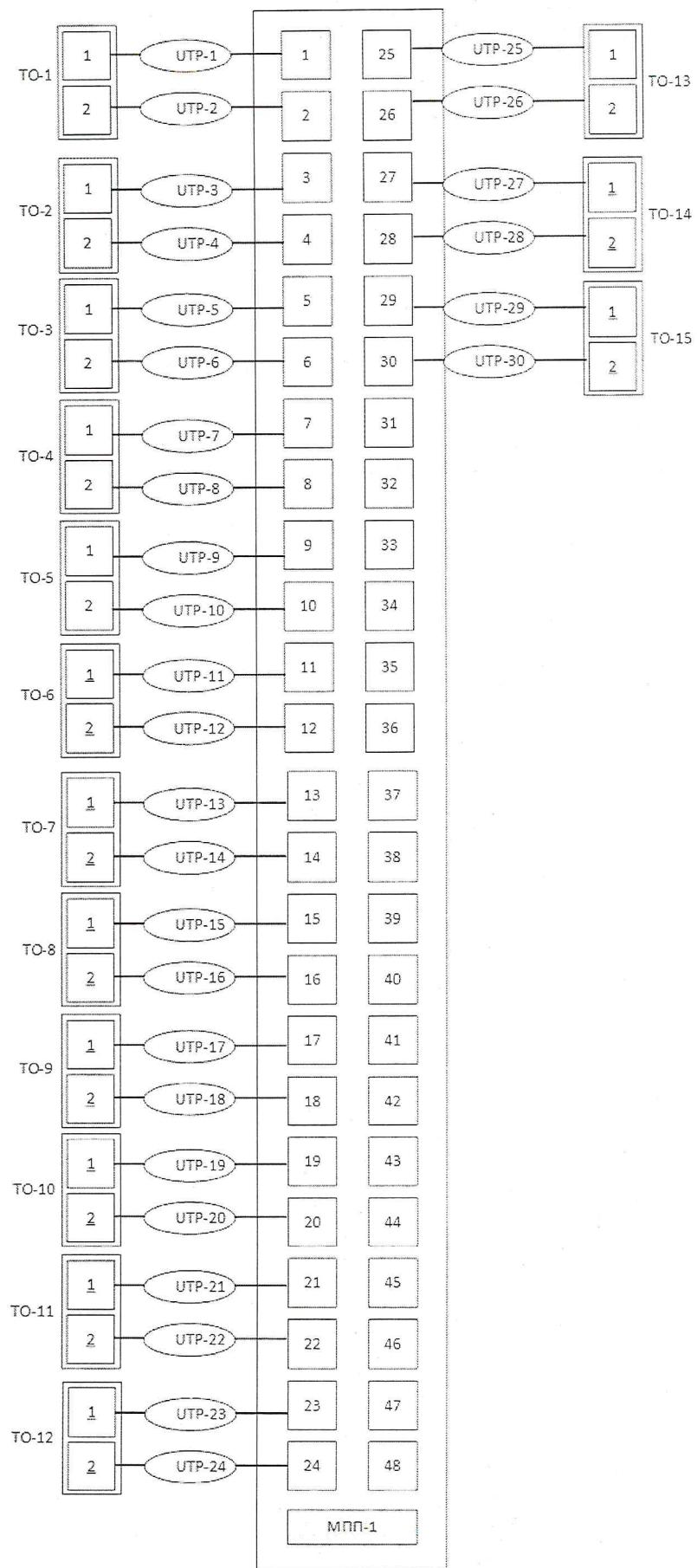


Рисунок 9 – Схема подключения внешних проводок МПП-1

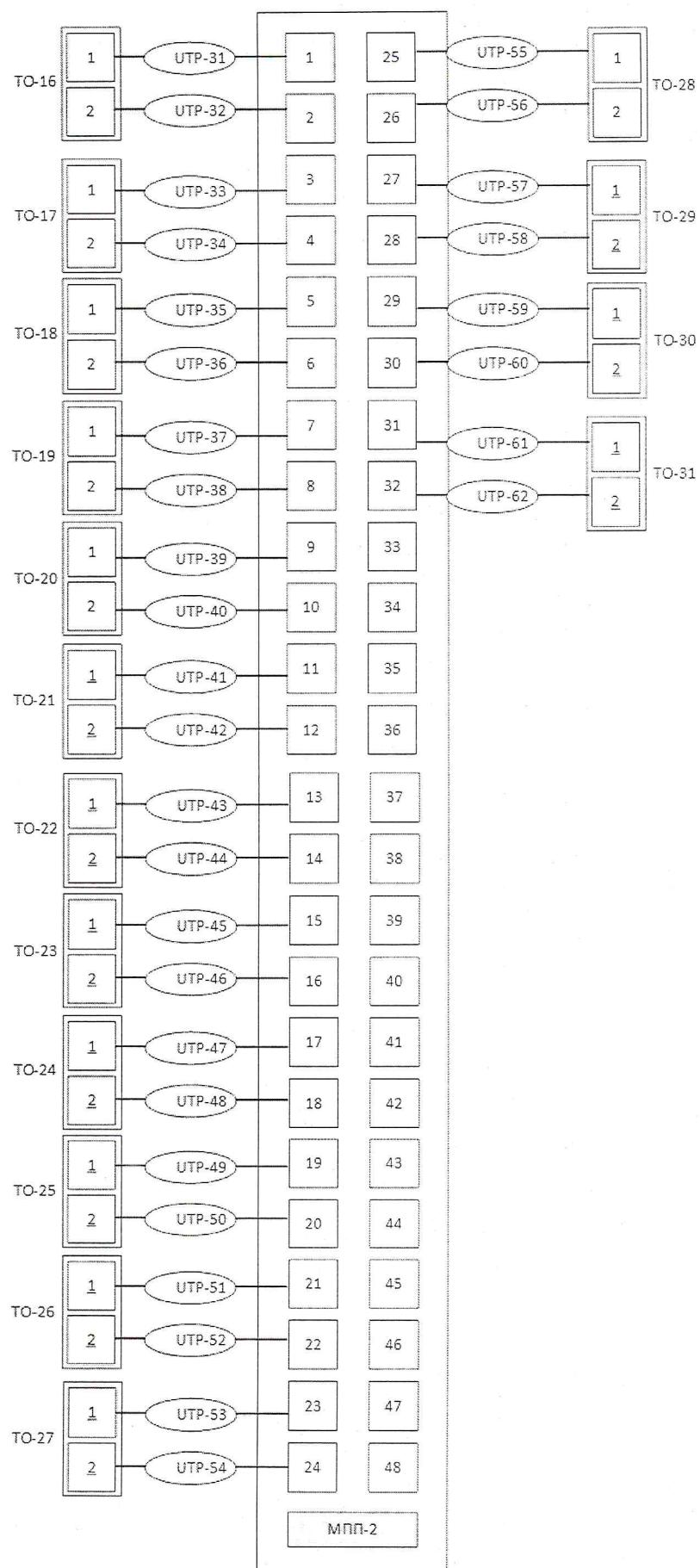


Рисунок 10 – Схема подключения внешних проводок МПП-2

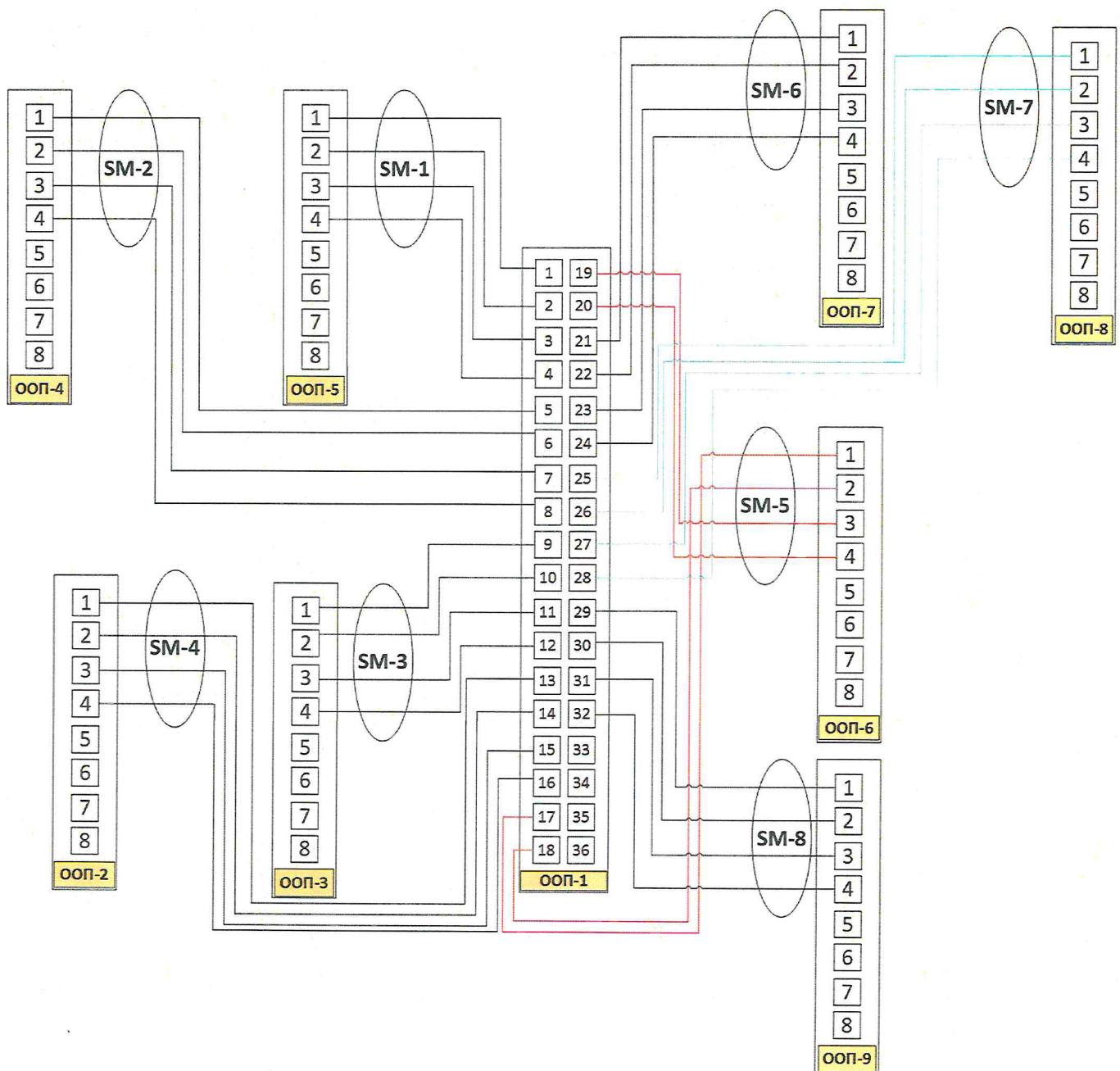


Рисунок 11 – Схема подключения внешних проводок ООП-1 – ООП-9

3.8 Спецификация программно-аппаратных средств инфокоммуникационной сети

Спецификация – это документ, который представляет собой таблицу или список, в котором подробно перечислен весь товар с указанием всех характеризующих его особенностей [6]. В таблице 11 представлены спецификации программно-аппаратных средств инфокоммуникационной сети, которые

подразделяются на: спецификацию компьютерной техники, спецификацию сетевых шкафов, спецификацию кабельной продукции и сетевых розеток, спецификацию программных средств. В свою очередь спецификация компьютерной техники состоит из: спецификации серверов, спецификации диспетчерских станций и спецификации рабочих станций. Спецификация сетевых шкафов подразделяется на: спецификацию сетевого шкафа корпуса АБК, спецификацию сетевого шкафа корпуса углеприемника и корпуса погрузки, спецификацию сетевого шкафа корпусов 3,4,6,7,8,9. Общая сумма затрат на приобретение всех элементов спецификаций не превышает установленных ограничений по финансовым ресурсам в 6 000 000 рублей.

Таблица 11 – Спецификации программно-аппаратных средств инфокоммуникационной сети

Артикул	Наименование	Еди-ница изме-рения	Коли-чество	Цена за ед., руб.	Сумма, руб.	Прим.
1. Спецификация компьютерной техники						
1.1 Спецификация серверов						
HP 732341-421	Сервер HP ProLiant DL560 Gen8 Intel® Xeon® E5-4610 v2, 2U	шт.	3	727 810	2 183 430	
HP 659337-B21	Жесткий диск HP 1Tb 3.5" 7200rpm SATA	шт.	9	13 042	117 378	
HP AZ883A	Консоль управления Console HP TFT7600 G2 Rackmount KeyBoard Monitor	шт.	3	123 071	369 213	
Eaton Powerware 217319	Источник бесперебойного питания Eaton Powerware 9PX 5000i HotSwap RT 4500VA RM 176-276V	шт.	3	102 590	307 770	
Итого по п.1.1						2 977 791
1.2 Спецификация диспетчерской станции						
HP C5X65EA	Системный блок HP Pro MT 3500 Ci5-3470, 4096Mb, 500Gb, DVD-RW, k+m, W8	шт.	1	32 852	32 852	
ASUS GTX750TI-PH-2GD5	Видеокарта ASUS GF-GTX750Ti, 2Gb DDR5, 128bit, PCI-E, 2xDVI, HDMI, Retail	шт.	1	7 850	7 850	
Samsung S27C750P	Монитор 27" Samsung S27C750P 1920x1080, 5ms, 300cd/m2, HDMI	шт.	1	16 906	16 906	

Продолжение таблицы 11

Артикул	Наименование	Еди-ница изме-рения	Коли-чество	Цена за ед., руб.	Сумма, руб.	Прим.
CYBERPO WER 799764	Источник бесперебойного питания CYBERPOWER VALUE1500EI, тип: line-interactive, мощность: 1500ВА	шт.	1	9 590	9 590	
Итого по п.1.2						67 198
1.3 Спецификация рабочей станции						
20383697	Корпус Navi Trin A02R RD 450W, ATX MidiTower	шт.	15	1 500	22 500	
ASRock 990FX	Материнская плата ASRock Extreme3, SocketAM3+, AMD990FX+AMDSB950, 4DDRIII-2100MHz	шт.	15	6 900	103 500	
AMD 210820	Процессор AMD Athlon II X3 455 3300MHz 1.5Mb TDP-95W SocketAM3 tray	шт.	15	3 521	52 815	
CLP0589	Кулер Thermaltake Flexi for Socket1366/1150/1156/1155/775/AM3/AM2+/AM2/FM1/FM2 (800-1300rpm)	шт.	15	2 800	42 000	
CMX4GX 3M1A160 0C9	Оперативная память DDR3 DIMM 4Gb PC12800 1600MHz Corsair XMS3	шт.	15	3 100	46 500	
ST500LT0 12	Жесткий диск Seagate 500Gb Momentus Thin 2.5" 5400rpm 16Mb SATA2	шт.	15	2 570	38 550	
R7240- 2GD3-L	Видеокарта ASUS Radeon R7 240, 2Gb DDR3, 128bit, PCI-E, DVI, HDMI, Retail	шт.	15	4500	67 500	
Samsung LS22D300 HY/RU	Монитор 22" Samsung 1920x1080, 600:1, 200cd/m2, 5ms, HDMI	шт.	15	6 396	95 940	
IPPON 708219	Источник бесперебойного питания IPPON Back Power LCD Pro 600, 600ВА	шт.	15	4 500	67 500	
920- 003995	Клавиатура + мышь Logitech Wireless Combo MK330	шт.	15	2 026	30 390	
Итого по п.1.3						567 195
Итого по п.1						3 612 184
2. Спецификация сетевых шкафов						
2.1 Спецификация сетевого шкафа корпуса АБК						
PP2-19- 48-8P8C- C5e-110D	Медная патч панель Hyperline 19", 48 портов RJ-45, категория 5е, Dual IDC	шт.	2	4 681	9 362	

Продолжение таблицы 11

Артикул	Наименование	Еди- ница изме- рения	Коли- чество	Цена за ед., руб.	Сумма, руб.	Прим.
47C-24-30-2L-24-11BL	Оптическая патч-панель EuroLAN 19", укомплектованная: duplex LC 36 портов + пигтейлы LC/PC + сплайс-кассета + КДЗС, 50/125 OM3	шт.	1	15 693	15 693	
DGS-1210-28/ME/A1A/FTA1A	Коммутатор, Switch D-Link, 48 портов 10/100/1000 Мбит/с Ethernet RJ-45, 4 порта SFP	шт.	1	15 024	15 024	
0139407	Медиаконвертер D-Link DMC-300SC	шт.	8	4 397	35 176	
WS-C6509-E-FAN	Блок вентиляторов Cisco WS	шт.	1	11 358	11 358	
TWT-CBB-LAMP	Лампа подсветки в напольный шкаф 19", 16W, белый свет, шнур 2 м	шт.	1	2 123	2 123	
SINELLS 162349	Кабельный органайзер SINELLS 19", с крышкой	шт.	1	586	586	
WZ-LZ23-10-SU-000	ZPAS Блок розеток, 18 розеток с выключателем	шт.	1	7 643	7 643	
STC SRM26U60	Серверный напольный 19" шкаф ServoMA	шт.	1	64 728	64 728	
Итого по п.2.1					161 602	

2.2 Спецификация сетевого шкафа корпуса углеприемника и корпуса погрузки

2.2 Спецификация стоечного шкафа корпуса узла приемника и корпуса погрузки						
KСу-16FC/ST	Оптическая патч-панель 19" на 8 портов FC (ST) со сплайс кассетой	шт.	2	1 567	3 134	
115605	Коммутатор D-Link "DES-1016D/F1A" 16 портов 100Мбит/сек.	шт.	2	2 348	4 696	
0139407	Медиаконвертер D-Link DMC-300SC	шт.	2	4 397	8 794	
TWT-CBB-LAMP	Лампа подсветки в напольный шкаф 19", 16W, белый свет, шнур 2 м	шт.	2	2 123	4 246	
SINELLS 162349	Кабельный органайзер SINELLS 19", с крышкой	шт.	2	586	1 172	
WZ-LZ23-10-SU-000	ZPAS Блок розеток, 18 розеток с выключателем	шт.	2	7 643	15 286	
TR 6618.712	Шкаф напольный серверный SYSMATRIX (блок термоконтроля, 2 вентилятора)	шт.	2	25 208	50 416	
Итого по п.2.2					87 744	

Продолжение таблицы 11

Окончание таблицы 11

Артикул	Наименование	Еди-ница изме-рения	Коли-чество	Цена за ед., руб.	Сумма, руб.	Прим.
Microsoft 269-14853	MS Office Pro 2010 Russian PC Attach Key PKC	шт.	16	15 590	249 440	
FQC-00792, FQC-04673	Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise 64-bit Russian	шт.	15	13 512	202 680	
40001120-1	Антивирус Avast Internet Security 2015	шт.	19	4 050	76 950	
			Итого по п.4		529 070	
			Итого		5 623 771	

Заключение

В первом разделе, при анализе промышленного сетевого стандарта Controller Link, был разобран пример использования данного стандарта на реальном примере и было сделано заключение, что он действительно является промышленным стандартом, так как удовлетворяет необходимым требованиям.

Во втором разделе была разобрана статья из журнала СТА, с целью анализа практического использования сетевых технологий и функционирующих инфокоммуникационных сетей на существующих объектах, где в качестве объекта для анализа была выбрана установка комплексной подготовки газа на газоконденсатном месторождении. В данном разделе были описаны используемые сети для объединения разрозненных устройств автоматизации в единую систему, схема передачи данных по сетям и способ их обработки.

В рамках третьего раздела, преподавателем был предоставлен генеральный план расположения объектов и планы помещений, на основе которых была произведена разработка инфокоммуникационной сети с графическим представлением сети обогатительной фабрики, схемы расположения информационных розеток и компьютерного оборудования на первом этаже корпуса АБК, конфигураций оборудования в сетевых шкафах и схемы подключения внешних проводок. Для графического представления схем, использовалось специализированное программное обеспечение Microsoft Visio 2013. По завершению данного раздела была составлена спецификация программно-аппаратных средств инфокоммуникационной сети с подсчетом общих затрат, на реализацию данной сети, которые составили 5 623 771 рублей.

Список используемой литературы

1. Промышленная сеть Controller Link [Электронный ресурс]:
<http://www.omron-pro.ru/Content/Automation%20Systems/Industrial%20communication/controllerlink.htm> (дата обращения 15.12.14);
2. Техническая документация Controller Link Units: Пер.с англ. – СПб.:БХВ-Петербург, 2010. – 912 с.;
3. Промышленные сети Controller Link [Электронный ресурс]:
http://omron.com.ru/cgi-bin/dynamic/show.cgi?mat_id=1308&razdel=182 (дата обращения 15.12.14);
4. Богдан Кудлак, Павел Дехтярчук. Система дистанционного контроля скважин и управления установкой комплексной подготовки газа // Журнал СТА. – 2014. - №2. – С.58-62;
5. Магазин компьютерной и цифровой техники e2e4 [Офиц. сайт]:
<http://novokuznetsk.e2e4online.ru/shop/> (дата обращения 3.04.15);
6. Что собой представляет спецификация к договору [Электронный ресурс]:
<http://fb.ru/article/133739/chto-soboy-predstavlyaet-spetsifikatsiya-k-dogovoru> (дата обращения 11.05.15).