

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

Факультет электротехнический

Кафедра автоматики

Направление подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой

Голощапов С.С.

20__ г.

Система мониторинга станков с ЧПУ

(тема)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ–27.03.04.2019.253.00.00 ПЗ ВКР

Автор ВКР

студент группы МиЭт-525

подпись / Кожемякин В.С.
ФИО

20__ г.

Руководитель работы

Зав. Кафедрой, к.т.н., доцент кафедры
Автоматики

должность / Голощапов С.С.
подпись ФИО

20__ г.

Консультант

Начальник Цеха №116
должность

подпись / Сукманов А.В.
ФИО

20__ г.

Нормоконтроль

Заведующий учебной лабораторией, старший
преподаватель

должность / Елисеев В.П.
подпись ФИО

20__ г.

Оглавление

Введение.....	8
Аналитическая часть.....	10
Анализ технического задания.....	12
Анализ основных задач системы мониторинга станков с ЧПУ.....	13
Краткое описание состояния вычислительной сети.....	14
Возможность использования типовых решений.....	14
Проектный раздел.....	19
Определение топологии корпоративной сети передачи данных.....	21
Определение магистральной топологии.....	23
Определение межэтажной топологии.....	27
Определение топологии подразделений.....	28
Расчет пропускной способности сети с учетом требований рабочего места.....	32
Расчет пропускной способности уровня.....	37
Расчет пропускной способности уровня ядра.....	41
Расчет пропускной способности магистральных каналов.....	43
Выбор и обоснование монтажных и питающих элементов.....	49
Логическая коммутация и сегментация корпоративной сети.....	53
Разработка топологии логической сегментации сети.....	53
Разработка основных требований к управлению инфраструктурой сети.....	53
Выбор и обоснование мест расположения видеокамер	56
Пример расчета характеристик для камеры №1	58
Расчет и обоснование точек расположения камер в цехе.....	58

Полп. и лага		Взам. инв. №		Инв. № лубл.		Полп. и лага		Инв. № полп		
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР					Лист
										6

Выбор IP-видеокамер.....	60
Расчет дискового пространства для хранения видеозаписей.....	66
Проектирование локальной сети для реализации системы видеонаблюдения.....	79
Выбор видеорегистратора.....	82
Выбор сетевого коммутатора.....	67
Кабель и разъемы.....	68
Анализ влияния проектируемой системы видеонаблюдения на повышение эффективности системы физической защиты объекта.....	72
Выбор и обоснование программного ПО для мониторинга станков с ЧПУ.....	76
Выбор ПО для получения информации с монитора станка ЧПУ.....	79
Разработка видео плеера на HTML5 для видео потока с камер.....	79
Актуальность выбора HTML5.....	82
Разработка кода для просмотра IP видеокамер в реальном времени.....	87
Библиографический список.....	90
Заключение.....	92
Приложение А.....	94
Приложение Б.....	96
Приложение В.....	97
Приложение Г.....	103

Инв. № полп	Полп. и дата
Инв. № лубл.	Полп. и дата
Взам. инв. №	Полп. и дата
Инв. № полп	Полп. и дата
Инв. № лубл.	Полп. и дата
Взам. инв. №	Полп. и дата
Инв. № полп	Полп. и дата
Инв. № лубл.	Полп. и дата
Взам. инв. №	Полп. и дата

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Введение

В настоящее время, в быстро развивающийся автомобильной промышленности, нельзя себе представить разработку новых образцов автомобильной техники идущих в ногу с современными требованиями, а в частности производство грузовых автомобилей АО «Урал» без внедрения автоматических станков с ЧПУ и производственных линий. А так же оперативного обмена данными между производством, конструкторским бюро и технологическим отделом.

Для нормального функционирования предприятия необходим оперативный информационный обмен, здесь особую роль играют производственные мощности, логистика, оперативный обмен информацией между производством и остальными подразделениями. Информация о неполадках и простоях станков, а так же о процессе обработки деталей, действиях операторов, ремонтных бригад и наладчиков, наличия готовых деталей и заготовок. Для этого существуют «Системы мониторинга станков с ЧПУ».

Применение мониторинга станков с ЧПУ обеспечивает эффективность современного производства. Он осуществляется при помощи специальных устройств и программного обеспечения. Сегодня мониторинг работы оборудования применяется на крупных и небольших предприятиях, а также используется частными предпринимателями. Новые компоненты способны дать возможность управления работой в режиме реального времени. Существует множество видов мониторинга, начиная от передачи информации по сети, до внедрения специальных модулей в станки для получения необходимых данных.

Доступ к таким системам предоставляется, конструкторскому бюро, технологическому отделу, начальнику цеха и производства, через видео наблюдение и программу для удаленного доступа.

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР

Лист

8

1. Аналитическая часть

1.1 Анализ технического задания

В данном ВКР требуется решить задачи: построение информационной сети с подключением в нее станков с ЧПУ, установка видео наблюдения над ними, выбор программы объединяющую станки с ЧПУ и локальной сетью, создание на основе html5 видео плеера для быстрого доступа к видео потоку камер, все это будет реализовано как единое целое на предприятии АО «Урал» Цеха № 116 «Производство автокомпонентов». Исходя из поставленного технического задания, необходимо выбрать направления и методы решения задач. Произвести разбиение основных задач, на подзадачи для упрощения поиска решения. А именно:

- произвести анализ основных задач корпоративной сети и определить какие преимущества дает нам построение корпоративной сети на предприятии, подключении к ним станков с ЧПУ и построение видеонаблюдения. Определить какое преимущество даст нам построение системы мониторинга станков с ЧПУ;

- Выбрать и обосновать топологию сети передачи данных для магистральных, межэтажных и вертикальных линий, выбор и подключение оборудования для видеонаблюдения, разработка web приложения и выбор программы для мониторинга станков с ЧПУ;

- Произвести расчет пропускной способности сети для уровня доступа ядра и магистральных каналов. Определить используемое активное оборудование;

- Обосновать и разбить корпоративную сеть на сегменты, реализовать двухуровневый протокол обработки пакетов передаваемых по сети (уровень доступа, уровень ядра);

Полп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и дата
Инв. № полп

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР	Лист
						10

- Разработать типовые шаблоны для конфигурации коммутаторов уровня доступа, маршрутизаторов уровня доступа;
- выбрать оборудование для видеонаблюдения, программное обеспечение;
- выбрать язык написания для видеоплеера для IP камер видеонаблюдения, html код работы программы;
- Выбрать программу для доступа к станкам с ЧПУ.

1.2 Анализ основных задач системы мониторинга станков с ЧПУ

Основной ценностью для предприятия является автоматизация производства, повышение прибыли предприятия, снижение расходов на обслуживание станков, сокращение числа простоев оборудования. Для этого необходима связь и обмен производственной информацией по каналам связи между участком производства, начальником цеха, технологическим отделом и конструкторским бюро. Поэтому первой задачей, стоящей перед корпоративной сетью передачи данных это возможность сохранения передаваемой по каналам информации. Защита информации от хищения, случайной порчи и какого-либо ее искажения.

С каждым днем объем информации увеличивается, участки производств автоматизируются, устанавливаются системы мониторинга станков с ЧПУ. Это связано, в первую очередь, с полномасштабным внедрением средств автоматизированного проектирования на всей территории предприятия и в частности цеха.

Отсюда следует что, следующей задачей корпоративной сети является использование в своей структуре таких аппаратных и программных компонентов, которые позволят повысить скорость передачи

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп

информации по используемым линиям, а также в случае дальнейшего увеличения передаваемых данных справляться с нагрузкой.

Как правило, корпоративная сеть территориально размещена на большой площади, конечные узлы или сегменты могут подключаться или отключаться от общей сети передачи данных. Поэтому корпоративная сеть должна иметь возможность подключать новые узлы в подсеть, при этом никакого влияния на существующие подсети не должно быть оказано. Используемое оборудование должно быть надежно и совместимо между собой.

1.3 Краткое описание состояния вычислительной сети

В настоящее время в Цехе проходят ремонтные работы 3 этажа, а так же демонтаж старой корпоративной сети которая морально и физически устарела, она не может справиться с возрастающим объёмом передачи информации. Маршрутизаторы и коммутаторы необходимо заменить на современные с высокой пропускной способностью. Отсутствуют мероприятия, позволяющие сохранить целостность передаваемой по сети информации, нет защиты от возможности несанкционированного доступа к данным. В результате создания в цехе № 116 «ПАК» АО «УРАЛ» корпоративной сети передачи данных можно добиться следующих результатов:

- Повышение качества работы оператора;
- Снижение экономических затрат и сроков работы участков на всех этапах жизненного цикла производства;
- Обеспечение целостности и сохранности информации, обеспечение защиты от несанкционированного и санкционированного доступа к информации и средствам ее обработки;
- Сокращение времени простоев оборудования и времени ремонта оборудования.

Полп. и лага	
Взам. инв. №	
Инв. № лубл.	
Полп. и лага	
Инв. № полп	

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР

Лист

12

2. ПРОЕКТНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1. Определение топологии корпоративной сети передачи данных.

Магистральная топология должна удовлетворять следующим требованиям:

- Высокая пропускная способность;
- Высокая надежность.
- Межэтажная топология должна удовлетворять следующим требованиям:
 - Высокая пропускная способность;
 - Расширяемость.

Топология подразделений должна удовлетворять следующим требованиям:

- Высокая пропускная способность;
- Расширяемость.

2.2. Определение магистральной топологии.

Подсистема внешних магистралей или первичная подсистема, состоит из внешних магистральных кабелей между маршрутизаторами. Как правило, магистральная сеть является «узким» местом корпоративной сети передачи данных. Существуют следующие топологии сетей: общая шина, звезда и кольцо. Другие топологии являются, преобразованием первичных трех.

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР	Лист
						14

Проведем их сравнительный анализ:

Топология «Кольцо»:

Конкретно кольцо не обладает высокой надежностью передачи данных, но его подвид – «Двойное кольцо» обладает. В случае обрыва линий или выхода из строя активного оборудования возможно восстановить передачу данных.

Высокая пропускная способность обусловлена, в первую очередь, используемой технологией. Можно рассмотреть два вида технологий, поддерживающих «Двойное кольцо» это FDDI и SDH, причем первая является устаревшей, пропускная способность не более 100 мбит/с. Технология SDH является современной технологией, хорошо зарекомендовавшей себя в построении магистральных линий, здесь можно получить скорость передачи данных в 9953,2 мбит/с.

При топологии "кольцо" ПК подключаются к кабелю, замкнутому в кольцо. Сигналы передаются по кольцу в одном направлении и проходят через каждый ПК. В отличие от пассивной топологии "шина", здесь каждый ПК выступает в роли репитера, усиливая сигналы и передавая их следующему ПК. Поэтому, если выйдет из строя один ПК, прекращает функционировать вся сеть. Один из принципов передачи данных в кольцевой сети носит название передачи маркера. Суть его такова. Маркер последовательно от одного ПК к другому, передается до тех пор, пока его не получит тот, который "хочет" передать данные. Передающий ПК изменяет маркер, помещает электронный адрес в данные и посылает их по кольцу. Данные проходят через каждый ПК, пока не окажутся у того, чей адрес совпадает с адресом получателя, указанным в данных.

После этого принимающий ПК посылает передающему сообщение, где подтверждает факт приема данных. Получив подтверждение, передающий ПК создает новый маркер и возвращает его в сеть.

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР	Лист
						15

На первый взгляд, кажется, что передача маркера отнимает много времени, однако на самом деле маркер передается практически со скоростью света. В кольце диаметром 300м маркер может циркулировать с частотой 10 000 оборотов в секунду. Внастоящее время используются топологии, которые комбинируют компоновку по принципу шины, звезды и кольца.

Топология «Звезда»:

Не отвечает требованиям высокой надежности, поскольку любой сбой в главном узле сети будет фатален для сегмента, в данном случае для целого здания. Обладает достаточно высокой пропускной способностью, определяется в первую очередь технологией передачи данных. Современные сети, создаваемые по технологии 10G Ethernet, способны передавать данные со скоростью 10 Гбит/с.

При топологии "звезда" все компьютеры с помощью сегментов кабеля подключаются к центральному компоненту, именуемому концентратором (hub). Сигналы от передающего компьютера поступают через концентратор ко всем остальным.

В сетях с топологией "звезда" подключение кабеля к управлению конфигурацией сети централизовано. Но есть и недостаток так как все ПК подключены к центральной точке, для больших сетей значительно увеличится расход кабеля. К тому же если центральный компонент выйдет из строя, нарушится работа всей сети. А если выйдет из строя только один ПК или кабель его соединяющий, то лишь этот ПК не сможет передавать или принимать данные по сети. На остальные ПК это не повлияет.

Концентраторы делят на активные, пассивные и гибридные. Активные концентраторы регенерируют и передают сигналы, также, как и репитеры. Иногда их называют многопортовыми репитерами. Пассивные

Инв. № полп	Полп. и лага	Инв. № лубл.	Взам. инв. №	Полп. и лага

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР

концентраторы просто пропускают через себя сигнал. В отличие от активных, они не требуют подключения к источнику питания.

Гибридными называю концентраторы, к которым можно подключить кабели различных типов.

Топология «Общая шина»:

Не отвечает требованиям высокой надежности, поскольку любой обрыв общей шины будет фатален для сегмента, в данном случае для всей сети.

Нет возможности получить высокую пропускную способность канала, поскольку используется одна общая шина. Стандарты, поддерживаемые технологию передачи данных, не развиваются.

По результатам сравнения в качестве магистральной топологии лучше всего использовать «Двойное кольцо». Совместно с технологией передачи данных SDH (Синхронная цифровая иерархия), в случае какого-либо отказа, когда первичное кольцо не может передавать данные, первичное кольцо объединяется со вторичным, вновь образуя целое кольцо (при этом скорость снижается в два раза). Этот режим называется Wrap т.е. сворачивание. Восстановление трассы происходит автоматически без участия администратора не более чем за 50 мс.

Технология SDH позволяет получить высокую скорость передачи данных, на двойном кольце она достигает 9953.2 мбит/с. В качестве среды передачи данных будет использовано одномодовое оптоволокно. В случае дальнейшего увеличения пропускной способности сети это позволяет использовать существующую СКС. Топология шина относится к наиболее простым и широко распространенным топологиям. В сети с топологией шина компьютеры адресуют данные конкретному компьютеру, передавая их по кабелю в виде электрических сигналов.

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР

Данные в виде электрического сигнала передаются всем компьютерам сети; однако информацию принимает только тот, адрес которого соответствует адресу получателя, зашифрованному в этих сигналах. Причем в каждый момент времени только один компьютер может вести передачу.

Так как данные в сеть передаются лишь одним компьютером, ее производительность зависит от количества компьютеров, подключенных к шине, чем их больше, т.е. чем больше компьютеров, ожидающих передачи данных, тем медленнее сеть. Однако вывести прямую зависимость между пропускной способностью сети и количеством компьютеров в ней нельзя.

Ибо, кроме числа компьютеров, на быстродействие сети влияет множество факторов, в том числе:

- Характеристики аппаратного обеспечения компьютеров в сети;
- Частота с которой компьютеры передают данные;
- Тип работающих сетевых приложений;
- Тип сетевого кабеля;
- Расстояние между компьютерами в сети;

Шина - пассивная топология. Это значит, что ПК только "слушают" передаваемые по сети данные, но не перемещают их от отправителя к получателю. Поэтому, если один ПК выйдет из строя, это не скажется на работе остальных. В активных топологиях ПК регенерируют сигналы и передают их по сети.

Данные, или электрические сигналы распространяются по всей сети от одного конца кабеля к другому, если не предпринять никаких действий, сигнал, достигая конца кабеля, будет отражаться и не позволит другим компьютерам осуществлять передачу. Поэтому, после того как данные достигнут адресата, электрические сигналы необходимо погасить, чтобы

Инв. № полп	Полп. и лага	Инв. № лубл.	Взам. инв. №	Полп. и лага

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР	Лист
						18

предотвратить отражение электрических сигналов на каждом конце кабеля устанавливают терминаторы, поглощающие эти сигналы.

Все концы сетевого кабеля должны быть к чему-нибудь подключены, а на концах должны быть подсоединены специальные заглушки - терминаторы.

В случае физического разрыва сети ПК не могут взаимодействовать друг с другом. Если требуется соединить два конца кабеля в шине или удлинить кабель, то это делается двумя способами:

- С помощью баррел-коннектора. При этом сигнал ослабевает.
- При помощи репитера. В отличие от коннектора, он усиливает сигнал перед подачей его в следующий сегмент.

2.3. Определение межэтажной топологии

Подсистема межэтажных магистралей, называемая в некоторых СКС вертикальной или вторичной подсистемой, содержит проложенные линии связи между маршрутизатором и коммутаторами отделений.

Проведем сравнительный анализ существующих топологий:

Топология «Кольцо»:

Высокая пропускная способность обусловлена используемой технологией. Можно рассмотреть два вида технологии, это FDDI и SDH, причем первая является устаревшей, пропускная способность не более 100 мбит/с. Технология SDH является современной технологией здесь можно получить скорость передачи данных в 9953,2 мбит/с.

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР	Лист
						19

Расширение сегмента выполнить сложно, поскольку нужно вносить новое устройство (коммутатор) в кольцо. Кроме того кольцо должно быть замкнуто.

Топология «Звезда»:

Обладает достаточно высокой пропускной способностью, определяется в первую очередь технологией передачи данных. Технологии передачи данных активно развиваются.

Обладает высокой расширяемостью, поскольку достаточно просто подключить к лучу звезды новый коммутатор.

Топология «Общая шина»:

Нет возможности получить высокую пропускную способность канала, поскольку используется одна общая шина. Стандарты, поддерживаемые технологию передачи данных, не развиваются.

Подходит для создания вертикальных линий, все коммутаторы этажей можно подключать к общей шине. Недостаток в том, что в случае обрыва целый сегмент не будет функционировать.

Исходя из проведенного сравнения, необходимо использовать топологию «Звезда». В качестве узла сети используется маршрутизатор, к лучам звезды подключаются коммутаторы.

Высокое значение пропускной способности позволяет получить зарекомендовавший себя стандарт передачи данных 802.3z, передающий через оптоволоконные линии информацию со скоростью 1Гбит/с.

В качестве физической среды для передачи данных будет использовано одномодовое оптоволокно, это позволяет в будущем использовать существующую СКС в случае увеличения пропускной способности сети.

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР	Лист
						20

При использовании топологии «звезда» на данном участке можно получить следующие преимущества:

- Легко подключить новый коммутатор;
- Имеется возможность централизованного управления коммутаторами;
- При обрыве линии «коммутатор-маршрутизатор» неисправный участок легко выявить.

2.4. Определение топологии подразделений

Подсистема подразделений, иногда называемая горизонтальной, третичной подсистемой, образована внутренними горизонтальными кабелями между коммутаторами подразделений и конечными пользователями. Здесь к топологии можно предъявить следующие требования:

- Высокая пропускная способность сети;
- Расширяемость.

Проведем сравнительный анализ существующих топологий:

Топология «Кольцо»:

Скорость передачи данных можно получить не более 100мбит/с, стандарты передачи данных не развиваются. Сейчас редко используется для создания горизонтальных топологий. Расширение сегмента выполнить сложно, поскольку нужно вносить новое устройство (компьютер) в кольцо. Кроме того кольцо должно быть замкнуто.

Инв. № полп	Полп. и дата	Инв. № лубл.	Взам. инв. №	Полп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР

Топология «Звезда»:

Обладает достаточно высокой пропускной способностью, определяется в первую очередь технологией передачи данных. Технологии передачи данных активно развиваются. Обладает высокой расширяемостью, поскольку достаточно просто подключить к лучу звезды новый компьютер.

Топология «Общая шина»:

Нет возможности получить высокую пропускную способность канала, поскольку используется одна общая шина. Стандарты, поддерживаемые технологию передачи данных, не развиваются.

Подходит для создания горизонтальных линий, все компьютеры этажа можно подключать к общей шине. Недостаток в том, что в случае обрыва целый сегмент не будет функционировать.

Исходя из приведенного сравнения, необходимо использовать топологию «Звезда». В качестве узла сети используется коммутатор, к лучам звезды подключаются компьютеры.

Используемый стандарт передачи данных 802.3ab позволяет получить максимальную скорость до 1Гбит/с через витую пару категории 5е. Расширяемость позволяет в случае увеличения отдела или увеличение станков с ЧПУ подключить новых пользователей. Для расширения будет создан запас по портам коммутатора в 20%.

Используя топологию «Звезда» можно получить следующие преимущества:

- Легко подключить нового конечного пользователя;

Полп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и дата
Инв. № полп

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР

Лист

22

- При обрыве линии «компьютер-коммутатор» неисправный участок легко выявить, кроме того обрыв не выведет всю систему из строя;
- Высокая пропускная способность коммутаторов позволяет параллельно передавать данные на все компьютеры с большой скоростью.

2.5. Расчет пропускной способности сети с учетом требований рабочего места

Исходя из технического задания, в общей сложности в сети будет задействовано 104 компьютера, разнесенных по 2 этажам (3 и 1 этаж(цех)). Компьютеры размещены по отделам и бюро и самое главное цеху, каждый из отделов занимается конкретной работой, и трафик передачи данных по сети у отделов различается. Поэтому рационально будет определить конкретный трафик, используемый отделами для выполнения работы (требования рабочего места), затем зная количество задействованных портов в отделе рассчитать производительность уровня доступа по формуле 1. Таким образом:

$$G_1 = P \times N \quad (1)$$

где G_1 – производительность отдела, мбит/с;

P – трафик сети, создаваемый отделом, мбит/с;

N – количество компьютеров в сети, шт.

Расчет производительности уровня ядра будет основан на данных расчета производительности уровня доступа. Зная производительность каждого отдела, бюро, цеха, путем суммирования можно определить по формуле 2 какой выходной трафик будет создан зданием.

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

$$G_2 = \sum G_{1i} \quad (2)$$

Где G_2 – выходной трафик, создаваемый зданием, мбит/с.

Расчет пропускной способности магистральных каналов основывается на данных расчета уровня ядра. Зная выходной трафик, создаваемый каждым этажом, путем суммирования можно определить по формуле 3 какой объем данных будет послан в магистральные линии данных.

$$G_3 = \sum G_{2i} \quad (3)$$

Где G_3 – общая нагрузка магистральных линий, мбит/с.

Определим требования рабочего места.

Для проектно-конструкторского отдела, занимающихся разработкой сложных 3D моделей, будут созданы специальные системы, позволяющие перенести все расчеты в центр обработки данных.

Системы «Виртуальная машина-тонкий клиент» будет соединять виртуальную машину, расположенную в центре обработки данных с терминалом доступа (тонкий клиент), расположенный на рабочем месте пользователя. Таких систем будет создано 15 шт.

Инв. № полп	Полп. и лага	Инв. № лубл.	Взам. инв. №	Полп. и лага

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- Активно внедряется и используется флагманами компьютерной техники
- (IBM, HP).

Проектно-конструкторский отдел для работы с моделируемыми объектами будут использовать режим «загрузка-выгрузка». Объекты, которые необходимо редактировать, загружаются с сервера на рабочий компьютер пользователя, пользователь, с помощью специального ПО, производит необходимые изменения в объекте и выгружает данные обратно на сервер.

Здесь требования к пропускной способности сети ниже, поскольку нет необходимости в реальном времени передавать расчетные данные с сервера, как в предыдущем варианте. А сеть используется только в момент загрузки и выгрузки объектов. Таких компьютеров в общей сложности будет 15 шт. Пропускная способность сети определяется величиной передаваемой на ПЭВМ сборки изделия, достаточно 21 мбит/с.

Остальные 89 компьютеров, которые входят в корпоративную сеть передачи данных на предприятии в цехе, не проводят какие – либо проектно-конструкторские работы. Используют сеть для получения корпоративной почты, получения плавающих лицензий программного обеспечения, обновления антивирусных баз, получения информации из информационно-справочных баз и др. Считается, что для решения офисных задач достаточно пропускной способности сети 17 мбит/с.

Ниже показана таблица, отражающая связь между функциональным назначением отделов, количеством требуемых портов в отделах и рекомендуемой величиной сетевого трафика с 20% запасом.

Инв. № полп	Полп. и дата	Инв. № лубл.	Взам. инв. №	Полп. и дата

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР	Лист
						26

Таблица 2.1 Задействованные отделы

Наименование Системы	Задействованные отделы	Общее количество портов, шт	Величина сетевого трафика, мбит/с
«Виртуальная машина-тонкий клиент»	Проектно- конструкторский	15	30
«Графическая станция-тонкий клиент»	Технологический отдел, начальник цеха, начальник производства	85	30
Компьютеры САПР	Станки с ЧПУ	4	26,4

2.6. Расчет пропускной способности уровня доступа

Далее будут составлены таблицы, отражающие отдел на этаже, количество задействованных портов в описанных системах и, используя формулу (1), определена общая производительность.

Инв. № полп	Полп. и лага
Инв. № лубл.	Взам. инв. №
Полп. и лага	Полп. и лага

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР

Лист

27

Таблица 2.2 Расчет производительности отделов

Отдел	«Виртуальная машина тонкий - клиент»	«Графическая станция тонкий клиент»	Компьютеры САПР	Компьютеры общего назначения	G, мбит/с
Конструкторский	20	10	Нет	Нет	950
Технологический	40	8	Нет	Нет	1440
Начальник цеха	10	Нет	Нет	9	580
Начальник производства	3	Нет	Нет	2	150
Цех. (станки)	Нет	Нет	4	Нет	105,6

2.7. Расчет пропускной способности уровня ядра

Для расчета выходного трафика, создаваемого цехом, использована формула (2). Величины определены как сумма трафика создаваемого каждым отделом в здании, пропускная способность ядра равна 3130,6 мб/с.

Определим активное оборудование для уровня доступа. Сначала определим основные требования, которым должен удовлетворять коммутатор уровня доступа.

Инв. № полп	Полп. и дата	Инв. № лубл.	Взам. инв. №	Полп. и дата
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Исходя из приведенного расчета +/- порты, к которым подключены компьютеры должны передаваться трафик со скоростью не меньше 100 мбит/с, количество портов 24 шт. Порты, к которым подключаются маршрутизаторы должны передавать трафик со скоростью не меньше 1000 мбит/с. Поддержка технологии VLAN 802.1Q (исходя из данных раздела 2.4), поддержка технологии 802.1X (исходя из данных раздела 3.1), минимальная стоимость.

Таким требованиям, в той или иной мере отвечают следующие продукты компании Cisco:

- CiscoCatalyst WS-C3560-24;
- Cisco Catalyst WS-C3750-24PS-E;
- CiscoCatalyst WS-C3750G-24.

Таблица 2.3 Сравнение коммутаторов

Характеристика	Коммутатор Cisco Catalyst WS-C3560-24	Коммутатор Cisco Catalyst WS-C3750-24PS-E	Коммутатор Cisco Catalyst WS-C3750G-24
Пропускная способность портов «коммутаторов»	24 порта 10/100 мб.с Ethernet	24 порта 10/100 мб.с Ethernet	24 порта 10/100/1000 мбит.с Ethernet
Пропускная способность портов «комп.-маршрут.»	2x SFP Gigabit Ethernet	2x SFP Gigabit Ethernet	4x SFP Gigabit Ethernet

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп

Продолжение таблицы 2.3

Матрица коммутации	10 Гбит/с	32Гбит/с	32Гбит/с
Поддержка технологии VLAN 802.1 Q и 802.1X	802.1 Q есть 802.1X нет	Есть	Есть
Стоимость	90 539 рублей	134 646 рублей	139 769 рублей
Дополнительные характеристики	Подключение IP телефонов	Подключение IP телефонов, технология PoE, агрегация каналов и др.	Подключение IP телефонов, технология PoE, агрегация каналов и др.

Экономически эффективней использовать коммутатор CiscoCatalyst WS-C3750-24PS-E, поскольку он отвечает всем приведенным требованиям. Но WS-C3750-24PS-E не сможет справиться с возрастающим трафиком сети, поскольку использует 10/100 мбит/с Ethernet. Выбор следует остановить на коммутаторе CiscoCatalyst WS-C3750G-24TC-L способный пропускать 1000 мБит/с.

Инв. № полп	Полп. и дата	Инв. № лубл.	Взам. инв. №	Полп. и дата

Таблица 2.4 Основные характеристики коммутатора CiscoCatalyst WS-C3750G-24

Характеристика	Значение
DRAM, МВ	128
Flashmemory, МВ	32
Порты 10/100/1000BaseT	24
Слоты SFP	4
Общая производительность, Gbps	32
Макс. число VLAN	255
Макс. размер кадра, байт	9018
Потребляемая мощность, Вт	75
Габариты, см	4.4 x 44.5 x 32.8
Возможность установки в стойку	1U

По портам необходимо создать 20% резерв на случай подключения новых пользователей или выхода портов из строя. Следовательно, из 24 портов будут задействованы только 19.

Инв. № полп	Полп. и дата
Инв. № лубл.	Взам. инв. №
Полп. и дата	Полп. и дата

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР

Лист

31

2.8. Расчет пропускной способности магистральных каналов

Расчет пропускной способности магистральных линий осуществляется по формуле (3). Общая пропускная способность магистральных линий определяется как сумма производимого трафика здания и равняется 7680 мбит/с.

Пропускная способность интерфейса STM-64 равна 9953.2 мбит/с, следовательно, его достаточно. Но учитывая то что в дальнейшем в цехе будет увеличен парк станков с ЧПУ, а так же количество машин на производственных участках в значительной степени нужно использовать два двойных кольца. В результате магистральная сеть сможет пропустить 19906,4 мбит/с. Определим активное оборудование уровня ядра. Представим требования, которым должен удовлетворять маршрутизатор:

- Маршрутизатор должен принять от коммутаторов уровня доступа и отправить в магистральные линии (кольца SDH) передачи данных до 20 Гбит/с.
- Маршрутизатор необходимо использовать масштабируемый. Это связано с тем, что данное оборудование, как правило, имеет высокую стоимость. В случае выхода из строя каких-либо компонентов маршрутизатора его необходимо будет менять целиком, масштабируемый маршрутизатор позволяет в случае неисправности (или морального устаревания) менять только вышедший из строя модуль.
- Низкая стоимость.

Сравниваемое оборудование выбрано из одной серии гигабитных маршрутизаторов Cisco 12000, поскольку данное оборудование уже достаточно большой срок находится на рынке сетевых услуг и зарекомендовало себя с положительной стороны.

Инв. № полп	Полп. и лага	Взам. инв. №	Полп. и лага
Инв. № лубл.			

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР	Лист
						32

Представленным выше требованиям удовлетворяет маршрутизатор Cisco 12406. Выбрано это устройство из следующих положений:

- Позиций для установки сетевых модулей (6 шт) достаточно для удовлетворения требований по пропускной способности;
- Есть возможность резервирования всех компонентов маршрутизатора(коммутационной матрицы, процессоров, источника питания, сетевых модулей);
- Устройство поддерживает горячую замену;
- В маршрутизаторе заложена возможность расширения: в случае увеличения пропускной способности сети можно заменить сетевые модули на более производительные.

Таблица 2.6 Основные характеристики Cisco 12406

Характеристика	Значение
Слоты для установки сетевых Модулей	6
Пропускная способность, Гбит/с	120
Максимальное количество портов STM-64	4
Максимальное количество портов Gigabit Ethernet	50
Потребляемая мощность, Вт	300
Возможность размещения в стойку	11U
Габариты, см	48. x 44.5 x 32.8

Полп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и дата
Инв. № полп

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР

Лист

34

Маршрутизатор Cisco 12406 работает со следующими сетевыми модулями:

- Cisco SPA-8X1GE- для передачи данных от коммутаторов уровня доступа;
- Cisco 4-Port OC-192c/STM-64 – для передачи данных в кольцо.

Таблица 2.7 Основные характеристики сетевого модуля Cisco SPA-8X1GE

Характеристика	Значение
DRAM, MB	128
Flashmemory, MB	32
Слоты SFP	8
Общая производительность, Gbps	32
Макс. кол-во MAC-адресов	10000
Макс. число VLAN	4096
Макс. размер кадра, байт	9018
Потребляемая мощность, Вт	75
Габариты, см	4.4 x 44.5 x 28

Инв. № полп	Полп. и лага
Инв. № лубл.	Взам. инв. №
Полп. и лага	Полп. и лага

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР

Лист

35

Таблица 2.8 Основные характеристики Cisco 4-Port OC-192c/STM-64

Характеристика	Значение
Интерфейс	4 x STM-64
Используемая длина волны, нм	1350
Дальность передачи, км	До 5
Среда передачи данных	Одномодовое оптоволокно
Потребляемая мощность, Вт	80
Габариты, см	4.4 x 44.5 x 30

Количество сетевых модулей Cisco SPA-8X1GE это зависит от количества коммутаторов уровня доступа. Ниже представлена таблица, показывающая, сколько будет установлено сетевых модулей в Cisco 12406 для каждого отдела и этажа.

Таблица 2.9 Количество сетевых Cisco SPA-8X1GE модулей на этажах

Этаж	Количество Cisco SPA-8X1GE
1	3
3	2

Сетевой модуль Cisco 4-Port OC-192c/STM-64 будет установлен в единственно числе в каждом Cisco 12406.

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР

Лист

36

2.9.Выбор и обоснование монтажных и питающих элементов

Коммутаторы уровня доступа будут располагаться в коридорах рядом с монтажными шахтами. Коммутаторы будут помещаться в настенные шкафы высотой 15U. Проведем сравнительный анализ настенных шкафов фирмы HP марок HP 50115G1, HP 50315G1, HP 50415G1 по следующим характеристикам:

- Формат, U;
- Нагрузка (макс.), кг
- Вес, кг
- Стоимость, руб.

Таблица 2.10 Сравнение настенных шкафов

Характеристика	HP 50115G1	HP 50315G1	HP 50415G1
Формат, U	15	15	15
Нагрузка (макс.), кг	156	170	180
Вес, кг	29	32	35
Стоимость, руб	16 500	18 820	17 660

Исходя из представленных характеристик, наилучшим выбором будет модель HP 50315G1, она обладает средней стоимостью, металлической дверцей, системой вентиляторов для охлаждения оборудования, отверстиями для кабелей в полу, полезной глубиной 581 мм. Шкаф HP 50315G1 отличается ценой, поскольку имеет стеклянную дверцу и иной системой вентиляторов. Дополнительно, на случай перебоя с электропитанием, в каждый шкаф будет установлен источник бесперебойного питания (далее ИБП).

Инв. № полп	Полп. и дата	Инв. № лубл.	Взам. инв. №	Полп. и дата

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР

Лист

37

Проведем сравнительный анализ существующих ИБП компании APC.

Определим требования, которым должен отвечать ИБП:

- Максимальное количество коммутаторов в стойке 8 шт., потребляемая мощность одного коммутатора 75 Вт, следовательно, ИБП должен выдерживать максимальную нагрузку 600 Ват;
- Стоечный вариант;
- Минимальное время переключения на аккумуляторную батарею;
- Максимальный срок службы батареи;
- Минимальная цена.

Данных характеристикам удовлетворяют следующие продукты компании:

- APC:
- APC SUA1000RMI1U;
- APC SUA750RMI1U;
- APC SURT1000RMXLI.

Таблица 2.11 Сравнение ИБП

Характеристика	APC	APC	APC
	SUA1000RMI1U	SUA750RMI1U	SURT1000RMXLI
Выходная мощность, Вт.	1000	750	1000

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп

Продолжение таблицы 2.11

Характеристика	APC SUA1000RMI1U	APC SUA750RMI1U	APC SURT1000RMXL I
Время работы на макс. нагрузке, мин	5,4	7,1	10,2
Минимальное Время переключения, Мсек	6	6	8
Максимальный срок службы, Год	5	5	5
Цена, руб.	25 173	18 248	32 208

Из сравнения видно, что лучше справится длительной нагрузкой на батарею ИБП APC SURT1000RMXL I. Но поскольку на предприятии длительных перебоев с электроэнергией нет, можно выбрать экономически выгодный вариант APC SUA1000RMI1U. Используя ИБП с выходной мощностью 1000Вт., остается запас по мощности в случае увеличения количества коммутаторов в стойке. Маршрутизаторы будут располагаться на первом этаже здания в специальных помещениях – кроссовых. Маршрутизаторы будут находиться в специальном телекоммуникационном шкафу высотой 24U, маршрутизатор занимает 11U.

Инв. № полп	Полп. и дата
Инв. № лубл.	Взам. инв. №
Полп. и дата	

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР

Лист

39

Проведем сравнительный анализ телекоммуникационных шкафов фирмы HP марок HP Rack 10624G2, HP Rack 10424G2, HP Rack 10724G2 по следующим характеристикам:

- Формат, U;
- Нагрузка (макс.), кг
- Вес, кг
- Стоимость, руб.

Таблица 2.12 Сравнение телекоммуникационных шкафов

Характеристика	10424G2	10624G2	10724G2
Формат, U	24	24	24
Нагрузка (макс.), кг	908	776	833
Вес, кг	80	72	76
Стоимость, руб	37 050	32560	34 060

Из сравнения видно, что экономически эффективней использовать телекоммуникационный шкаф HP Rack 10624G2. Шкаф обладает металлической дверцей, системой вентиляторов для охлаждения активного оборудования, полезная глубина 800 мм.

Дополнительно на случай перебоя с электропитанием в каждый телекоммуникационный шкаф будет установлен ИБП. Максимальная нагрузка на ИБП будет на 3 этаже цеха, это Cisco 12406, 3 модуля Cisco SPA-8X1GE и 1 модуль Cisco 4-Port OC-192c/STM-64, суммарная мощность 605 Вт. Можно использовать, выбранный в предыдущем подразделе ИБП APC SUA1000RM11U.

Ивл. № полп	Полп. и дата	Ивл. № лубл.	Взам. инв. №	Полп. и дата

среде передачи данных, поэтому она может быть использована для передачи данных между любыми двумя узлами сети.

Соответственно при повышении числа узлов сети компьютеры должны ждать больше времени для того чтобы получить возможность передать данные.

Также возможна ситуация, когда два и более компьютера определяют, что среда свободна и начинают передачу данных в сеть. Информация при этом искажается и требуется ее повторная передача. В таком случае говорят, что произошла коллизия.

Инв. № полп	Полп. и лага	Инв. № лубл.	Взам. инв. №	Полп. и лага	
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР
					Лист
					42

2.11. Разработка топологии логической сегментации сети

Сегментация сети будет производиться на уровне доступа (канальный уровень по OSI), посредством технологии VLAN (IEEE 802.1Q). Управления сегментами будет производиться на уровне ядра (сетевой уровень по OSI).

Уровень доступа.

На канальном уровне по модели OSI передача данных осуществляется кадрами. Здесь сегментацию можно осуществить, используя стандарт 802.1Q, описывающий процедуру тегирования кадров. Технология IEEE 802.1Q подразумевает, что в каждый заголовок кадра канального уровня вставляется идентификационный тег, содержащий информацию к какой виртуальной сети относится кадр, и, соответственно на какой из портов можно выдавать данный кадр, а на какой нет. Таким образом информация из одной виртуальной сети не может попасть в другую виртуальную сеть.

Количество виртуальных сетей будет равно количеству отделов и кабинетов. В одну виртуальную сеть будут входить все компьютеры отдела или кабинета, причем это не зависит от того, в каком месте расположен отдел. Номер виртуальной сети равен номеру кабинетов, на который распространяется сеть. Виртуальные сети будут входить в ЦОД, включая в себя то оборудование, необходимое для функционирования отдела. Станки с ЧПУ будут помещены в отдельную группу под один отдел (кабинет) для упрощения построения виртуальной сети.

Полп. и лата	
Взам. инв. №	
Инв. № лубл.	
Полп. и лата	
Инв. № полп	

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР

Лист

43

Таблица 2.13 Виртуальные сети предприятия

Номеротдела	Номервиртуальной сети
Проектно-конструкторский отдел	VLAN 315
	VLAN 316
	VLAN 320
	VLAN 321
	VLAN 317
Технологический отдел	VLAN 318
	VLAN 319
Начальник Цеха	VLAN 322
Начальник производства	VLAN 116
Станки с ЧПУ	VLAN 1161
Геммба офис	

Номер виртуальной сети максимально может быть 4-ех значный, но не больше 4096. Первый номер для виртуальной сети использовать нельзя.

Уровень ядра.

Разбить сеть на виртуальные подсети недостаточно, необходимо каждой виртуальной сети присвоить на сетевом уровне адресное пространство, а компьютерам, входящим в эту сеть, присвоить IP- адрес, идентифицирующий каждый компьютер в сети.

IP адрес конечного компьютера будет иметь вид:

172. XXX. YYY. ZZZ

где: XXX- номер отдела, цеха, номер станка в котором находится компьютер;

YYY- номер подсети, как правило компьютеры будут находиться в первой подсети;

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР	Лист
						44

ZZZ-номер конечного компьютера в сети.

Используемая маска подсети 255.255.255.0 – позволяет использовать в данной подсети до 254 конечных узлов.

Для связи с контроллером домена у всех рабочих станций будет установлен DNS – сервер 172.120.1.2

Системы «Виртуальная машина-тонкий клиент» будут содержать группу виртуальных машин, расположенных в центре обработки данных, каждой из которых будет присвоен IP – адрес, в зависимости от принадлежности к отделу, цеху, станку, геммба офису.

Таблица 2.14 Адресное пространство для системы «Виртуальная машина-тонкий клиент»

Номер отдела	Количество Пользователей	Адресное Пространство
Конструкторское бюро	40	172.321.1.1- 172.321.1.40
Технологический отдел	30	172.318.1.1- 172.318.1.30
Начальник цеха	9	172.319.1.1- 172.319.1.9
Начальник производства	6	172.322.1.1- 172.322.1.4

Инв. № полп	Полп. и лага	Взам. инв. №	Полп. и лага	
Инв. № лубл.				
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 2.14

Станки с ЧПУ	4	172.116.1.1- 172.116.1.4
Геммба офис	12	172.1161.1.1- 172.1161.1.12

Системы «Графическая станция-тонкий клиент» будут содержать группу виртуальных машин, расположенных в центре обработки данных, каждой из которых будет присвоен IP –адрес, в зависимости от принадлежности к отделу.

Таблица 2.15 Адресное пространство для системы «Графическая станция-тонкий клиент»

Номер отдела	Количество пользователей	Адресное пространство
Конструкторское бюро	40	172.321.1.25- 172.321.1.65
Технологическое бюро	30	172.318.1.16- 172.318.1.27
Начальник цеха	9	172.319.1.31- 172.319.1.69
Начальник производства	6	172.322.1.9- 172.322.1.19

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР

Лист

46

Компьютеры САПР будут стационарно расположены в каждом отделе, для каждого из них будут назначены следующие IP-адреса.

Таблица 2.16 Адресное пространство для Компьютеров САПР

Номер кабинета	Количество пользователей	Адресное пространство
315	10	172.315.1.1-172.315.1.10
316	10	172.316.1.1-172.316.1.10
320	10	172.320.1.1-172.320.1.10
321	10	172.321.1.1-172.321.1.10
317	15	172.317.1.1-172.317.1.15
318	15	172.318.1.1-172.318.1.15
322	6	172.322.1.1-172.322.1.6
116	4	172.116.1.1-172.116.1.4
1161	12	172.1161.1.1-172.1161.1.12
319	9	172.319.1.1-172.319.1.9

Серверный сегмент

Серверный сегмент, расположенный в центре обработки данных, вынесен в отдельное адресное пространство 172.120.1.0

Виртуальный сервер CentOS 5.5 x64 с установленным vmware datarecovery 5 – сервер резервного копирования, IP – адрес 172.120.1.1

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Виртуальный сервер MicrosoftWindows 2008R2, IP – адрес 172.120.1.2

- ролью контроллера домена – сервер управления инфраструктуры предприятия, Citrix Xen server-сервер;
- установленнымvmwarevCenter 5 – сервер управления виртуальной инфраструктуры;
- установленнымvmwareView 5 connectionserver – сервер организации связи виртуальной машины и графической станцией с тонким клиентом;
- установленнымSecretNet 6.5 – сервером безопасности логической среды;
- установленным vGate R2-S – сервером безопасности виртуальной среды;
- установленной СУБД Oracle – сервер управления базой данных
- установленным PLM PTC Windchill 8 – сервер Windchill;
- установленным PLM PTC Windchill 8visualization – сервер визуализации конструкторских сборок Windchill.

Виртуальный сервер управления, IP-адрес 172.120.1.3

PCoIP Management Console Release 1.7.0. – Консоль управления протоколом PCoIP.

Сервер для управления и мониторинга сети, IP-адрес 172.120.1.4

Инв. № полп	Полп. и лага
Инв. № лубл.	Взам. инв. №
Полп. и лага	Полп. и лага

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР	Лист
						48

2.12. Разработка основных требований к управлению инфраструктурой сети

Для эффективного сегментирования и управления инфраструктурой сети опишем основные требования уровня доступа и ядра. Основываясь на требованиях, определим программное обеспечение, позволяющее осуществить удаленное администрирование сети.

Требования для уровня доступа:

- Создание виртуальных сетей;
- Внесение портов коммутаторов уровня доступа в виртуальные сети;
- Введение в виртуальные сети новых портов в случае расширения отдела, цеха, количество станков;
- Перенос виртуальных сетей на порты других коммутаторов в случае переезда отдела;
- Настройка коммутатора для работы с сервером-аутентификации;
- В случае неполадок в работе скорейшее переконфигурирование настроек.

Требования для уровня ядра:

- Присваивать виртуальной сети диапазоны IP-адресов, маски, шлюзы, для отдела;
- В случае необходимости включение служб DHCP, DNS и др.;
- Настройка вертикальных линий, переконфигурирование в случае сбоя или расширения/переноса отдела;
- Настройка магистральных линий, переконфигурирование в случае сбоя.

Инв. № полп	Полп. и лага	Полп. и лага
Инв. № лубл.	Взам. инв. №	
Полп. и лага		
Инв. № полп		

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР

Таблица 2.17 Сравнение программ

Харак-ка	Cisco Config Maker	CiscoWorks forWindows;	CiscoWorks LANManagement Solution v3.2
Функ-е возможности	L2/L3 устройствами -Низкие требования к аппаратной части компьютера	L2/L3 устройствами; -Автопоиск и распознавание устройств; -Средние требования к аппаратной части компьютера.	Обеспечивает в режиме реального времени определение причин сбоя сети - Возможность Детализированного Представления - Возможность Детализированного Представления информации о всех компонентах сети портов, Использовании Полосы пропускания и др. данных; -Высокие требования к аппаратной части компьютера.
Графическое представление и отслеживание Сети	Графическое представление есть, отслеживания нет.	Есть	Есть
Стоимость	Бесплатная	14850 рублей.	100 лицензий стоит 65990 рублей.

Инв. № полп	Полп. и лага
Инв. № лубл.	Взам. инв. №
Полп. и лага	
Инв. № полп	

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР

Лист

51

Из сравнительной таблицы видно, что для эффективного решения всех поставленных задач администратору сети лучше использовать программное обеспечение Cisco Works LAN Management Solution v3.2.

Основные свойства программы:

- Надежный набор средств уровней L2/L3 для администрирования устройств и отслеживания конечных станций;
- Представление сетевых устройств на основе графического пользовательского интерфейса с отображением в реальном времени динамических данных о состоянии, это позволяет упростить диагностику сети;
- Обнаружение неисправностей в реальном времени, функции анализа и отчета, использующие подробные сведения об устройствах и правилах поиска неисправностей, основанных на лучших методиках компании Cisco;

Компьютер, на котором будет установлено данное программное обеспечение, а также программа для мониторинга сети будут определены далее.

Инв. № полп	Полп. и лага	Инв. № лубл.	Взам. инв. №	Полп. и лага

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР	Лист
						52

3. Выбор и обоснование мест расположения видеокамер

На основании разработанной структурной схемы я приступил к расчету точек установки камер видеонаблюдения. Основным критерием расчета является обеспечения максимального покрытия необходимой зоны наблюдения за станками.

Расчет параметров видеокамеры Фокусное расстояние рассчитывается по формуле 4:

$$F = c \frac{d}{w}, \quad (4)$$

где f – фокусное расстояние объектива (мм), c – ширина матрицы (мм), d – расстояние от камеры до объекта (м) и w – это ширина объекта, который мы собираемся наблюдать (м).

Распознавание известного лица происходит на расстоянии не больше фокусного расстояния объектива формула 5:

$$A = f, \quad (5)$$

Идентификация неизвестного лица происходит на расстоянии половины фокусного расстояния объектива формула 6:

$$A = f/2, \quad (6)$$

Формула расчета угла обзора объектива 7 :

$$\alpha = 2 \arctg(w/2d), \quad (7)$$

где α – это угол обзора (град), w – ширина наблюдаемого объекта (м),

d – расстояние от камеры до объекта (м).

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп

Для удобства расчета параметры матриц представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 Параметры матриц

№	Диагональ в дюймах	Размер в мм	Диагональ в мм
1.	4/3	18.3 x 13.0	21.64
2.	1"	12.8 x 9.6	16
3.	2/3"	8.8 x 6.6	11.85
4.	1/1.8"	7.2 x 5.3	9.87
5.	1/2"	6.4 x 4.8	8.0
6.	1/2.3"	6.16 x 4.62	7.7
7.	1/2.5"	5.8 x 4.3	6.77
8.	1/2.7"	5.4 x 4.0	6.58
9.	1/3"	4.8 x 3.6	5.64
10	1/3,2"	4,54 x 3,42	5.56
11	1/3,6"	4 x 3	4.93
12	1/4"	3,6 x 2,7	4.45
13	1/6"	2,4 x 1,8	2.96

Инв. № полп	Полп. и дата
Инв. № лубл.	Взам. инв. №
Полп. и дата	Полп. и дата

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР

Лист

54

Расчет мертвой зоны:

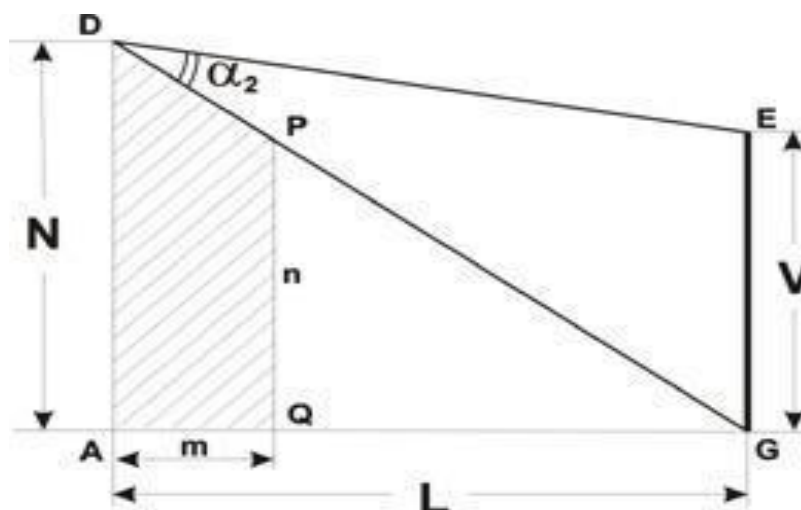


Рис.3.1 Расчет мертвой зоны.

Перпендикуляр PQ длиной n, может служить в качестве примера высоты человек расчет перпендикуляра формула 8.

$$m=L(N-n)/N, \quad (8)$$

Где m – длинна искомой мертвой зоны,L – расстояние от камеры до объекта, N– высота установки камеры.

На сегодняшний день на рынке популярны три размера матриц для IP-камер – это 1/2", 1/3", 1/4".IP-камеры с матрицей 1/2" обладают лучшей светочувствительностью,цветопередачей, детализацией и качеством изображения, чем IP-камеры с матрицей 1/3". Отсюда вытекает и более высокая цена на камеры с матрицей 1/2".

В свою очередь IP-камеры с матрицей 1/4" обладают худшей светочувствительностью, цветопередачей, детализацией и качеством изображения, чем IP-камеры с матрицей 1/3". Цена на IP-камеры с матрицей 1/4"низкая и это справедливо, учитывая качество получаемого изображения.

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп

Поэтому для меня IP-камеры с матрицей 1/3" на сегодняшний день являются оптимальным вариантом выбора из-за отличного соотношения цена-качество.

Нет необходимости переплачивать за сверхвысокое качество изображения, но при этом иметь достаточное качество для решения поставленной задачи.

3.1. Пример расчета характеристик для камеры №1, установленной на участке «Раздаточная каробка»

Камера направлена на лицевую часть зоны обрабатывающего центра и служит для наблюдения за оператором станка.

Фокусное расстояние камеры №1:

$$\mathcal{F} = c \frac{d}{w} = \frac{4 \cdot 8,7}{7,7} = 4,5, \quad (4)$$

Распознавание известного лица:

$$A = f = 4.5 \text{ м}, \quad (5)$$

Идентификация неизвестного лица:

$$A = \frac{f}{2} = \frac{4.5}{2} = 2.25 \text{ м}, \quad (6)$$

Угол горизонтального обзора объектива:

$$a = 2 \arctg\left(\frac{w}{2d}\right) = 2 \arctg\left(\frac{7.7}{2 \cdot 8.7}\right) = 47.7, \quad (7)$$

Инв. № полп	Полп. и лага
Инв. № лубл.	Взам. инв. №
Полп. и лага	
Инв. № полп	

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР	Лист
						56

Расчет мертвой зоны:

$$m = \frac{L(N-n)}{N} = \frac{2.25(2.5-1.7)}{2.5} = 0.72\text{м}, \quad (8)$$

Дальнейший расчет параметров и мест установки видеокамер мной проведен в программе “IP Video System Design Tool”. Данная программа позволяет быстро найти оптимальное количество и расположение камер видеонаблюдения, выполнить расчет системы видеонаблюдения, определить зоны обзора, расположить камеры на существующем или созданном с нуля плане помещений. Так же имеется возможность размещать тестовые объекты и препятствия: стены, автомобили, людей, в трехмерном пространстве для выявления мертвых зон. Программа изображена на рисунке 3.2.

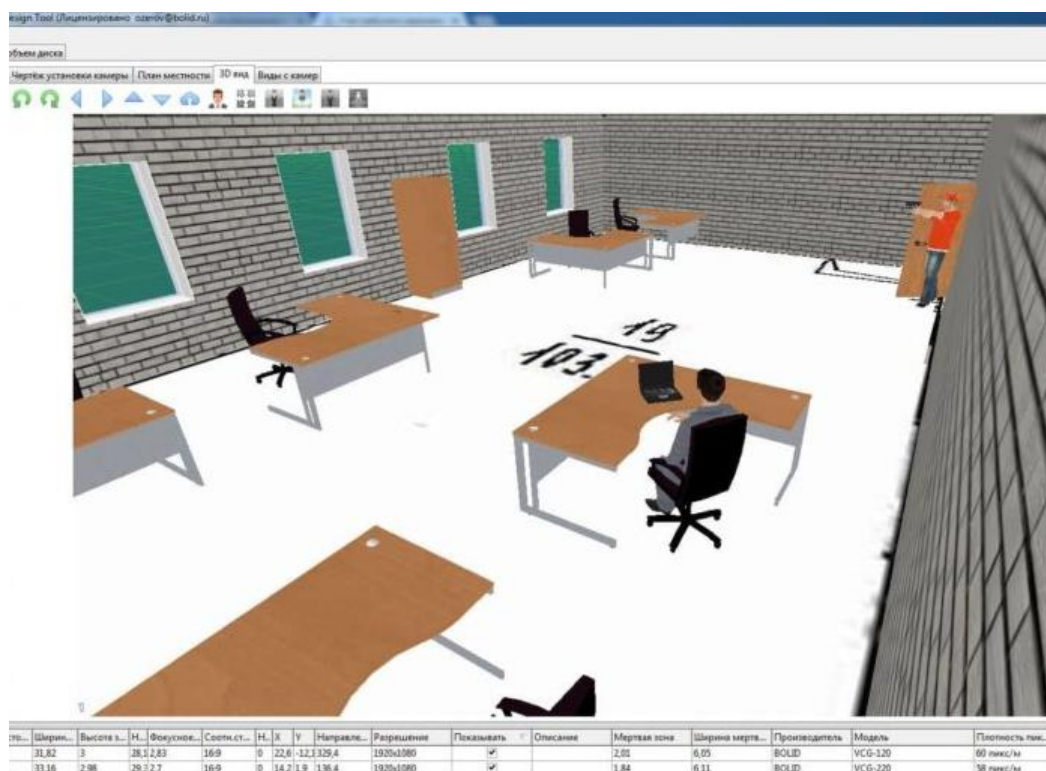


Рис. 3.2 Возможности программы Video System Design Tool

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп

3.2. Расчет и обоснование точек расположения камер в цехе.

Как видно из схемы 1 приложения Б в цехе было установлено 4 камер, высота расположения камер 2,5 м.

Камера №1 Расположена над 1 обрабатывающим комплексом с ЧПУ. Она наблюдает за оператором и процессом обработки и смены детали, предназначается для детектирования лиц, находящиеся на позиции оператора. Также камера регистрирует события, происходящие возле станка.

Камера №2 Расположена над 2 обрабатывающим центром с ЧПУ. Осуществляет наблюдение, идентификацию лиц, находящиеся на позиции оператора.

Камера №3 Расположена над 3 обрабатывающим комплексом с ЧПУ. Она наблюдает за оператором и процессом обработки и смены детали, предназначается для детектирования лиц, находящиеся на позиции оператора. Также камера регистрирует события, происходящие возле станка.

Камера №4 Расположена над 4 обрабатывающим комплексом с ЧПУ. Она наблюдает за оператором и процессом обработки и смены детали, предназначается для детектирования лиц, находящиеся на позиции оператора. Также камера регистрирует события, происходящие возле станка.

Далее в таблице 3.2 представлены параметры видеокамер, получившиеся в результате расчетов.

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР	Лист
						58

Таблица 3.2. Параметры видеокамер цеха №116 «ПАК»

Камера	Наклон	Мертвая зона (м)	Ширина мертвой зоны (м)	Ширина зоны обзора (м)	Максимальное расстояние до объекта (м)	Фокусное расстояние (мм)
1	36.2°	2.26	3.47	9.8	9.1	4.5
2	24.7°	2.28	3.52	13.7	4.1	4.26
3	30°	1.51	3.76	22.7	15.2	3.26
4	36.1°	0.91	3.95	18	7.5	2.69

После загрузки плана цеха (приложение Б) в программу “IP VideoSystemDesignTool” мной были расставлены камеры в требуемых местах. На основе этих требований была проведено исследование по поиску оптимального соотношения параметров камер к зоне покрытия и качеству сигнала, в результате которого мной было принято решение. Для обеспечения должного качества сигнала в цехе, использовать видеокамеры с разрешением 1280x960 пикселей, фокусным расстоянием 2,5 – 9 мм, матрицей 1/3 дюйма.

Произведя расчет точек расположения и оптимальных параметров видеокамер с помощью программы IP VideoSystemDesignTool, в совокупности мной было размещено 4 видеокамеры, которые полностью охватывают качественным изображением необходимые для просмотра объекты. С учетом приведённых расчетов мне потребуется 4 внутренних IP-видеокамер, отвечающие требованиям таблицы 3.3

Полп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и дата
Инв. № полп

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Таблица 3.3 Требования к IP камерам

Фокусное расстояние	2.5 – 9мм
Горизонтальный угол обзора	20° – 76°
Вертикальный угол обзора	15° – 57°
Формат матрицы	1/3"
Мертвая зона	0.6 – 7.5 м
Ширина мертвой зоны	3 – 4.2 м
Наличие PoE	Да
Исполнение	Внутреннее

3.3. Выбор IP-видеокамер

Для данной системы требуется выбрать оптимальный вариант IP-видеокамер. Мною рассмотрены камеры от трех разных производителей, подходящие под расчетные параметры (табл. 3.4).

Инв. № полп	Полп. и дата	Инв. № лубл.	Взам. инв. №	Полп. и дата	Инв. № полп	Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР	Лист
												60

Таблица 3.4 Сравнение IP камер

Параметры	Модели		
	Hikvision DS-2CD762MF-FB(H)	Sony SNC-VM601B	BEWARD B1710DM
Матрица	1/3	1/3	1/3
Разрешение матрицы	1.22 Мп	1.3 Мп	1.3 Мп
Угол обзора по горизонтали	29 – 85	23 – 82	20 – 85
Угол обзора по вертикали	21 – 63	19 – 70	15 – 63
Максимальное разрешение видео	1280 x 960	1280x1024	1280x1024
Максимальная частота кадров	25 к/с	25 к/с	25 к/с
Объектив	2.7 – 9 мм	2.8 – 12 мм	2.8 мм, 3.6 мм, 6 мм, 8 мм, 12 мм, 16 мм
Режим «день/ночь»	Да	Да	Да
PoE	Да	Да	Да
Гарантия	3 года	2 года	2 года
Цена (руб.)	5500	11000	8900

Учитывая разброс значений фокусных расстояний для камер, я склонен к выбору камеры модели Hikvision DS-2CD762MF-FB(H) и вот почему. Все рассматриваемые камеры поддерживают режим «день/ночь» и питание по PoE (Powerover Ethernet).

Также максимальная частота кадров у них составляет 25 кадров в секунду. Поэтому подробнее остановимся на остальных значениях.

Инв. № полп	Полп. и дата
Инв. № лубл.	Взам. инв. №
Полп. и дата	Полп. и дата

Таблица 3.5 Основные технические характеристики камеры Hikvision DS-2CD762MF-FB(H).

Камера	Матрица	1/3 дюйм. SONY Progressive Scan ПЗС
	Пиксели	1280 (В) × 960 (V)
	Чувствительность	0.1Люкс @ F1.2
	Режим день/ночь	Механический ИК фильтр
	Объектив	2.7-9мм @ F1.4 / (Автоматическое управление диафрагмой)
	Видеовыход	1Vp-p комбин. выход (75Om/BNC)
Стандарт сжатия	Формат сжатия	H.264 или MPEG-4
	Скорость передачи	32кб/с ~ 8Мб/с
	Аудиосжатие	OggVorbis
Изображение	Макс. Разрешение	1280 x 960
Функции	Кадров/сек.	12.5к/с (1280 × 960), 25к/с(1280 × 720), 25к/с (640 × 480)
	ePTZ	-
	Детектор движения	Поддерживается
	Дуальный поток (DualStream)	Поддерживается
	Локал. запись на SD Тактовый импульс	Поддерживается Поддерживается

Инв. № полп	Полп. и дата
Инв. № лубл.	Взам. инв. №
Полп. и дата	Полп. и дата

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Продолжение таблицы 3.5

Камера	Матрица	1/3 дюйм. SONY Progressive Scan ПЗС
	Защита паролем	Поддерживается
	Протоколы	TCP / IP, HTTP, DHCP, DNS, RTP / RTSP, PPPoE (FTP, SMTP, NTP, SNMP аддитив.) ; (-W) серии поддерживают IEEE802.11g беспроводную сеть частотой 2.4GHz .
Интерфейс	Аудиовход	1 канал (2.0 ~ 2.4Vp-p,1kOm)
	Аудиовыход	1 канал (Уровень сигнала на линии, 600Om)
	Передача	1 RJ45 10M / 100M адаптивный Ethernet порт и 1 RS-485 интерфейс
	Тревожные входы	1-канал. ввод сигнала
	Тревожные выходы	1-канал. релейный выход
Общие	Питание	24VAC±10% / 12VDC±10% или PoE (Питание по сети)
	Потребляемая мощность	5Вт (10Вт с учетом работы ICR)
	Рабочая температура	-10°C ~ 60°C (-Н: -40°C ~ 60°C)
	Защищенность видеокамеры	IP66
	Размер	156 × 134.5 (6.2" × 5.33")
	Вес	1,4кг
	Цена	5000 рублей

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР

Лист

65

3.4. Расчет дискового пространства для хранения видеозаписей

Полученный с помощью камеры видеопоток сжимается определенным кодеком средствами встроенного в камеру процессора. В зависимости от производительности процессора, камера может использовать один из трех кодеков – MJPEG, MPEG4 или H.264. В наименее дорогих камерах используется кодек MJPEG, особенностью которого является сжатие каждого отдельного кадра видеопотока с помощью алгоритма сжатия изображений JPEG. Этот кодек наименее требователен к ресурсам процессора камеры, поэтому и используется повсеместно. Однако размер видеофайла, сжатого с помощью MJPEG, в несколько раз больше, чем тот же видеофайл, сжатый более современными кодеками. Более дорогие камеры сжимают видеопоток кодеками MPEG4 или H.264.

Видеопоток, сжатый такими кодеками, значительно меньше «грузит» сетевой канал при передачи видео на сетевое хранилище или сервер для просмотра видео в режиме реального времени. Видеофайл, в свою очередь, занимает меньше места на хранилище, будь то FTP сервер или установленная в саму камеру карта памяти.

Исходные данные взяты из программы IP VideoSystemDesignTool.

- Средний размер кадра с разрешением 1280x960, сжатого кодеком H.264
- равен 14 кБ.
- Максимально возможная скорость записи на камеру составляет 25 кадров/с.
- Камеры осуществляют запись весь рабочий день – 13 часов.
- Количество IP-камер составляет 4 штук.

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР

- Количество суток записи – 30
- Количество кадров в минуту: $25 \cdot 60 = 1500$ кадров
- Количество кадров в час: $1500 \cdot 60 = 90000$ кадров
- Требуемое место для записи одной IP-камеры в течение одного часа: $90000 \cdot 4 = 360\,000$ кБ
- Требуемое место для записи одной IP-камеры в течение одного дня: $360000 \cdot 4 = 1\,440\,000$ кБ
- Требуемое место для записи 4 IP-камер в течение одного дня: $1440000 \cdot 4 = 5\,760\,000$ кБ
- Требуемое место для записи 4 IP-камер в течение 30 дней: $5760000 \cdot 30 = 172\,800\,000$ кБ
- Преобразование полученного значения из килобайтов в терабайты:

$$\frac{172\,800\,000}{1024} = 168\,750 \text{ МБ}$$

$$\frac{168\,750}{1024} = 164,7949 \text{ ГБ}$$

$$\frac{164,7949}{1024} = 0.160932 \text{ ТБ}$$

Округленное значение, требуемое для хранения данных, полученных с 4 IP-видеокамер в течении 30 дней будет равно 0.16 ТБ.

3.5. Проектирование локальной сети для реализации системы видеонаблюдения

В сетях IP-видеонаблюдения как правило преобладают 2 топологии построения – это звезда и дерево. И для данной сети наилучшим вариантом будет выбрана топология звезда. Помимо камер, для построения системы мне понадобятся сетевой коммутатор, с возможностью подключения 4 камер, сетевой видеорегистратор и монитор для работы оператора.

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР	Лист
						67

3.6. Выбор видеорегистратора

Таблица 3.6 Видеорегистраторы

Параметры	Модели		
	Hikvision DS-7716NI-E4	BEWARD BDR16VP	RVi-IPN16/8
	До 5 Мп	До 3 Мп	До 3 Мп
	До 50 к/с	До 50 к/с	До 50 к/с
	Да Стандарт ONVIF	Да Стандарт ONVIF	Да Стандарт ONVIF
Количество записываемых видеоканалов	16	16	16
Видеовыход	HDMI/VGA	HDMI	HDMI/VGA
Жесткие диски	4xSATA интерфейса с возможностью подключения 4 HDD до 4 Тб	2xSATA интерфейса для подключения HDD до 4 Тб каждый	8xSATA интерфейса для подключения HDD до 3 Тб каждый
Сетевые интерфейсы	2, RJ45 10M / 100M / 1000M Ethernet интерфейс	RJ45 10M / 100M / 1000M Ethernet интерфейс	RJ45 10M / 100M / 1000M Ethernet интерфейс
Потребляемая мощность	до 20Вт (Без жестких дисков и DVD привода)	60 Вт	55 Вт
Цена (руб)	27 000	37300	30 000

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР

Лист

68

При выборе видеорегистратора в первую очередь учитывается количество записываемых каналов, частота кадров и разрешение записи. И если в двух первых случаях технические характеристики у всех одинаковы, то максимальное разрешение записи у Hikvision DS-7716NI-E4 заметно больше.

Мы, конечно не будем использовать камеры высокой четкости, но всё же это является приятным дополнением на случай расширения системы видеонаблюдения. BEWARD BDR16VP не имеет выхода VGA, что затрудняет подключение аналоговых мониторов. Так же он уступает конкурентам в наличии всего двух SATA интерфейсов для подключения жестких дисков. Стоит также отметить, что при организации IP-системы видеонаблюдения желательно, чтобы регистратор и камеры наблюдения были одного производителя.

Практически у каждого производителя свои стандарты протоколов. Поэтому регистратор может просто не увидеть видеокамеру. Даже новый стандарт протоколов ONVIF (который идет как дополнительный если его поддерживают камера и регистратор) не всегда помогает возможно производители его понимают по-разному.

Не стоит оставлять без внимания низкую цену на продукт компании Hikvision. Следуя этому заключению я остановлю свой выбор на сетевом видеорегистраторе Hikvision DS-7716NI-E4.

Его технические характеристики представлены в таблице 3.7.

Инв. № полп	Полп. и лата	Взам. инв. №	Полп. и лата
Инв. № лубл.			
Инв. № полп	Полп. и лата	Взам. инв. №	Полп. и лата
Инв. № лубл.			

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР	Лист
						69

Таблица 3.7 Технические характеристики NVR Hikvision DS-7716NI-E4.

Видео/аудиовход	Видеовход	16 каналов
	Входная пропускная способность	100 Мб/с
	Выходная пропускная способность	80 Мб/с
	Двусторонний аудиовход	1 канал, RCA (2.0 Vp-p, 1kΩ)
	Удаленные соединения	128
Видео/аудиовыход	НDMI/VGA выходы Разрешение при записи/воспроизведении	1 канал. разрешение: 1920 × 1080P до 1024 × 768 5MP /3MP / 1080P / UXGA / 720P / 4CIF / VGA / DCIF / 2CIF / CIF / QCIF
	Частота кадров/с	Основной и Суб-потокпоток до 50 к/с
	Синхронное воспроизведение	16 каналов@4CIF, 12 каналов@720P, 6 каналов@1080P
Жесткий диск	SATA	4 SATA интерфейса для 2 HDD +1 DVD-RW(по умолчанию)
	Объем	до 5 Тб каждый
Наружные интерфейсы	Сетевые интерфейсы	2, RJ45 10M / 100M / 1000M адаптивный Ethernet интерфейс
	Интерфейс передачи USB-интерфейс	RS-232 интерфейс; RS-485 интерфейс
		2 x USB2.0, 1 x USB3.0

Полп. и лага	
Взам. инв. №	
Инв. № лубл.	
Полп. и лага	
Инв. № полп	

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Видеореги­стратор очень привлекателен по своей цене, хоть и идет в комплекте без жестких дисков. Благодаря интуитивно понятному русскоязычному меню IP-видеореги­стратора, пользователю становится доступен широкий набор гибких установок и возможностей:

- Возможность задать настройки качества записи видеоизображения с IP-камер;
- количество кадров в секунду и разрешение (для оптимизации места на жестких дисках) и настроить режимы записи;
- постоянная- вся видеоинформация с камер будет записываться на жесткие диски 24/7 (после заполнения, архив будет циклически перезаписан) по расписанию - в случае, если нет необходимости вести круглосуточный архив, IP-видеореги­стратор может сохранять видео только в определенные часы/дни недели (доступны настройки каждого канала отдельно).

Присутствует встроенная функции программного детектирования движения. С ее помощью IP-видеореги­стратор при обнаружении движения в поле обзора видеокамеры может начать видеозапись в архив и отправить фотоснимки происходящего по email.

Аналогичные типы реакций IP-видеореги­стратор может выполнить и при других тревожных событиях, которые препятствуют корректной работе системы видеонаблюдения:

- отсутствие видеосигнала - поломка или умышленное отключение камеры;
- поломка либо заполнение жесткого диска;
- сбой в настройках сети;

Полп. и лата
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лата
Инв. № полп

Большим плюсом является то, что для работы с видеорегистратором не требуется специально обученный человек. Присутствует функция разграничения доступа. Поскольку сетевой регистратор является лишь хранителем видео и аудиоданных, и не хранит любые другие данные, это увеличивает надежность всей системы. Видеорегистратор имеет 4 интерфейса SATA для подключения периферийного оборудования. К ним я подключу жесткие диски для хранения видеоархива. Объем требуемой памяти равен 0.16 ТБ. Опираясь на эти расчеты я выберу 1 диск по 4 ТБ Seagate NAS HDD, ST4000VN000.

3.7. Выбор сетевого коммутатора.

Таблица 3.8 Сетевые коммутаторы

Параметры	Модели		
	D-LinkDES-3200-28P	NETGEAR GS724TPS	Planet FNSW-2400PS
Интерфейс	24порта 10/100BASE-TX	24 порта 10/100BASE-TX	24 порта 10/100BASE-TX
Внутренняя пропускная способность PoE	12,8 Гбит/с 15 – 30 Вт на порт	12,8 Гбит/с 15 Вт на порт	12,8 Гбит/с 15.4 Вт на порт
Бюджет мощности PoE	188 Вт	192 Вт	192 Вт
Максимальная потребляемая мощность	250 Вт	235 Вт	240 Вт
Цена	17 200	21 000	18 300

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп

Для своей системы видеонаблюдения я собираюсь использовать сетевой коммутатор с 24 портами. Мой выбор обусловлен возможным расширением системы в будущем. 4 порта используются для самих видеокамер, 1 порт для видеорегистратора и один для сервера с возможным выходом в интернет. Для питания всех видеокамер, сетевой коммутатор должен обладать общей мощностью PoE не менее 160 Вт. Поскольку больших различий между требуемыми характеристиками не наблюдается, мной будет выбран самый дешёвый вариант D-Link DES-3200-28P.

Таблица 3.9 Технические характеристики сетевого коммутатора D-Link.

Интерфейс	24 порта 10/100BASE-TX PoE
	2 порта 10/100/1000BASE-T
	2 комбо-порта 10/100/1000BASE-T/ 100/1000 SFP
Производительность	Коммутационная матрица: 12,8 Гбит/с
	Скорость перенаправления 64-байтных пакетов: 9,5 Mpps
	Размер таблицы MAC-адресов: 16 SDRAM для CPU: 128 Мб DDR2
	Буфер пакетов: 1,5 Мб
	Flash-память: 32 Мб Jumbo-фрейм: 12 Кб
Тепловыделение	855,696 BTU/час
Питание на входе	От 100 до 240 В переменного тока, 50-60 Гц
PoE	Стандарт PoE: 802.3af & 802.3at
Функции портов PoE	Порты 1-4 до 15.4 или 30 Вт на порт Порты 5-24 до 15.4 Вт на порт Бюджет мощности PoE: 188 Вт
Максимальная потребляемая мощность	250,78 Вт
Рабочая температура	От -5 до 50 С
Цена	17 200 рублей

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР

Лист

73

3.8. Кабель и разъемы

Для построения локальной сети и питания камер по PoE потребуется кабель витой пары не ниже 3 категории и разъем RJ-45. Я буду использовать кабель категории 5е для соединения узлов сети.

Этот тип состоит из 4-х витых пар и подходит для 10BASE-T, 100BASE-TX (Fast Ethernet), и 1000BASE-T (Gigabit Ethernet). Можно использовать для передачи видеосигналов и телефонии.



Рисунок 3.4 Схема перекрестного обжима витой пары (камера-маршрутизатор)

Для определения количества необходимого кабеля мной был проведен осмотр помещений объекта внедрения. Учитывая конструктивные особенности здания, мной была рассчитана необходимая длина кабеля для каждой камеры.

Результаты расчетов представлены в таблице 4.

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп

В проектируемой локальной сети (рисунок 3.5.) все 4 внутренних камер подключаются к сетевому коммутатору по кабелю UTP 5е. Сетевой коммутатор обеспечивает камеры электропитанием и осуществляет передачу видеосигнала на другие узлы сети. Сетевой видеореги­стратор обеспечивает запись видеопотоков, их архивацию и передачу записанных данных. Сигнал с видеоре­гистратора поступает на рабочий монитор сотрудника. Коммутатор также подключен к интернет серверу.

3.9. Анализ влияния проектируемой системы видеонаблюдения на повышение эффективности системы физической защиты объекта

В рамках данной выпускной работы была спроектирована система видеонаблюдения для цеха №116 «ПАК» являющаяся частью системы мониторинга станков с ЧПУ.

Для реализации поставленной цели было необходимо решить ряд задач:

- проанализировать различные технологии IP- видеонаблюдения и выявить их преимущества и недостатки;
- осуществить обоснованный выбор технологии видеонаблюдения, на которой будет строиться будущая система;
- спроектировать систему видеонаблюдения;
- произвести расчёт основных характеристик оборудования и осуществить обоснованный выбор.

Полученная система видеонаблюдения по большей части контролирует поведение операторов станков в цехе.

Полп. и лага	
Взам. инв. №	
Инв. № лубл.	
Полп. и лага	
Инв. № полп	

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР	Лист
						76

Камеры действуют как наблюдательный и контрольный фактор, направленный для анализа работы операторов, наладчиков, с целью повышения производительности труда и выпускаемой продукции. В случае каких либо экстренных ситуаций, камеры смогут зафиксировать случай, а видео архив сроком хранения данных до 30 суток поможет в поиске решения сложившиеся ситуации.

В итоге мы получили гибкую и функциональную систему видеонаблюдения, позволяющую выполнять задачи контроля объекта.

Вывод по разделу два

В ходе выполнения данного раздела был проведен сравнительный анализ существующих топологий для магистральных, вертикальных линий и линий подразделений. Выбраны топологии: Двойное кольцо для магистральных линий и звезда для вертикальных линий и линий подразделений.

Далее был проведен расчет загруженности линий и исходя из расчетов определено активное оборудование сети. В качестве коммутаторов доступа выбрано Cisco Catalyst WS-C3750G-24, в качестве маршрутизаторов уровня ядра Cisco 12406. Для защиты от перебоев с электроэнергией определен ИБП APC SUA1000RMI1U.

В разделе логическая коммутация и сегментация произведено двухуровневое разделение сети. Присвоены виртуальные сети и IP-адреса отделам.

Для наглядной иллюстрации работы созданы следующие плакаты, представленные в приложении Б:

- Логическая схема сети;
- Топология сети;
- Структура корпоративной сети;

Полп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и дата
Инв. № полп.

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР

Лист

77

Оборудование в телекоммуникационном шкафу располагать соответственно со схемой компоновки, розетки RJ 45 в соответствии с планом расположения сети в Цехе 116 «ПАК». Магистральные линии в соответствии с ситуационным планом кабельной трассы.

Инв. № полп	Полп. и лага	Инв. № лубл.	Взам. инв. №	Полп. и лага	
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР
					Лист
					78

4. Выбор и обоснование программного ПО для мониторинга станков с ЧПУ.

В настоящее время в цехе №116 «АО Урал» парк оборудования с программным управлением (ПУ) составляет порядка 16 станков, из них самый старый 1988 года выпуска, а самый молодой 2003. Программно-аппаратная часть этих станков не позволяет внедрить уже готовые модули «систем мониторинга ЧПУ», так как широкое распространение появилось после 2009. И большая часть таких систем была создана как раз для станков этого времени. На нашем же производстве не выгодно внедрять данную систему так как цена одного станка варьируется от 70 до 150 тыс. рублей за установку, плюс ежегодное обслуживание этой системы. Поэтому было принято решение создать собственную простую систему мониторинга, для этого мы было выбрано два критерия:

- Наблюдение за оператором станка и не посредственно за станком,
- Получение полной информации с монитора станка ЧПУ.

4.1. Выбор ПО для получения информации с монитора станка ЧПУ.

Для получения данных с наших станков мною было рассмотрено несколько ПО для удаленного доступа к компьютеру, в данном случае станка. TeamViewer и LiteManager, обе программы обеспечивают удаленный доступ к ПК. TeamViewer - одна из самых распространённых программ удаленного доступа, имеет широкий спектр возможностей, от простого просмотра удаленного рабочего стола, до удаленным управлением компьютером, планшетом, мобильным устройством по средством сети Ethernet. Но одним из главных минусов является ограниченное время сеанса связи с удаленным компьютером в бесплатной

Инв. № полп	Полп. и дата	Инв. № лубл.	Взам. инв. №	Полп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР

версии. Второй большой минус, возможность работать только с одним ПК, т.е. после подключения к одному рабочему столу приходится выключать соединение и прописывать ID и пароль другого соединения.

Lite Manager - программа удаленного управления компьютерами через Интернет или администрирования в локальной сети, для технической поддержки пользователей, дистанционного обучения, контроля рабочего процесса сотрудников. Программа позволяет: легко и быстро управлять рабочим столом компьютера в режиме реального времени, полностью поддерживая Windows, предоставляет надежный удаленный доступ к файловой системе, процессам и сервисам компьютера. LiteManager обладает встроенными функциями создания сетевой карты, сбора технической информации, возможностью развертывания и обновления с помощью средств удаленной установки, настройка своего личного ID роутера (NOIP) и многое другое.

Удаленное администрирование теперь возможно и без IP адреса, с помощью соединения по ID вы сможете сами выбирать свой личный уникальный ID и подключаться по нему. Клиентский и серверный модули программы способны работать в сетях подключенных к Интернету через прокси-сервер. Программа работает практически на всех операционных системах. Главная особенность данной программы состоит в том, что в бесплатной версии возможно подключать до 30 машин. Что для решения моих задач вполне достаточно. Мой выбор в программе удаленного доступа состоит в LiteManager.

Программа состоит из двух частей :Viewer иServer

- Server предназначен для ПК к которому нужен удаленный доступ,
- Viewer для подключения к удаленному ПК.

Полп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и дата
Инв. № полп

Для установки программы на котором будет осуществляться удаленное подключение, достаточно с официального сайта скачать файл ROM Viewer и запустить, exe. файл не требует дополнительной распаковки.

На компьютер к которому нужен доступ, устанавливается второй пакет программы ROM Server. Подробное описание установки находится в приложении.

Результатом установки набора данного ПО является:

- Отображается текущий статус оборудования который позволяет анализировать работу станка, оперативно реагировать на возможные неполадки и планировать проведение сервисного обслуживания.
- Пользователь системы получает удобный инструмент аналитики производительности оборудования и эффективности работы операторов, в том числе в разрезе выполняемых программ, возникающих ошибок и количества производственных операций.

Инв. № полп	Полп. и лага	Взам. инв. №	Полп. и лага
Инв. № лубл.	Полп. и лага	Инв. № лубл.	Полп. и лага
Инв. № докум.	Полп. и лага	Инв. № докум.	Полп. и лага
Подп.	Полп. и лага	Подп.	Полп. и лага
Дата	Полп. и лага	Дата	Полп. и лага

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР

5. Разработка видео плеера на HTML5 для видео потока с камер

5.1. Актуальность выбора HTML5

HTML5 -- это не продолжатель языка разметки гипертекста, а новая открытая платформа, предназначенная для создания веб-приложений использующих аудио, видео, графику, анимацию и многое другое.

Основная идея разработчиков HTML 5 -- сделать жизнеспособный язык разметки, который будет работать на практике, и приносить пользу посетителям и разработчикам сайтов. Один из принципов, положенных в основу стандарта: на первом месте стоят интересы реальных пользователей, затем -- создателей сайтов, затем -- разработчиков браузеров и других приложений, затем -- авторов самого стандарта, и только потом теоретические и идеологические соображения, которые Консорциум безуспешно продвигал последние десять лет. HTML 5 должен стать преемником как HTML 4.0, так и XHTML 1.0 XHTML (англ. ExtensibleHypertextMarkupLanguage -- расширяемый язык разметки гипертекста) -- семейство языков разметки веб-страниц на основе XML, повторяющих и расширяющих возможности HTML 4. Спецификации XHTML 1.0 и XHTML 1.1 являются рекомендациями консорциума Всемирной паутины.

Главное отличие XHTML от HTML заключается в обработке документа. Документы XHTML обрабатываются своим модулем (парсером) аналогично документам XML. В процессе этой обработки ошибки, допущенные разработчиками, не исправляются., поэтому в стандарте уделяется большое внимание обратной совместимости. С одной стороны, новый язык не полностью совместим с предыдущими версиями, но, с другой стороны, не уходит в радикальный отрыв, как XHTML 2.0.

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп

HTML5 существует в двух вариациях -- как разновидность XHTML и как модификация «исторического» HTML. Создатели веб-страниц могут применять любую из этих вариаций. В первой вариации новый язык полностью согласован с XML 1.0, так что разработчикам доступны все преимущества XML и смежных технологий. Во второй вариации HTML5 покончил с кошмарным наследием прошлого -- формальной совместимостью с SGML (англ. Standard Generalized Markup Language - стандартный обобщённый язык разметки) - метаязык, на котором можно определять язык разметки для документов. SGML - наследник разработанного в 1969 году в IBM языка GML (Generalized Markup Language), который не стоит путать с Geography Markup Language, разрабатываемым Open GIS Consortium. Все предыдущие стандарты HTML претендовали на эту совместимость, но ни один браузер не обрабатывал код HTML по замысловатым правилам SGML. Вместо этого использовались простые алгоритмы, распознающие набор конкретных элементов и атрибутов. HTML 5 узаконил такое поведение браузеров. Новый стандарт не оглядывается на SGML, а описывает частные правила для интерпретации конкретных тэгов и других синтаксических конструкций. По сути, HTML 5 документирует принципы, по которым браузеры уже обрабатывают код последние пятнадцать лет.

В отличие от предыдущих стандартов, предназначенных в основном для разработчиков кода, HTML5 строго и подробно описывает поведение браузеров. Он требует от браузеров обрабатывать не только грамотный код, но и по возможности корректировать ошибки, вплоть до употребления отсутствующих в стандарте элементов. Например, HTML 5 не позволяет авторам кода использовать элементы `noobr` или `marquee`, но описывает, как браузер должен поступать, если они все-таки встретятся в документе.

Инв. № полп	Полп. и дата	Инв. № лубл.	Взам. инв. №	Полп. и дата

Это соответствует очередному генеральному принципу HTML5 - максимальной совместимости с уже существующим наполнением сети. Миллионы действующих сайтов не должны пострадать от появления нового языка и поддерживающих его браузеров.

Ещё одна особенность нового стандарта: он описывает документ HTML в терминах объектной модели (DOM) DocumentObjectModel, (DOM) -- набор объектов, представленных HTML-элементами на странице. Каждый элемент -- каждый <p>, каждый <div> и каждый -- показан в DOM самостоятельным объектом (есть также глобальные объекты, вроде window или element, но они слишком специфичны). Перед тем, как отображать веб-страницу, браузер формирует древовидную структуру её элементов и других объектов. Предыдущие стандарты стыдливо замалчивали этот этап, а HTML5, наоборот, во многом опирается именно на такое представление документа. Это позволяет включить в спецификацию объекты, свойства и методы DOM, которые широко используются с незапамятных времён, однако никогда не были стандартизованы: window.open(), alert(), prompt(), document.links, document.images, innerHTML, contentEditable и так далее. Наконец, в HTML 5 официально включён элемент embed. Элемент <embed> используется для загрузки и отображения объектов (например, видеофайлов, флэш-роликов, некоторых звуковых файлов и т. д.), которые исходно браузер не понимает. Как правило, такие объекты требуют подключения к браузеру специального модуля, который называется плагин, или запуска вспомогательной программы.

Однако HTML5 впитал не всё, что поддерживается в браузерах. Некоторые элементы, наоборот, удалены из стандарта: acronym, applet, basefont, big, center, dir, font, isindex, s, strike, tt, u. Убраны фреймы (frame, frameset, noframes), хотя остался элемент iframe.

Полп. и лага	
Взам. инв. №	
Инв. № лубл.	
Полп. и лага	
Инв. № полп	

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Нет больше атрибутов, которыми почти никто не пользовался (accesskey, longdesc и др.) или которыми не имеет смысла пользоваться (align, border, valign, cellpadding, cellspacing и др.). Некоторые старые элементы переосмыслены: например, i и b теперь обозначают разные формы смыслового выделения, а не курсив и полужирный шрифт; hr отвечает за разрыв в структуре документа. Элемент menu обрел вторую молодость и позволяет создавать настоящие меню, а address ущемлён в правах и предназначен строго для контактной информации в узком контексте.

Наконец, в HTML5 добавилось много нового. Для статей, блогов, документации и подобных материалов будут полезны элементы article и section, а также новая система заголовков и рубрикации. «Шапка» и «подвал», панель навигации и боковая панель обозначаются элементами header, footer, nav и aside. Для мультимедийного содержания появились элементы audio и video. Они внедряют в страницу соответствующий ресурс и обеспечивают стандартные элементы управления кнопки запуска, паузы и остановки, проматывание, регулятор громкости. Для тех браузеров, где эти элементы не поддерживаются, HTML5 позволяет дополнить их альтернативным содержанием например, роликом Flash, с помощью которого сейчас внедряется большинство аудио- и видеозаписей. В продвинутых браузерах полноценно сработает элемент audio или video, а во всех остальных альтернативный ролик, так что все пользователи останутся довольны.

Здесь проявляется ещё один генеральный принцип -- новые возможности HTML5 должны создавать как можно меньше проблем в тех браузерах, где они не поддерживаются. Почти все новшества языка устроены так, что для старых браузеров можно обеспечить их реализацию с помощью альтернативного содержания, CSS, JavaScript и других технологий. Отдельного упоминания заслуживает элемент canvas,

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп.

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР	Лист
						85

который предоставляет область для рисования изображений «на лету» средствами JavaScript. Собственно, массовый интерес к HTML 5 начался после того, как Firefox и Opera решили поддерживать этот элемент.

Формы в HTML5 изменились до неузнаваемости. Примитивные процедуры заполнения и отправки формы, описанные в прежних версиях HTML, уже сейчас никого не устраивают, поэтому разработчики сайтов выдумывают собственные расширения интерфейса, средства проверки, самодельные элементы управления. В HTML5 эта самодеятельность урегулирована стандартными элементами, атрибутами и интерфейсами DOM. В дополнение к обычным текстовым полям, появились поля для ввода определённых данных. Например, `inputtype="number"` - это поле для ввода числа, а `inputtype="range"` - ползунок для регулирования громкости или чего-то похожего. Атрибуты `min`, `max` и `step` определяют диапазон и точность допустимых значений в поле. Элемент `datalist` обеспечивает поле со списком, а элемент `output` - область для вывода динамически генерируемых результатов. Атрибут `required` для элемента управления обозначает, что этот элемент обязателен для заполнения, так что без него форма не будет отправлена. Атрибут `autofocus` позволяет установить фокус ввода в данный элемент. Метод `checkValidity()` проверяет правильность заполнения полей. До сих пор эти возможности имитировались на сайтах с помощью кустарных сценариев JavaScript.

В стандарте предлагается элемент `datagrid` для организации динамических структур данных, элемент `command` для вызова пользовательских команд, элемент `progress` -- индикатор хода выполнения операции, а также средства DOM для редактирования содержания прямо на веб-странице, перетаскивания, выделения, работы с буфером обмена и многого другого. Это отвечает общей тенденции развития Всемирной Паутины: если раньше сайты были чем-то вроде публикаций, то теперь

Инв. № полп	Полп. и дата	Инв. № лубл.	Взам. инв. №	Полп. и дата

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР	Лист 86

они превратились в полноценные приложения, требующие функционального и удобного пользовательского интерфейса.

В заключении, функционалом HTML5 можно пользоваться как приложением например как в нашем случае «воспроизведение поточного видео с IP видеокamer».

5.2. Разработка кода для просмотра IP видеокamer в реальном времени

В настоящее время в мировой сети существуют тысячи способов как создать видеоплеер на HTML5, но все они работают только с определенными браузерами и их обновлёнными версиями. А так как в Цехе на ПК установлены хоть и лицензионные версии программного обеспечения, которые вполне выполняют возложенные на него функции, их браузеры не позволяют воспроизвести прямой видеопоток с наших IP камер. Либо могут, но для этого необходимо, специально устанавливать дополнительное программное обеспечение, либо устанавливать последние интернет браузеры последних версий с новыми расширениями для обработки видео сигналов. Особенности данного видео плеера в том что он запускает изображение даже в широко неизвестных браузерах, не использует дополнительные приложения и расширения, например таких как VLC проигрыватель.

В данном разделе описаны свойства команд и их значения в браузере, для воспроизведения потокового видео. Полный код плеера можно увидеть в приложении В.

Для того что бы видео появилось на странице браузера необходимо написать код:

Полп. и лата
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лата
Инв. № полп

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР	Лист
						87

```

<video>
<source src="movie.mp4" type='video/mp4;codecs="avc1.42E01E,
mp4a.40.2"' />
<source src="movie.webm" type='video/webm; codecs="vp8, vorbis"' />
</video>>

```

Исходя из того что наши камеры поддерживают формат сжатия mp4, прописываем команду «source src» , тогда наш браузер точно будет знать какой формат воспроизвести нашему браузеру.

Далее с помощью задаем function createTrassirPTZPreview – заходим на сервер запрашиваем URL, логин и пароль доступа к камерам. Если доступ разрешен, то задаем параметры окна для воспроизведения. Блоки <script> <body> <bt> с помощью Java Scrip воспроизводит видео поток с определенной камеры.

В результате получаем:



Рисунок 3.5 изображение камеры 1

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной ВКР реализована задача для построения системы мониторинга станков с ЧПУ для АО Урал, Цеха №116 «ПАК». Были решены следующие задачи:

- Проанализирована и построена локальная сеть, Выбраны и обоснованы топологии передачи данных. Для магистральных линий топология «двойное кольцо», вертикальные – «звезда», линии подразделений – «звезда». Произведен расчет магистральных, вертикальных и горизонтальных линий передачи данных, по результатам которых было определено активное оборудование уровня доступа и уровня ядра. Это Cisco Catalyst WS-C3750G-24 Cisco 12406 соответственно. Для размещения оборудования на этажах и кроссовых помещениях выбраны телекоммуникационные шкафы, на случай перебоя с электроэнергией определены ИБП, способные поддержать оборудование в работоспособном режиме около пяти минут. Произведена логическая сегментация сети. Для каждого отдела определена виртуальная сеть и адресное пространство. Представлен типовой шаблон настройки коммутаторов уровня доступа, ядра.
- На основе анализа была использована система IP видео наблюдения на базе 4 камер Hikvision для полного покрытия обозначенных зон.
- Для удаленного доступа к станкам с ЧПУ выбрано программное обеспечение Time Manager. Данное ПО полностью обеспечивает наши потребности в удаленном доступе.

Инв. № полп	Полп. и дата	Инв. № лубл.	Взам. инв. №	Полп. и дата

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР

Лист

92

- Реализацию видеонаблюдения в закрытой локальной сети создали на базе HTML5 языке реализации Web приложений.

В совокупности все заданные задачи решили главную цель данной ВКР, реализация мониторинга станков с ЧПУ и получении необходимых данных, для анализа производства.

Инв. № полп	Полп. и лага	Инв. № лубл.	Взам. инв. №	Полп. и лага	
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР
					Лист
					93

Приложение А

Топология сети Цеха представлена на рисунке 1 приложения А

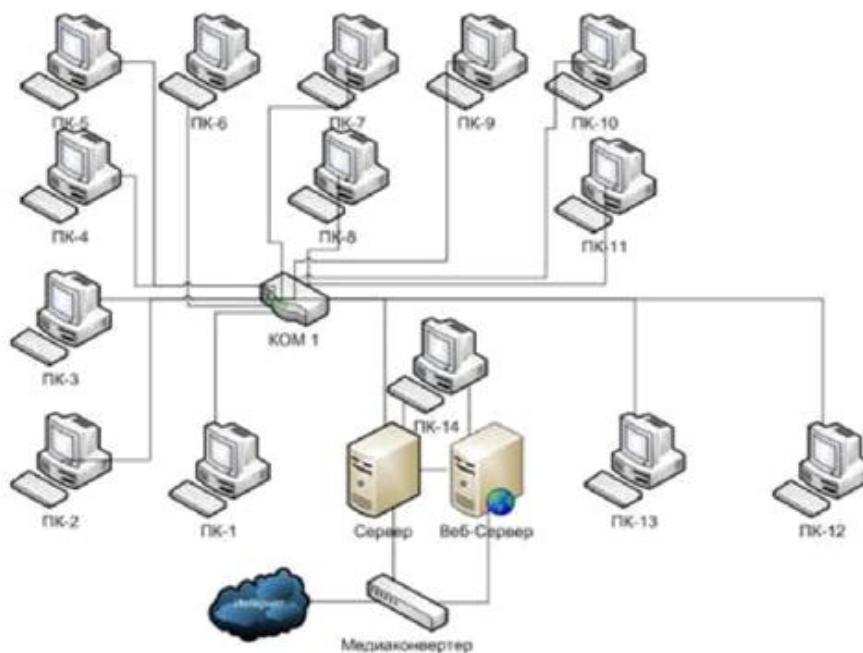


Рисунок 1 Топология сети Цеха №116

Структура корпоративной сети представлена на рисунке 2 приложения А.



Рисунок 2 Структура корпоративной сети Цеха №116

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Логическая схема сети Цеха №116 «ПАК» на рисунке 3 приложения А

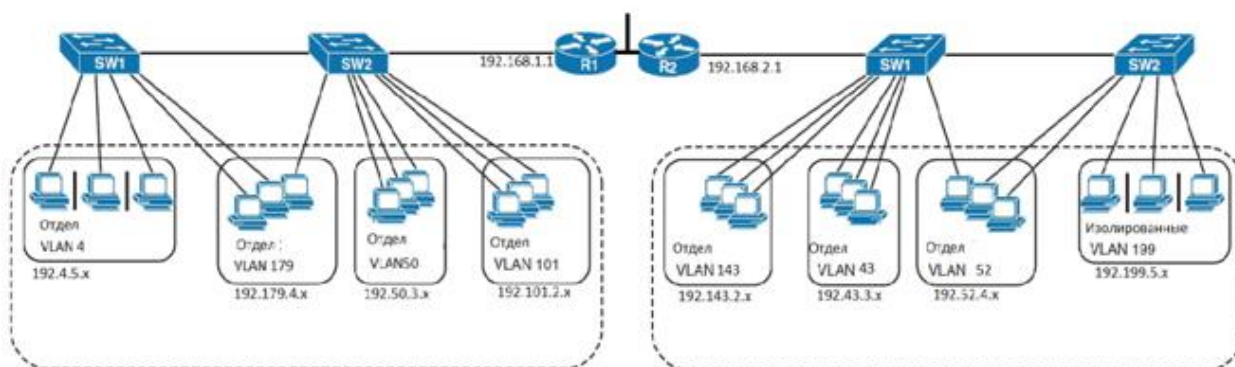


Рисунок 3 Логическая схема сети Цеха №116

Инв. № полп	Полп. и дата	Инв. № лубл.	Взам. инв. №	Полп. и дата	Инв. № полп	Лист
					27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР	95

Приложение Б

Структурная схема IP камер Цеха №116 изображена на рисунке 4

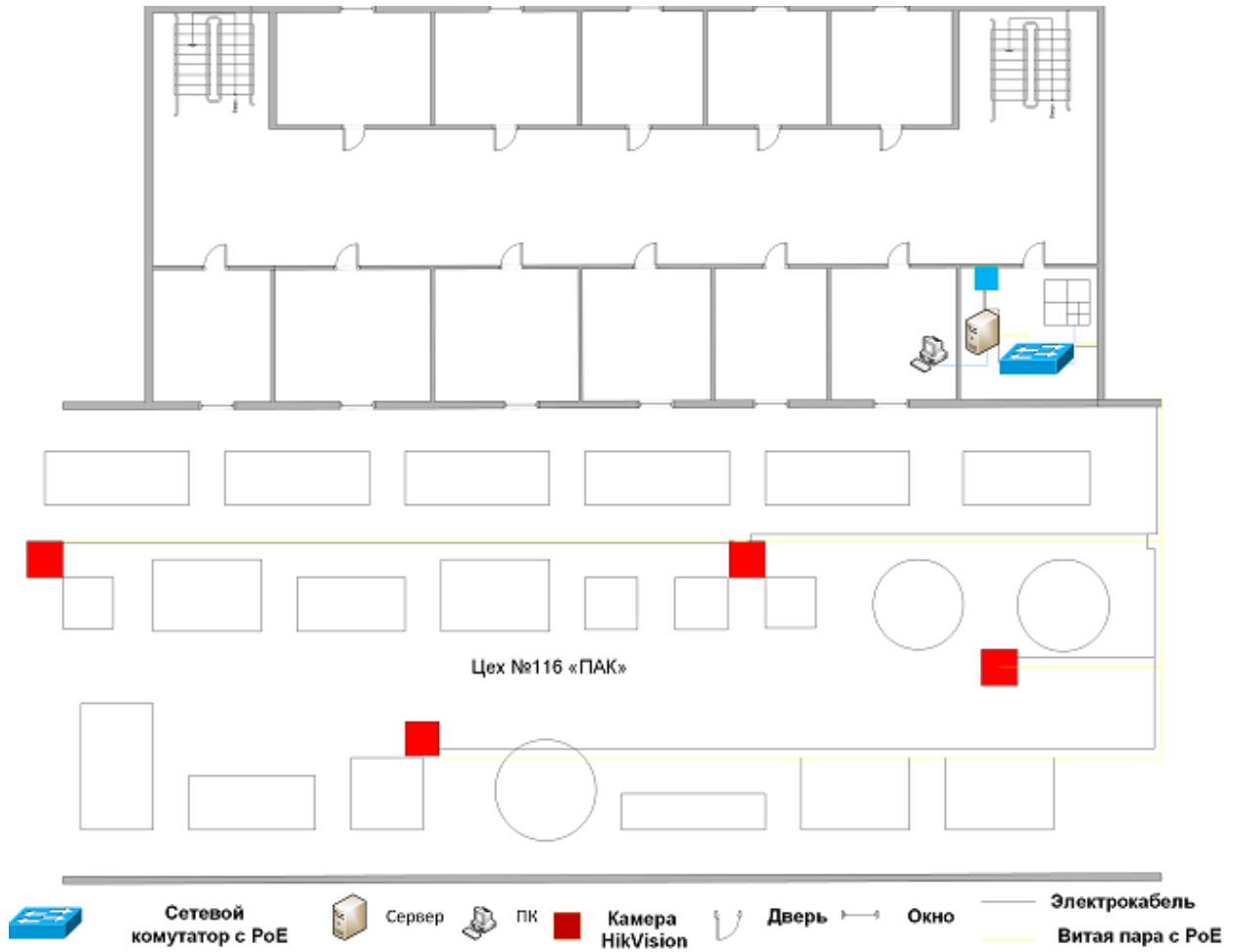


Рисунок 4 структурная схема IP камер Цеха

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп.

ИЗ	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР

Приложение В

Изображение с 4 камер на плеере HTML5 на рисунке 5

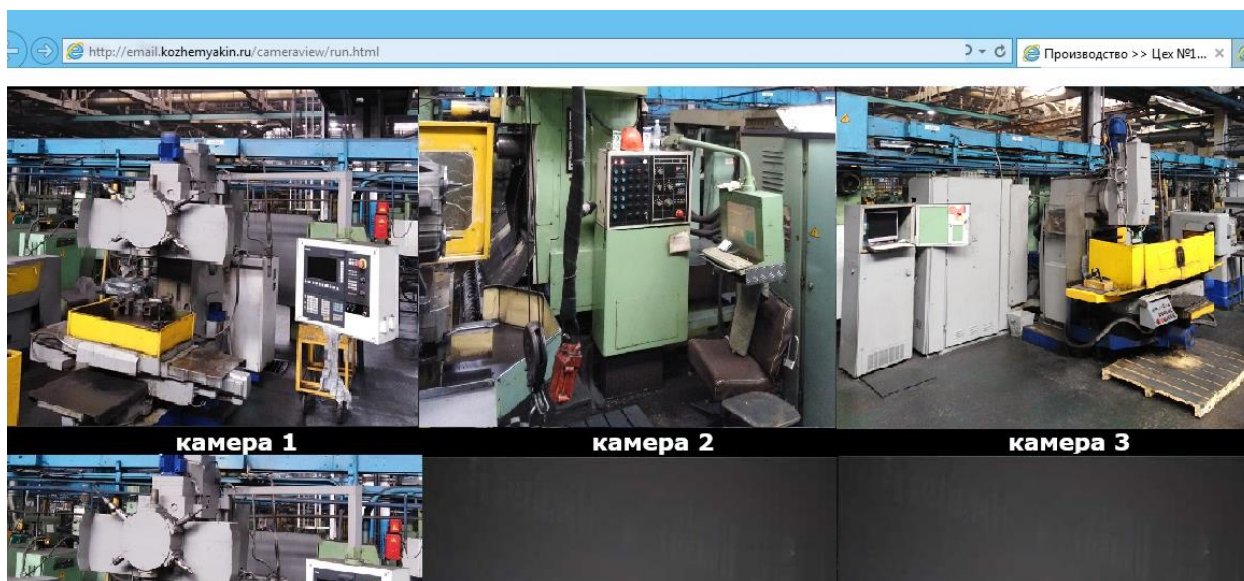


Рисунок 5 изображение с камер Цеха №116

Инв. № полп	Полп. и дата	Инв. № лубл.	Взам. инв. №	Полп. и дата	Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР	Лист
											97


```

}
code += '<param name="ShowStatusBar" value="0">\n' +
'<param name="ShowToolBar" value="1">\n' +
'<param name="AutoStart" value="1">\n' +
'<param name="StretchToFit" value="0">\n' +
'<param name="PTZControlURL" value="" + baseUrl + '/axis-cgi/com/ptz.cgi?camera=1">\n' +
'<param name="MediaURL" value="" + baseUrl + '/axis-
cgi/mjpg/video.cgi?resolution=4CIF&compression=50&color=1&clock=1&date=1&text=0">\n' +
'</object>\n';

code += '<script language="JavaScript">\n' +
'function OnDoubleClickHandler(x, y) {\n' +
'window.close();\n' +
'}\n' +
'document.Player.OnDoubleClick = OnDoubleClickHandler;\n' +
'var fsInitialized = false;\n' +
'function StartFullScreen () {\n' +
'document.Player.ToolBarConfiguration = "play";\n' +
'document.Player.Mute=false;\n' +
'checkFullScreen();\n' +
'}\n' +
'function checkFullScreen () {\n' +
'if (document.Player.FullScreen) {\n' +
'fsInitialized = true;\n' +
'setTimeout("checkFullScreen()",500);\n' +
'}\n' +
'else\n' +
'if (fsInitialized) {\n' +
'opener.document.location.reload();\n' +
'window.close();\n' +
'} else {\n' +
'document.Player.FullScreen=true;\n' +
'setTimeout("checkFullScreen()",500);\n' +
'}\n' +
'}\n' +
'</script>\n' +
'</body>\n' +
'</html>\n';
fsWindow=window.open("", "FullScreenView", "fullscreen=yes");
fsWindow.document.write(code);
fsWindow.StartFullScreen();
}

function createTrassirPreview(number, title, width, height, baseUrl, user, password) {
var enrichedURL;
if (user != "" && password != "") {
pos = baseUrl.indexOf("://");
enrichedURL = baseUrl.substring(0, pos + 3) + user + ":" + password + "@" + baseUrl.substring(pos + 3,
baseUrl.length);
}
else

```

Полп. и лага	
Взам. инв. №	
Инв. № лубл.	
Полп. и лага	
Инв. № полп	

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------


```

enrichedURL = baseURL;
var code= '<table border="0" cellpadding="0" cellspacing="0" width="" + previewWidth + "">\n' +
'<tr><td bgcolor="black">\n' +
'<b><font face="Verdana, Arial" size="1" color="white">' + title + '</font></b>' +
'</td></tr>\n' +
'<tr><td>\n' +
'<a href="javascript:createTrassirFS(\' + title + \', ' + width + ', ' + height + ', \' + baseURL + \', \' + user + \', \' + password + \')">' +
'<img src="" + enrichedURL + '/Trassir-
cgi/jpg/image.cgi?resolution=320x240&compression=50&color=1&clock=0&date=0&text=0" height="" +
previewHeight + "" width="" + previewWidth + "" border="0" alt="" + title + "">' +
'</a>' +
'</td></tr>\n' +
'</table>\n';
document.write(code);
}

function createTrassirFS(title, width, height, baseURL, user, password) {
var code='<html>\n' +
'<head>\n' +
'<title>' + title + '</title>' +
'</head>\n' +
'<body>\n' +
'<div align="left"><h2>' + title + '</h2></div>\n' +
'<object id="Player" height="" + height + "" width="" + width + "" +
'classid="CLSID:745395C8-D0E1-4227-8586-624CA9A10A8D"
CODEBASE="activex/AMC.cab#version=3,32,19,0">\n' +
'<param name="UIMode" value="none">\n' +
'<param name="MediaType" value="mjpeg-unicast">\n' +
'<param name="NetworkTimeout" value="5000">\n';
if (user != " && password != ") {
code += '<param name="MediaUsername" value="" + user + "">\n' +
'<param name="MediaPassword" value="" + password + "">\n';
}
code += '<param name="ShowStatusBar" value="0">\n' +
'<param name="ShowToolbar" value="1">\n' +
'<param name="AutoStart" value="1">\n' +
'<param name="StretchToFit" value="0">\n' +
'<param name="MediaURL" value="" + baseURL + '/Trassir-
cgi/mjpg/video.cgi?resolution=640x480&compression=50&color=1&clock=1&date=1&text=0">\n' +
'</object>\n';
code += '<script language="JavaScript">\n' +
'function OnDoubleClickHandler(x, y) {\n' +
'window.close();\n' +
'}\n' +
'document.Player.OnDoubleClick = OnDoubleClickHandler;\n' +
'var fsInitialized = false;\n' +
'function StartFullScreen () {\n' +
'document.Player.ToolbarConfiguration = "play";\n' +
'document.Player.Mute=false;\n' +
'checkFullScreen();\n' +

```

Инв. № полп	Полп. и лага	Инв. № лубл.	Взам. инв. №	Полп. и лага
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР	Лист
						100

```

'}\n' +
'function checkFullScreen () {\n' +
'if (document.Player.FullScreen) {\n' +
'fsInitialized = true;\n' +
'setTimeout("checkFullScreen()",500);\n' +
'}\n' +
'else\n' +
'if (fsInitialized) {\n' +
'opener.document.location.reload();\n' +
>window.close();\n' +
'} else {\n' +
'document.Player.FullScreen=true;\n' +
'setTimeout("checkFullScreen()",500);\n' +
'}\n' +
'}\n' +
'}\n' +
'}\n' +
</script>\n' +
</body>\n' +
</html>\n';
fsWindow=window.open("", "FullScreenView", "fullscreen=yes");
fsWindow.document.write(code);
fsWindow.StartFullScreen();
}

function createDlinkPreview(number, title, width, height, baseURL, user, password) {
var enrichedURL;
if (user != "" && password != "") {
pos = baseURL.indexOf("://");
enrichedURL = baseURL.substring(0, pos + 3) + user + ":" + password + "@" + baseURL.substring(pos + 3,
baseURL.length);
}
else
enrichedURL = baseURL;
var code= '<table border="0" cellpadding="0" cellspacing="0" width="' + previewWidth + '">\n' +
'<tr><td bgcolor="red">\n' +
'<b><font face="Verdana, Arial" size="1" color="white">' + title + '</font></b>' +
'</td></tr>\n' +
'<tr><td>\n' +
'<a href="' + enrichedURL + '/Aview.htm" target="FullScreenDlink">' +
'' +
'</a>' +
'</td></tr>\n' +
'</table>\n';
document.write(code);
}
</script>
<body>
<table border="0" cellpadding="0" cellspacing="0" width="640">
<tr>
<td>

```

Полп. и лага
Взам. инв. №
Инв. № лубл.
Полп. и лага
Инв. № полп

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

```

<script language="JavaScript">
createTrassirPTZPreview(3, "Производство: камера 1", 704, 576, "http://193.37.137.111", "viewer", "gynp--09");
</script>
</td>
<td>
<script language="JavaScript">
createTrassirPTZPreview(3, "Производство: камера 2", 704, 576, "http://193.37.137.117", "viewer", "gynp--09");
</script>
</td>
<td>
<script language="JavaScript">
createTrassirPTZPreview(3, "Производство: камера 3", 704, 576, "http://193.37.137.126", "operator", "steel-
pntz");
</script>
</td>
<!-- <td>
<script language="JavaScript">
createTrassirPTZPreview(3, "Производство: камера 4", 704, 576, "http://193.37.137.127", "operator", "steel-
pntz");
</script>
</td> -->
<td>
</tr>
</table>
</body>
</html>

```

Инв. № полп	Полп. и лага	Инв. № лубл.	Взам. инв. №	Полп. и лага

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР

Приложение Г

Изображение удаленного доступа программы LiteManager на рисунке 6



Рисунок 6 удаленный доступ к станку с ЧПУ

Инв. № полп	Полп. и дата
Инв. № лубл.	Взам. инв. №
Полп. и дата	Полп. и дата

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	27.03.04.2019.253 ПЗ ВКР	Лист
					103	