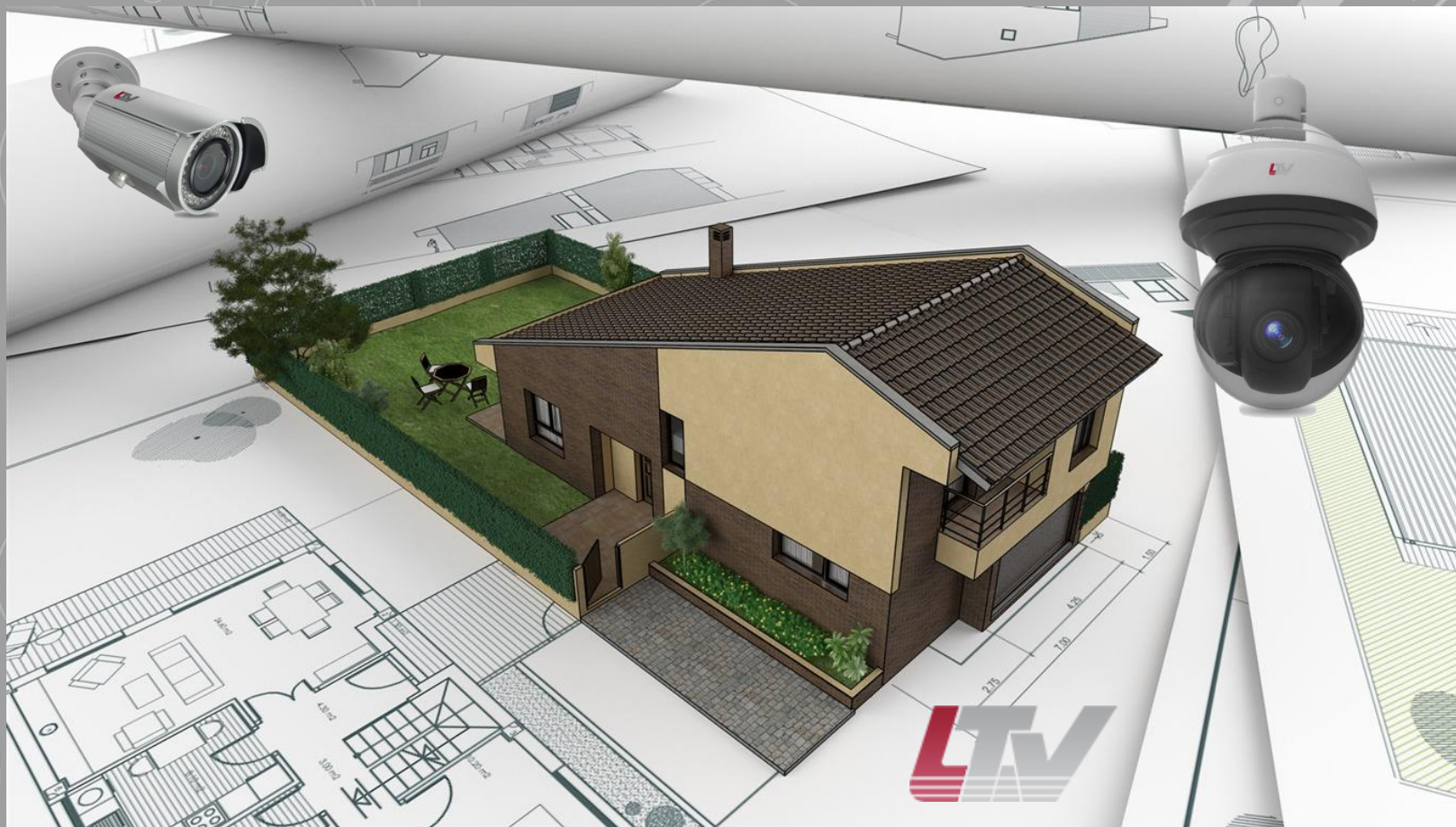


# Руководство по проектированию систем охранного телевидения на оборудовании LTV.



ЛУИС +

# Содержание

1. Ключевые характеристики оборудования .....	3-21
2. Линейка оборудования LTV .....	22-31
3. Общие сведения для проектировщика.....	32-36
4. Размещение видеокамер на объекте.....	37-50
5. Выбор платформы.....	51-68
6. Построение поста охраны .....	69-71
7. Схемы распределения видеопотоков.....	72-75
8. Расчет ЛВС для видеонаблюдения.....	76-92
9. Расчет электропитания систем.....	93-103

# 1. Ключевые характеристики оборудования.

## 1.1 Введение.

Предлагаем Вашему вниманию пособие для специалистов в области проектирования систем видеонаблюдения.

Представленный здесь материал содержит: основные понятия и этапы создания систем видеонаблюдения, формулы для расчета, примеры расчетов при выборе оборудования LTV, инструкции по использованию калькуляторов, схемы подключения оборудования, структурные схемы построения системы и т. д.

Материал предполагает постоянное обновление и актуализацию, при необходимости мы готовы добавлять схемы подключения, структурные схемы и калькуляторы для решения ваших задач проектирования.

С предложениями по обновлению представленного материала, вы можете обращаться на почту [Lysenyj.Nikolay@luis.ru](mailto:Lysenyj.Nikolay@luis.ru)

Конечной целью нашего пособия является предоставить все необходимые материалы и ресурсы для проектирования системы видеонаблюдения на оборудовании LTV.

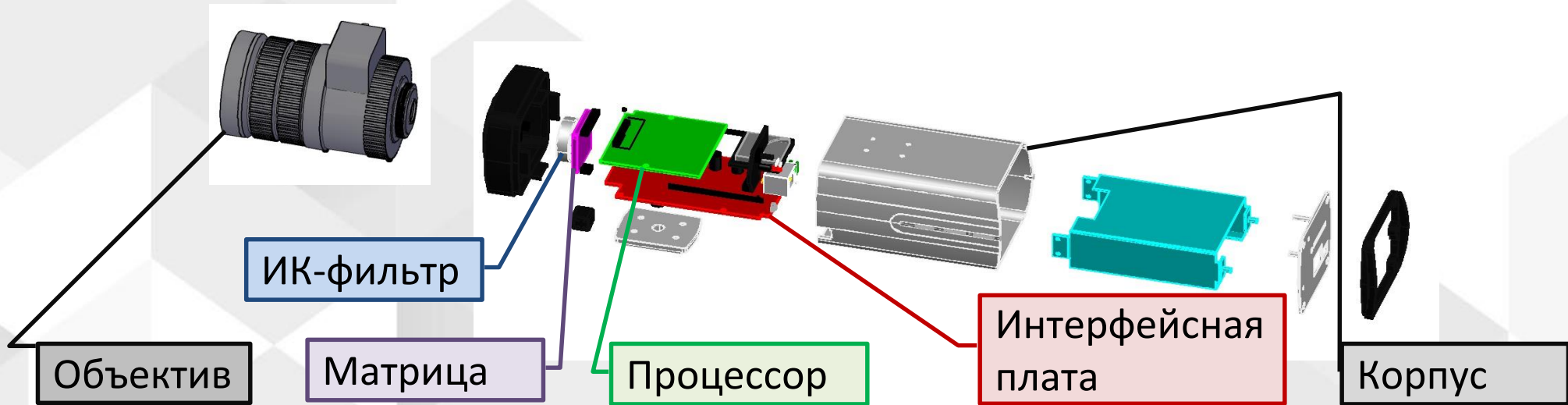
Прежде чем углубляться в сложные процессы выбора и расчета оборудования для нашей системы, нам необходимо ознакомиться с основными технологиями знание которых позволят применять на объекте оборудование, наиболее подходящее для решения задачи и не переплачивать за ненужные функции системы.

Требуемые характеристики и функции оборудования в совокупности с применением прайс-листа для проектной линейки, который адаптирован для проектировщика, позволяют выбрать оборудование по ключевым параметрам за счет встроенного селектора. Тем самым мы оптимизируем стоимостные показатели системы.

# 1. Ключевые характеристики оборудования.

## 1.2 Основные составляющие видеокamеры.

Наиболее широко в прайс-листе представлена номенклатура видеокamер. Именно поэтому мы начнем разбор ключевых характеристик с этого типа оборудования. На рисунке показаны основные составляющие сборки IP видеокamеры. В таблице ниже показаны те характеристики за которые отвечает каждый отдельный модуль сборки IP видеокamеры.







Тип объектива	Размер	Разрешение потока	Тревожный вход/выход	Исполнение
Фокусное p-e	Разрешение	Кол-во кадров в секунду	Аудио вход/выход	Грозозащита
Диафрагма	Электронный затвор	Кол-во видеопотоков	Карта памяти	Класс защиты
Разрешение	Чувствительность	Кодеки	Аналоговый выход	Раб. температура
Угол обзора по горизонтали и вертикали		Ф-и улучшения изображения	Сетевой интерфейс	Размер
ИК-фильтр		Интеллектуальные функции	Разъем питания	

# 1. Ключевые характеристики оборудования.

## 1.3 Типы объективов

Правильный выбор объектива для различного вида IP видеокамер является определяющим для системы в целом. Именно поэтому в проектной линейке все объективы предварительно проверены, установлены и идут в составе видеокамеры.

В таблице ниже представлены все типы объективов, которые использованы в сборках с видеокамерами.

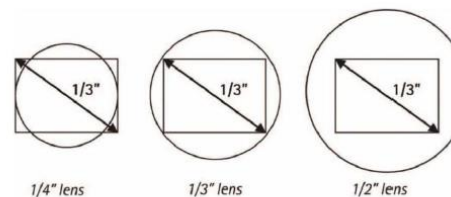
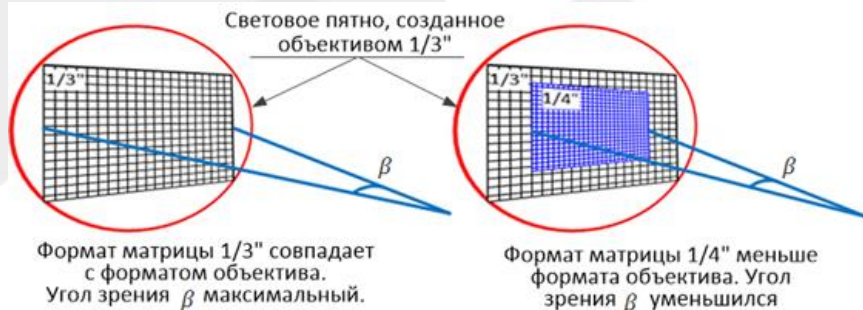
Тип объектива (Обозначение)	Разрешение	Диафрагма	Фокусное расстояние, мм	ИК-коррекция	Формат	Крепление
Трансфокаторный (M2, M3) 	2 Мп	Авто, ручная	M2 – 5,5 - 110 M3 – 4,5 - 135	Есть	1/1,8", 1/2,8"	CS/C-крепление Замена невозможна
Моторизованный (M1, M2, M3) 	2 Мп, 3 Мп, 4 Мп, 5 Мп	Авто	M1 – 2,8 – 12/3,6-10 M2 – 7- 22/9-22 M3 – 5-50	Есть	1/2,7", 1/2,8", 1/2,5"	Ф14- крепление Замена невозможна
Вариофокальный (V1, V2, V3) 	2 Мп, 5 Мп	Авто	V1- 2,8-12/3,3-10,5 V2 – 7-22 V3 – 5-60/12-50	Есть	1/2,7", 1/2,8", 1/2,5" 1/1.8"	Ф14- крепление CS/C-крепление Могут быть заменены на этапе монтажа
Фиксированный (F1, F2) 	2 Мп, 3 Мп, 4 Мп, 5 Мп	Фиксированная	F1 – 2,8 F2 – 3,6	Есть	1/2,7", 1/2,8", 1/2,9", 1/2,5"	М12-крепление Замена невозможна

# 1. Ключевые характеристики оборудования.

## 1.4 Подбор объектива.

Объектив формирует световое пятно на матрице видеокамеры. При выборе объектива **важно** обратить внимание на формат матрицы камеры. Формат матрицы должен быть равен или больше формата объектива.

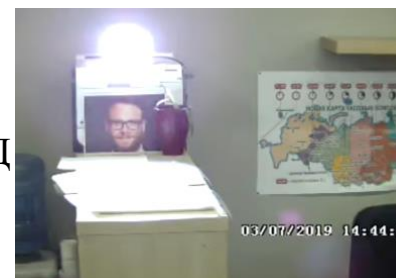
На рисунке ниже видно, что если объектив спроектирован для работы с сенсором меньших размеров, чем установленный в камере, то на изображении появится тёмная окантовка или так называемое «виньетирование»



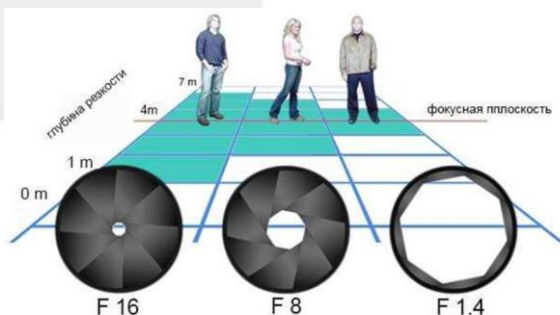
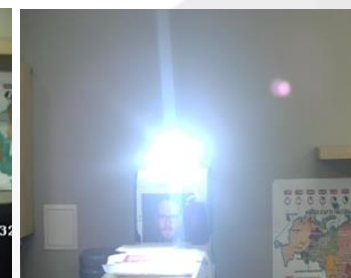
При выборе видеокамер, проектируемых для улицы, где возможны прямые засветки **важно**, выбрать объектив с возможностью регулировки диафрагмы.

На рисунке справа установлен прожектор, который направлен в объектив камеры. При этом мы видим, что наличие функции автоматической регулировки диафрагмы эффективно компенсирует засветку

с АРД



без АРД



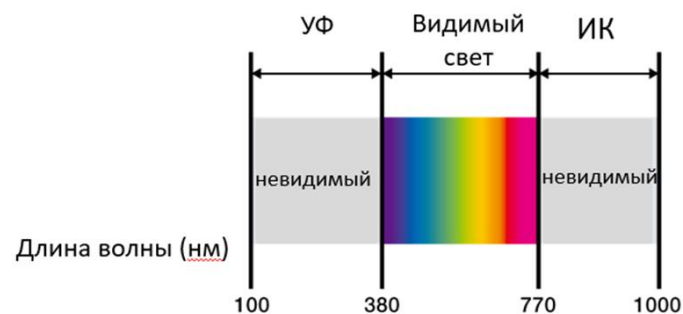
Также следует помнить, что регулировка диафрагмы меняет размер относительного отверстия объектива увеличивая или уменьшая количество пропускаемого света, что влияет на глубину резкости. Эту зависимость отражает картинка слева. Именно поэтому рекомендуется настраивать фокус в вечернее время суток

# 1. Ключевые характеристики оборудования.

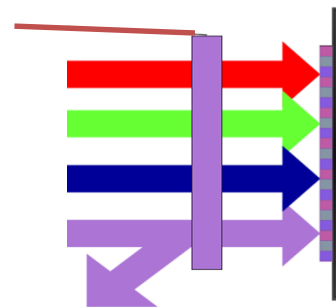
## 1.5 Объектив для работы с ИК-подсветкой

Для обеспечения работы системы видеонаблюдения в условиях когда нет дополнительных источников света, используются встроенные или выносные ИК-прожекторы. Они работают исключительно в инфракрасном спектре (диапазон работы показан на рисунке слева). Обычный объектив не предназначен для фокусировки такого диапазон длинны волны. Поэтому используются объективы с ИК-коррекцией. Фактически это дополнительное напыление, которое улучшает характеристики светопропускания не только в диапазоне видимого света, но и в ближнем инфракрасном секторе.

На рисунке ниже показаны примеры работы объективов с ИК-коррекцией и без нее:



Матрица видекамеры способна воспринимать как видимый диапазон спектра светового излучения, так и инфракрасный диапазон. Поэтому в дневное время суток ИК излучение оказывает существенное влияние на качество видео изображения, что влечет за собой значительное искажение цветовой передачи и уровня контраста



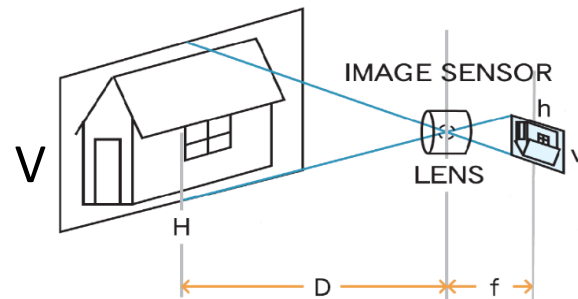
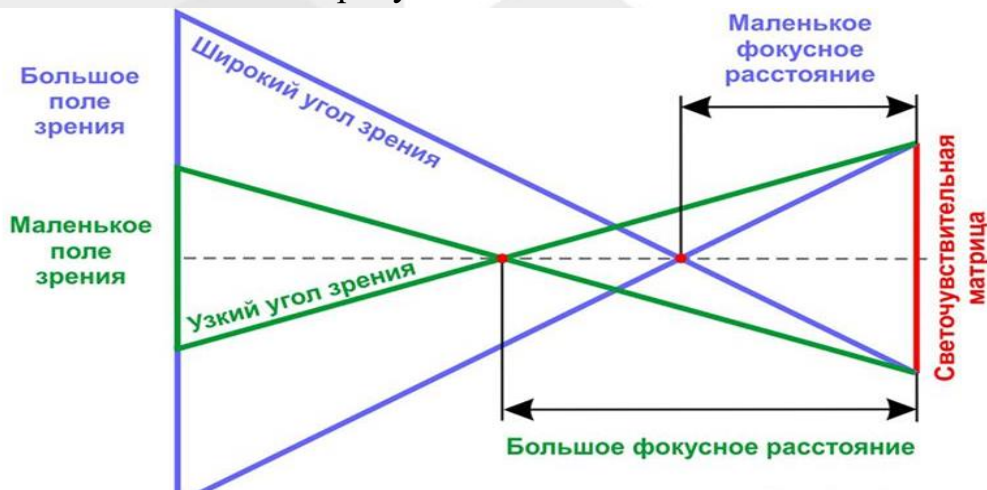
фильтр есть  
фильтра нет



# 1. Ключевые характеристики оборудования.

## 1.6 Углы обзора.

Изображение снимаемого объекта попадает в объектив, преломляется там и сводится в одну точку на определенном расстоянии от задней части объектива. Эта точка называется **фокусом** (точкой фокусировки), а расстояние от фокуса до линзы (системы линз) называется **фокусным расстоянием**. При уменьшении фокусного расстояния объектива зона видимости увеличивается, при увеличении зона видимости уменьшается. Зависимость фокусного расстояния от зоны видимости показана на рисунке ниже



$$\frac{f}{D} = \frac{v}{V} = \frac{h}{H}$$

Для упрощения расчетов зон видимости и углов обзора видеокамеры, в проектном прайс-листе указаны размеры матрицы в миллиметрах. Дополнительно для диапазона фокусных расстояний указаны углы обзора камеры по горизонтали. Для расчета значений угла обзора и зоны видимости видеокамеры при заданном фокусном расстоянии рекомендуется использовать калькулятор.

Ссылка на калькулятор



Изображение	Модель	Особенности	Форм-фактор	Разрешение, Мп	Матрица	Рабочая температура	Интерфейс	Чувствительность	Разрешение	Видеокодек	Фокусное расстояние	Угол зрения по горизонтали
	LTV-GICDM2-E401-V1	Тройное питание: 12 В (DC), 24 В (AC), PoE	Корпусная	2Мп	1/2.8" CMOS 5.3 мм X 2.98 мм	-30°C...+40°C	Fast Ethernet (1x RJ45)	0.005 лк (цвет, F1.6, АРУ вкл.) 0.0004 лк (ч/б, F1.6, АРУ вкл.)	1920x1080	H.265 (Main), H.264 (Base, Main, High), MJPEG	f=2.8-12 мм	87° - 25°

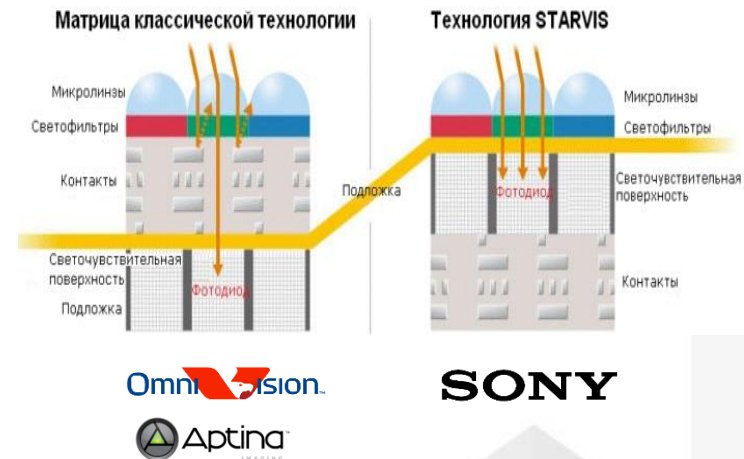
# 1. Ключевые характеристики оборудования.

## 1.7 Чувствительность

Чувствительность для каждой модели видеокамеры указаны в прайс-листе и в технических характеристиках.

Чувствительность зависит от производителя светочувствительного элемента и используемой им технологии производства

Изображение	Модель	Особенности	Форм-фактор	Разрешение, Мп	Матрица	Рабочая температура	Интерфейс	Чувствительность
	LTV-GICDM2-E400-V1	Детектор движения, детектор унесенных предметов, детектор пересечения линии, детектор вторжения, детектор саботажа	Корпусная	2Мп	1/1.9" CMOS 7,8 мм X 4,39 мм	-20°C...+50°C	Fast Ethernet (1x RJ45)	0.0028 лк (цвет, F1.4, АРУ вкл.) 0.0004 лк (ч/б, F1.1, АРУ вкл.)



Количество света на матрице зависит от следующих параметров:

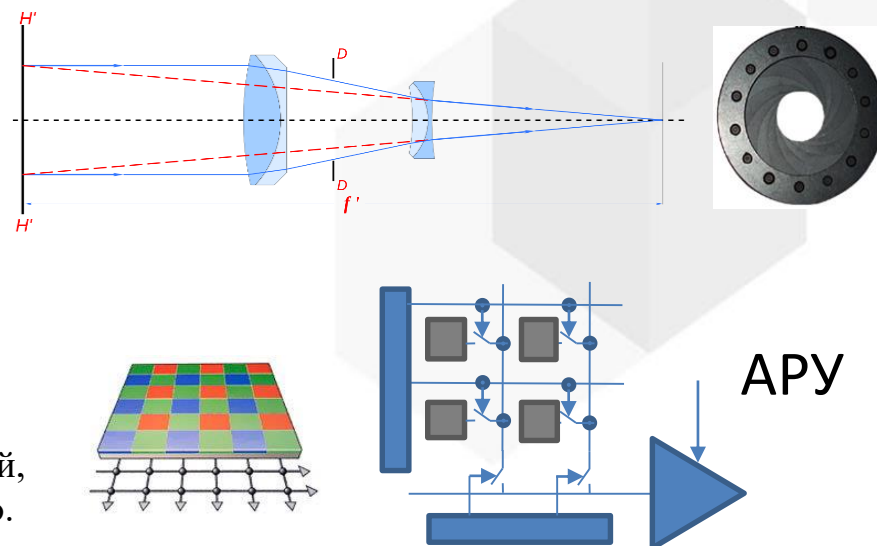
- светосила объектива (F)      ↓ Количество света      ↑
- апертура ( $D = f/F$ )      ↓ Количество света      ↓

Светочувствительность матрицы меняется при изменении следующих параметров:

- регулировка электронного затвора матрицы (выдержка)
- регулировка усиления (АРУ)

Однако возможности электронного затвора гораздо слабее, чем автоматической регулировки диафрагмы, поэтому на открытых пространствах, где уровень освещения изменяется от сумерек до яркого солнечного света, лучше использовать камеры с АРД.

Видеокамеры с электронным затвором оптимальны для помещений, где уровень освещения в течение времени меняется незначительно.



# 1. Ключевые характеристики оборудования.

## 1.8 Технологии улучшения изображения

**Баланс белого** - компенсирует искажения цветов, вызванные разными источниками освещения (солнечный свет, лампа накаливания или флуоресцентный свет), отсекая ненужный спектр света. При этом камера устанавливает температуру изображения цвета таким образом, чтобы получившиеся цвета на изображении имели те же оттенки и выглядели в точности также, как происходит их восприятие невооруженным глазом.



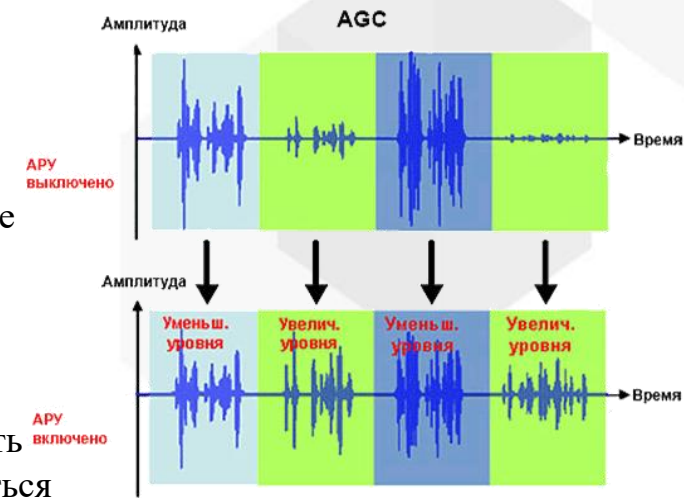
Существуют различные предустановки под разные условия съемки:

- Автоматически
- Снаружи
- В помещении
- Вручную

### **APU** – Автоматическая регулировка усиления

Технология предназначена для улучшения качества изображения при недостаточном или чрезмерном освещении. Сглаживает изменения уровня видеосигнала и позволяет получить качественную картинку на видеомониторе при малой освещенности объекта.

Начинает работать, когда освещенность на объекте имеет низкий уровень, а полностью открытая диафрагма не в состоянии компенсировать недостаток освещенности. Благодаря APU камера автоматически усилит видеосигнал, полученный в условиях низкой освещенности, чтобы оптимизировать четкость изображения на плохо освещенной сцене. Однако чем больше будет усиливаться сигнал, тем выше будет и уровень помех на экране.



# 1. Ключевые характеристики оборудования.

## 1.8 Технологии улучшения изображения

**Расширенный динамический диапазон (WDR)** технология позволяет получать высокое качество изображения при любом перепаде уровней освещенности.

WDR выкл.



WDR вкл.



**Существует два вида WDR:**

- ❑ **Цифровой**, как следует из названия, осуществляет цифровую обработку изображения, повышая уровни в темных зонах сцены и подрезая уровни на пересвеченных участках. Данный метод работает (см. изображение на картинке), но только в ограниченных пределах. Ведь если в кадре нет информации о каком-то объекте (темный предмет полностью теряется на темном фоне), то как ни усиливай уровни – он не появится
- ❑ **Аппаратный** требует более мощного процессора, способного обрабатывать видео с частотой 50 кадров в секунду. Фактически каждый кадр камера снимает дважды с разной выдержкой, чтобы проявить затемненные участки и с короткой выдержкой – чтобы четко показать ярко освещенные зоны на сцене. Затем два кадра склеиваются и мы получаем превосходное по качеству видео с частотой кадров до 30 к/с.

Типичные ситуации, когда сложно обойтись без WDR:

- наблюдение за входной дверью, когда снаружи светит солнце, а внутри помещение плохо освещено – это распространенный случай в магазинах и офисных помещениях;
- при наблюдении за периметром зданий и в других случаях, когда часть кадра находится под прямыми солнечными лучами, а другие части прячутся в глубоких тенях;
- там, где есть большое количество отраженного света, например, в офисных зданиях или в торговых центрах.

# 1. Ключевые характеристики оборудования.

## 1.8 Технологии улучшения изображения

**Компенсация фоновой засветки (BLC)** - технология позволяет скомпенсировать ярко освещенный задний план для хорошей проработки объектов, расположенных на переднем плане. При использовании BLC теряется информация в ярко освещенных участках сцены, зато объекты на переднем плане становятся хорошо проработанными.

BLC осуществляется за счет трех составляющих:

- управление **выдержкой** (по указанным участкам матрицы)
- использование диафрагмы (для объективов с **АРД**)
- использование **APU**

Типичные ситуации, когда сложно обойтись без BLC:

- Если объектив видеокамеры «смотрит» в сторону, откуда большую часть дня льется свет, например окна;
- Если объектив видеокамеры «смотрит» на вход со стеклянными дверями;



**BLC выкл**



**BLC вкл**

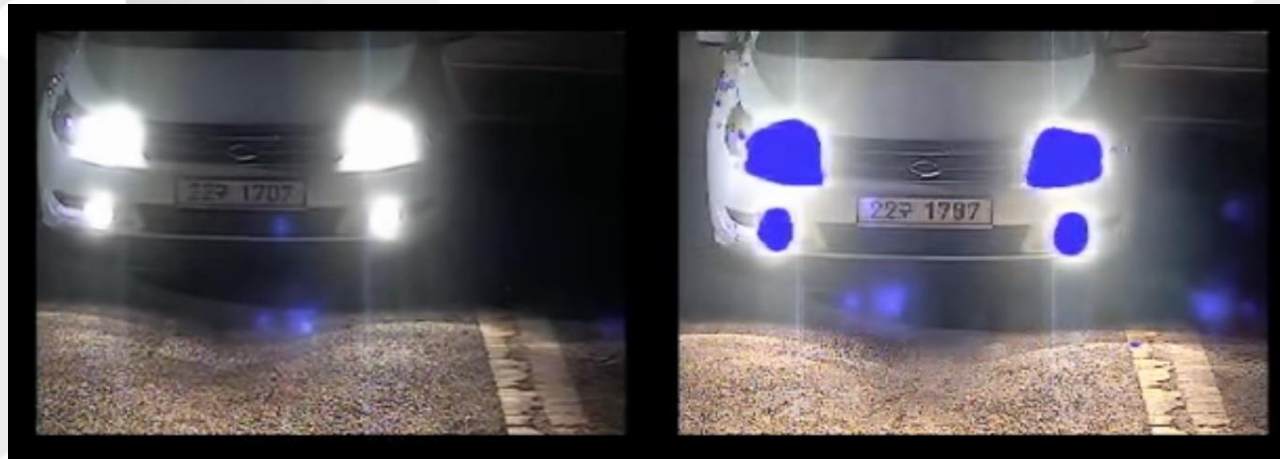
# 1. Ключевые характеристики оборудования.

## 1.8 Технологии улучшения изображения

**Компенсация яркой засветки (HLC).** В автоматическом режиме отслеживается точка яркой засветки и делается повторный кадр с игнорированием данных от ячеек матрицы в этом месте. HLC применяется для устранения отрицательного влияния на работу камеры ярких источников света попадающих в объектив. Наиболее часто этот режим используется при борьбе со светом автомобильных фар. Кроме того, HLC помогает устранить хоть небольшую, но заметную засветку вокруг уличных фонарей.

Типичные ситуации, когда сложно обойтись без HLC:

- При борьбе со светом автомобильных фар;
- При засветке вокруг уличных фонарей;



*HLC выкл*

*HLC вкл*

# 1. Ключевые характеристики оборудования.

## 1.8 Технологии улучшения изображения

**Цифровое шумоподавление (DNR).** Технология подавляет в изображении шумы, проявляющиеся при слабом освещении. Бывает два типа цифрового шумоподавления:

• **2D DNR** – двумерное шумоподавление (пространственное и временное). Пространственный фильтр осуществляет анализ изображения и видеосигнала исключительно в пространственной области. Временной фильтр проводит анализ пикселей картинки во временном направлении. Временное шумоподавление способно использовать компенсационный метод фильтрации или адаптивный. При адаптивном методе происходит исследование пикселей, расположенных на одинаковой позиции, но в разных кадрах. Компенсационный метод характеризуется проведением анализа траектории передвижения групп пикселей.

• **3D DNR** – объединяет преимущества пространственных и временных фильтров, устраняя все недостатки:

- производится сравнение пикселей в стоящих рядом кадрах;
- параллельно выполняется и анализ векторов движения с наложением предыдущих и последующих кадров;
- на основании полученных данных за определенный отрезок, выполняется сравнение с форматлируемым кадром;
- далее рассчитываются результаты по среднему «весу» пикселей в основном кадре, принимая во внимание анализ пикселей второго кадра;
- после этого учитывается результат обнаружения и оценки движения для создания компенсации движения и последующей оценки самого шума, чтобы можно было вносить корректировку.

Иными словами, фильтр просто просматривает серию кадров, а если учесть то, что шумы являются нестатичными и не ярко выраженными, то пиксели с их присутствием будут сильно отличаться, даже на соседних кадрах. Если такой анализ произвести несколько раз, то по количеству совпадений станет понятно, какой пиксель оставить, а какой необходимо убрать на финальном кадре.

Также хотелось бы уточнить, что при уменьшении шумов снижается размер файла в архиве (при записи). Экономия может составить до 40%.

без DNR



с DNR

# 1. Ключевые характеристики оборудования.

## 1.8 Технологии улучшения изображения

**Адаптивная ИК-подсветка (Smart IR).** ИК-подсветка засвечивает лицо, затрудняя опознание, когда человек близко подходит к камере. Технология адаптивной ИК-подсветки, позволяет регулировать интенсивность ИК светодиодов камеры для компенсации расстояния до объекта. При съемке в темноте она автоматически регулирует мощность излучения в зависимости от расстояния до наблюдаемого объекта в кадре, позволяя получить изображение без пересвеченных областей.

Регулировка мощности осуществляется по сигналу с матрицы видеокамеры, процессор увеличивает скважности ШИМ сигнала, поступающего на контроллер ИК-подсветки.

Типичные ситуации, когда нужна **адаптивная ИК-подсветка** :

- Когда зона видимости камеры охватывает большую дистанцию



**Smart IR**

**ВЫКЛ**



**Smart IR**

**ВКЛ**

# 1. Ключевые характеристики оборудования.

## 1.8 Технологии улучшения изображения

**Область интереса (ROI).** Технология позволяет устанавливать повышенное качество изображения в выделенных областях, выбранных на экране. Выделенная на кадре область записывается с максимальным качеством, остальная часть изображения записывается с меньшим разрешением. Использование данной функции значительно снижает трафик и место, занимаемое под архив.

Типичные ситуации, когда нужна **область интереса**:

- Когда нужно выполнить распознавание лиц или номеров в кадре.



ROI

# 1. Ключевые характеристики оборудования.

## 1.9 Кодеки и оптимизация трафика

**Кодек** – устройство или программа, способная выполнять преобразование данных или сигнала в формате удобном для передачи. Для хранения, передачи или шифрования потока данных или сигнала, его кодируют с помощью кодека, а для просмотра или изменения — декодируют.

**Самые распространенные кодеки, используемые в видеосистемах:**

- MJPEG (*Motion JPEG*)
- H.264 (*AVC – Advanced Video Coding*)
- H.265 (*HEVC – High Efficiency Video Coding*)

**MJPEG.** Покадровый метод видеосжатия, основной особенностью которого является сжатие каждого отдельного кадра видеопотока с помощью алгоритма сжатия изображений JPEG.

Для изменения трафика можно менять уровень **компрессии** в кадре, тем самым изменять уровень детализации в кадре – это носит название **КВАНТОВАНИЕ**

	Разрешение	Кол-во к/сек	Тип битрейта	Компрессия
1	1920x1080 (1080P)	25	VBR	Наивысш.

**Наивысшее качество.** Детализация изображения - 890 ТВЛ( $1080/890=0,82$ )

**Наивысшее качество.** Детализация изображения - 870 ТВЛ( $1080/870=0,8$ )

**Среднее качество.** Детализация изображения - 810 ТВЛ( $1080/810=0,75$ )

**Низкое качество.** Детализация изображения - 800 ТВЛ( $1080/800=0,74$ )

**Наинизшее качество.** Детализация изображения - 650 ТВЛ( $1080/650=0,6$ )



# 1. Ключевые характеристики оборудования.

## 1.9 Кодеки и оптимизация трафика

**H.264** - Выполняется сжатие кадров и компенсация движения, т.е. межкадровое сжатие



**H.265** - формат видеосжатия с применением более эффективных алгоритмов по сравнению с H.264.

В среднем выигрыш в трафике составляет около 35%. Следует помнить, что применение более прогрессивных алгоритмов сжатия требует больших аппаратных ресурсов. Выбирая кодек H.265, мы экономим трафик, но потребуются более мощный компьютер для декодирования видеопотока с камеры

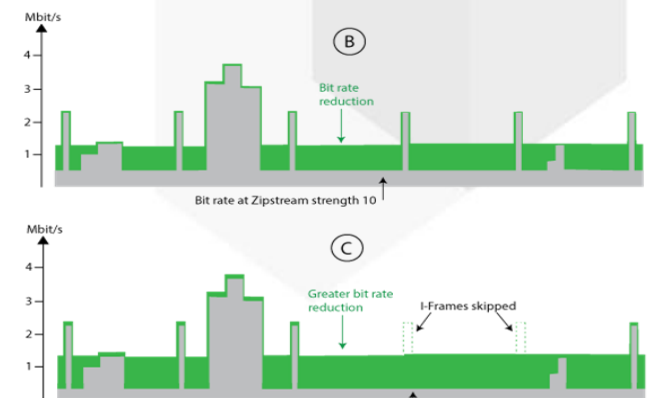
### Технология iStream

#### Динамический ROI (EcoZone):

При включенном динамическом ROI, область ROI кодируется с большим битрейтом, а остальная область с меньшим.

#### Динамический GOP (EcoFrame):

При включенном динамическом GOP, если изображение статическое I-фреймы пропускаются, при этом уменьшается битрейт



# 1. Ключевые характеристики оборудования.

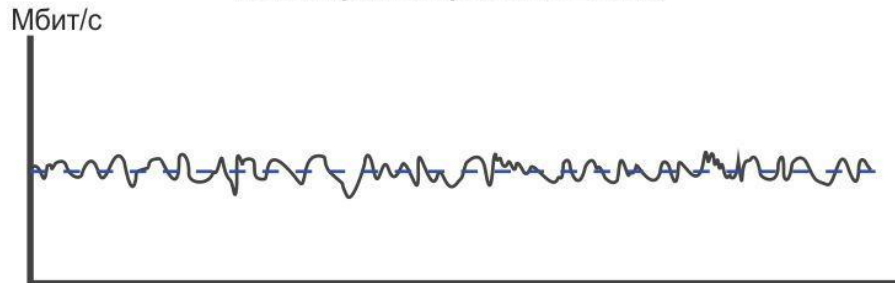
## 1.9 Кодеки и оптимизация трафика

**CBR** - «постоянный поток данных». При выборе такого типа потока камера выдаёт видеопоток одной и той же, не зависящей от других параметров величины. Увеличивая или уменьшая компрессию кадра в зависимости от сложности сцены

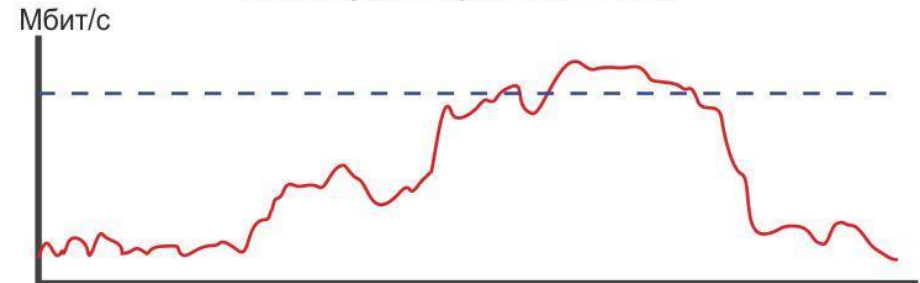
**VBR** - «переменный поток данных». При выборе такого типа потока в меню камеры задаётся конкретное значение качества изображения (степень сжатия), после чего поток генерируется «как есть», размером пропорционально сложности сцены. Хорошая освещённость, малое движение, неподвижная камера – исходящий поток не большой. Если же ситуация начнёт меняться (пошли люди, поехали машины, замигали фонари или даже шум подрос из-за снижения освещённости) – видеопоток увеличится пропорционально, без «резки» скорости или качества

**Примеры использования:** объекты или зоны объекта с ограничением по пропускной способности сети - **CBR**, объекты или зоны объекта с приоритетом по качеству изображения - **VBR**.

Поток при кодировании в CBR



Поток при кодировании в VBR



# 1. Ключевые характеристики оборудования.

## 1.10 Монитор.

Правильность выполнения задачи оперативного мониторинга во многом зависит от правильного выбора мониторов для системы видеонаблюдения.

**Основные характеристики монитора, на которые следует обратить внимание при проектировании системы:**

- Диагональ монитора – определяет тактику охраны, схему расположения мониторов, количество отображаемых камер, целевую задачу
- Разрешение – определяет расстояние от монитора и максимально допустимое количество камер, отображаемых в мультикартинке.
- Горизонтальный / вертикальный угол обзора – определяет расположение монитора на рабочем месте
- Яркость

**Вспомогательные:**

- Тип видеовходов
- Наличие встроенных динамиков
- Тип крепления



Также при проектировании необходимо учесть рекомендации указанные в нормативной документации :

***ГОСТ Р 51558 -2014 «Средства и системы охранные телевизионные. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний»*** в пункте 5.3.3.3 гласит о том, что

**«Для отображения изображений с нескольких видеокамер рекомендуется использовать видеомониторы размера не менее 21" и разрешения не менее FullHD.**

**Примечание — Выбор размера видеомонитора должен зависеть от числа камер, изображения с которых будут одновременно выводиться на экран. Рекомендуется для 16 камер использовать видеомонитор размером не менее 27" с разрешением не менее 2560 x 1440 пикселей.»**

# 1. Ключевые характеристики оборудования.

## 1.11 Вспомогательное оборудование.

Существуют объекты, где стандартными решениями нельзя обеспечить требуемых характеристик указанных в Техническом задании характеристик системы телевизионного наблюдения.. Для решения таких задач, применяется дополнительное оборудование.

**Какие компоненты системы, которые можно отнести к дополнительным:**

- ❖ **Кожухи для видеокамер** обеспечивают защиту видеокамеры от воздействий внешней среды. Необходимо учитывать, что кожух должен быть правильно подобран под размеры камеры, и обеспечивать нужными характеристиками питания. Именно поэтому все кожухи в нашей линейке - это изделие в комплекте с камерой и объективом, которое полностью подготовлено для установки на объекте..Дополнительные модификации имеют встроенную **грозозащиту, защиту от отключения питания, PoE –сплиттер, ИК-прожектор.**
- ❖ **ИК-прожекторы** позволяют видеокамере видеть даже в полной темноте. У камеры есть свой уровень чувствительности, при котором она переходит в режим день или ночь, у прожектора тоже имеется собственный датчик света, поэтому для синхронной работы двух устройств нужно, чтобы прожектор управлял переключением режимов камеры. В нашей линейке вы найдете готовые сборки термокожух, камера с объективом и ИК-прожектор, работающие синхронно.
- ❖ **Удлинители сигнала и PoE-инжекторы** позволяют обеспечить камеры питанием по стандарту PoE и в случае необходимости увеличить дальность передачи сигнала. Подробные схемы применения этих устройств будет рассмотрено ниже.
- ❖ **Термошкафы**, также, как и кожухи для камер, обеспечивают защиту установленного внутри их оборудования от воздействий внешней среды.
- ❖ **Поворотные устройства.** В линейке нашего оборудования представлены модели в сборе с кожухом и трансфокаторной камерой
- ❖ **Кронштейны, адаптеры, аксессуары** позволяют качественно и быстро выполнить установку оборудования. В прайс-листе вы найдете диаграмму «совместимость аксессуаров», где указаны модели камер и аксессуары к ней в зависимости от типа установки.

# 2. Линейка оборудования.

## 2.1 Введение

В предыдущей главе мы с вами разобрали характеристики оборудования использование которых необходимо учитывать и знать при проектировании систем видеонаблюдения.

В этой главе мы познакомимся с проектной линейкой оборудования. Она представляет собой широкий ассортимент выпускаемой продукции, позволяющий удовлетворить любые проектные решения и строить на ее основе системы любого масштаба.

С другой стороны чем больше ассортимент, тем сложнее сделать правильный выбор среди множества альтернатив. Поэтому компания «Луис+» разработала ряд инструментов для того чтобы проектировщик мог легко ориентироваться в продукции компании.

Первым инструментом является говорящая номенклатура оборудования. Благодаря ей можно понять какие именно характеристики стоят за названием оборудования.

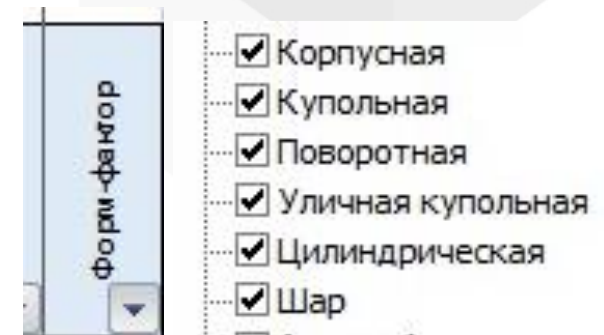
Вторым инструментом является карта линейки, которая позволяет проверить существует ли такая модель в актуальной проектной линейке. Также карта линейки является инструментом анализа структуры линейки. Дополнительно цветами выделены на карте показаны функции отличающие модель от других моделей других цветов

Третьим и самым главным инструментом выбора оборудования является селектор характеристик встроенный в проектный прайс-лист, он представляет собой отдельно столбцы с характеристиками оборудования используемые в качестве исходных данных для подбора оборудования.

Например, нам нужно выбрать среди IP видеокамер, цилиндрические видеокамеры. Выбираем столбец «форм-фактор» Нажимаем на кнопку отбора и видим все типу корпусов IP видеокамер, оставляем галочку только возле «цилиндрическая», вы можете это видеть на рисунке справа.

Среди выбранных цилиндрических камер можно выбрать с разрешением 2Мп Для этого столбец с разрешением и установить галочку возле 2Мп.

Так до тех пор пока не будет выбрана одна модель которая будет полностью соответствовать вашим требованиям.



# 2. Линейка оборудования.

## 2.2 Номенклатура видеокамер

Бренд	Пр-ная линейка	Тип оборудования	Режим	Разрешение	Серия	Исполнение	Поколение	Объектив
Д	Горизонт							
LTV	G	IC-IP камера	M-черно-белая	M1 -1Мр	E	1- PTZ indoor	00	F1- 2,8 мм
		ТС- TVI камера	C- «день/ночь» с эл. откл.	M2-2Мр	S	2- PTZ outdoor	01	F2- 3,6 мм
			D - «день/ночь» со сдв. ИК- фильтром	M3-3Мр	M	3- box без объектива	02	F3- FIX 6 мм
				M4-4Мр	T	4- box	03	V1- VF 2,8-12 мм
				M5-5Мр	X	6- bullet		V2- VF 7-22 мм
				M8-8Мр		7- indoor dome		V3- VF 12-50 мм
						8- indoor dome		M1-2,8-12 мм/TF 20x
						9- eyeball		M2- 7-22 мм/TF 20x
								M3- 5-50 мм/TF 30x
								LM1- TF 10x, IR
								LM2- TF 20x, IR
								LM3- TF 30x, IR
<b>Пример: LTV-GICDM2-E600-M3</b>								
LTV	G	IC	D	M2	E	6	00	M3

## 2. Линейка оборудования.

### 2.3 Карта линейки IP видеокамер

ФОРМ-ФАКТОР	Объектив	2Мп	3Мп	4Мп	5Мп	8Мп	
Уличная антивандальная типа "шар"	Фиксированный	LTV-GICDM2-E900-F1	-	LTV-GICDM4-E901-F1	LTV-GICDM5-E900-F1	-	
		LTV-GICDM2-E900-F2	-	LTV-GICDM4-E901-F2	LTV-GICDM5-E900-F2	-	
	Вариофокальный	LTV-GICDM2-E901-V1	-	-	-	-	
Внутренняя купольная	Моторизованный	LTV-GICDM2-E900-M1	-	LTV-GICDM4-E901-M1	LTV-GICDM5-E900-M1	-	
	Вариофокальный	LTV-GICDM2-E702-V1	-	-	LTV-GICDM5-E700-V1	-	
Уличная купольная видеокамера	Моторизованный	-	LTV-GICDM3-T7230-V3-9	-	-	-	
	Фиксированный	-	-	-	LTV-GICDM5-E800-F1	-	
	Вариофокальный	-	LTV-GICDM3-E801-V1	-	LTV-GICDM5-E800-F2	-	
Уличная купольная антивандальная	Моторизованный	LTV-GICDM2-E800-M1	LTV-GICDM3-T8230LH-V3-9	-	LTV-GICDM5-E800-M1	LTV-GICDM8-E800-M1	
	Фиксированный	-	-	-	LTV-GICDM5-E801-F1	-	
Уличная цилиндрическая видеокамера	Фиксированный	LTV-GICDM2-E600-F1	-	LTV-GICDM4-E601-F1	LTV-GICDM5-E600-F1	-	
		LTV-GICDM2-E600-F2	-	LTV-GICDM4-E601-F2	LTV-GICDM5-E600-F2	-	
	Вариофокальный	LTV-GICDM2-E601-V1	-	-	-	-	
	Моторизованный	LTV-GICDM2-E600-M1	LTV-GICDM3-T6230LH-V3-9	LTV-GICDM4-M602-M1	LTV-GICDM5-E600-M1	LTV-GICDM8-E600-M1	
		LTV-GICDM2-E600-M2	LTV-GICDM3-E600-M2	LTV-GICDM4-E600-M1	-	-	
		LTV-GICDM2-E600-M3	LTV-GICDM3-T601-M3	-	-	-	
Корпусная видеокамера	без объектива	LTV-GICDM2-E301-F1	-	-	LTV-GICDM5-E300-F1	-	
		LTV-GICDM2-E300-F1	-	-	-	-	
		LTV-GICDM2-E302-F1	-	-	-	-	
	Вариофокальный	LTV-GICDM2-E401-V1	-	-	-	LTV-GICDM5-E400-V1	-
		LTV-GICDM2-E401-V2	-	-	-	LTV-GICDM5-E400-V3	-
		LTV-GICDM2-E401-V3	-	-	-	-	-
		LTV-GICDM2-E400-V1	-	-	-	-	-
		LTV-GICDM2-E400-V3	-	-	-	-	-
		LTV-GICDM2-E402-V1	-	-	-	-	-
	LTV-GICDM2-E402-V2	-	-	-	-	-	
LTV-GICDM2-E402-V3	-	-	-	-	-		
Моторизованный	LTV-GICDM2-E400-M2	-	-	-	-	-	
	LTV-GICDM2-E401-M2	-	-	-	-	-	
Поворотная IP видеокамера	Трансфокатор 20X	LTV-GICDM2-E200-LM2	-	-	-	-	
		LTV-GICDM2-E201-LM2	-	-	-	-	
	Трансфокатор 30X	LTV-GICDM2-T200-M3	-	-	-	-	
		LTV-GICDM2-E200-LM3	-	-	-	-	
		LTV-GICDM2-E201-LM3	-	-	-	-	
	LTV-GICDM2-E202-LM3	-	-	-	-		

	для низких температур
	для условий низкой освещенности
	встроенный микрофон
	для интеллектуального анализа

## 2. Линейка оборудования.

### 2.4 Карта линейки аналоговых мультигибридных HD видеокамер.

ФОРМ-ФАКТОР	Объектив	1 Мп	2 Мп	5 Мп
Уличная антивандальная типа "шар"	Фиксированный	LTV-GTCDM1-M900-F1 LTV-GTCDM1-M900-F2	LTV-GTCDM2-M900-F1 LTV-GTCDM2-M900-F2	- -
	Вариофокальный	LTV-GTCDM1-M900-V1	LTV-GTCDM2-M900-V1	-
Внутренняя купольная видеокамера	Фиксированный	LTV-GTCDM1-M700-F1 LTV-GTCDM1-M700-F2	LTV-GTCDM2-M700-F1 LTV-GTCDM2-M700-F2	- -
	Вариофокальный	LTV-GTCDM1-M700-V1	LTV-GTCDM2-M700-V1	-
Уличная купольная видеокамера	Моторизованный	-	-	LTV-GTCDM5-M800-M1
Уличная цилиндрическая видеокамера	Фиксированный	LTV-GTCDM1-M600-F1 LTV-GTCDM1-M600-F2	LTV-GTCDM2-M600-F1 LTV-GTCDM2-M600-F2	- -
	Вариофокальный	LTV-GTCDM1-M600-V1	LTV-GTCDM2-M600-V1	-
	Моторизованный	-	LTV-GTCDM2-M600-M3	LTV-GTCDM5-M600-M1
Корпусная видеокамера	без объектива	-	LTV-GTCDM2-X301-F1	-
		-	LTV-GTCDM2-M301-F1	-
	Вариофокальный	-	LTV-GTCDM2-X400-V1	-
		-	LTV-GTCDM2-X400-V2	-
		-	LTV-GTCDM2-X400-V3	-
		-	LTV-GTCDM2-M401-V1	-
		-	LTV-GTCDM2-M401-V2	-
-	LTV-GTCDM2-M401-V3	-		
Поворотная видеокамера	Трансфокатор 20X	-	LTV-GTCDM2-X100-M2	-
	Трансфокатор 30X	- -	LTV-GTCDM2-X200-M3 LTV-GTCDM2-X201-M3	- -
	Видеокамеры стандарта HD-TVI			

## 2. Линейка оборудования.

### 2.5 Номенклатура серверов, видеорегистраторов и клавиатур.

Видеорегистраторы и сервера								
Бренд	Пр-ная линейка	Тип оборудования	Серия	Кол-во каналов	Поколение/для S-кол-во мониторов	Дополнительно		
LTV	G	NVR- Сетевой видеорегистратор	E	4	0			P
		TVR- TVI видеорегистратор	S -СЕРВЕР	8	1			HV
		KBD- клавиатура	M	16	2			
			T	32	3			
				64	M2 – сервер с отображением на 2 монитора			
				128	L –сервер без отображения			
<b>Пример: LTV-GNVR-E320</b>								
LTV	G	NVR	E	32	0			

**Буквенные обозначения дополнительных возможностей:**

**P-** оборудован дополнительно PoE коммутатором

**HV** – выход на монитор в высоком качестве 4K

## 2. Линейка оборудования.

### 2.6 Карта линейки серверов и видеорегистраторов

IP видеорегистраторы/видеосерверы						
Количество видеокамер	Количество мониторов	1 HDD	2 HDD	4 HDD	8 HDD	16 HDD
4 IP канала	1	LTV-GNVR-E43	-	-	-	-
		LTV-GNVR-E40P	-	-	-	-
		-	-	-	-	-
8 IP каналов	1	LTV-GNVR-E83	-	-	-	-
		LTV-GNVR-E81P	-	-	-	-
		LTV-GNVR-E82	-	-	-	-
16 IP каналов	0	-	-	LTV-GNVR-16L	-	-
		-	-	LTV-GNVR-S160	-	-
	1	-	LTV-GNVR-E163	LTV-GNVR-16M	-	-
		-	LTV-GNVR-E161P	LTV-GNVR-S161	-	-
		-	LTV-GNVR-E161	-	-	-
	2	-	-	LTV-GNVR-16M2	-	-
-		-	LTV-GNVR-S162	-	-	
32 IP канала	0	-	-	LTV-GNVR-32L	-	-
		-	-	LTV-GNVR-S320	-	-
		-	-	LTV-GNVR-32M	-	-
	1	-	-	LTV-GNVR-S321	-	-
		-	-	LTV-GNVR-E321	-	-
		-	-	LTV-GNVR-E322	-	-
	2	-	-	LTV-GNVR-32M1	LTV-GNVR-E320	-
		-	-	LTV-GNVR-S322	-	-
		-	-	-	-	-
64 IP канала	2	-	-	-	LTV-GNVR-S6470-HV	LTV-GNVR-S6470R-HV
128 IP каналов	2	-	-	-	-	LTV-GNVR-S12890R-HV

	Идентификация лиц и распознавание автономеров
	Встроенный PoE коммутатор
	ОС Windows

## 2. Линейка оборудования.

### 2.7 Карта линейки мультигибридных видеорегистраторов

Гибридные видеорегистраторы					
Количество видеокамер	Количество мониторов	1 HDD	2 HDD	4 HDD	8 HDD
4 IP канала	1	LTV-GTVR-M42	-	-	-
	2	LTV-GTVR-E41 LTV-GTVR-E42	- -	- -	- -
8 IP каналов	1	LTV-GTVR-M81	-	-	-
	2	- -	LTV-GTVR-E80 LTV-GTVR-E81	- -	- -
16 IP каналов	1	LTV-GTVR-E161	-	-	-
	2	- -	LTV-GTVR-E160 LTV-GTVR-E162	- -	- -
	3	-	-	-	LTV-GTVR-M162
поддерживает только форматы TVI/AHD/CVBS					

## 2. Линейка оборудования.

### 2.8 Мониторы

#### Номенклатура

Бренд	-	Пр-ная линейка	Тип оборудования	-	Размер диагонали	Поколение
LTV	-	G	MCL- Монитор	-	19- 19"	00
					22- 22"	01
					32- 32"	13
					47- 55"	23
<b>Пример: LTV-GMCL-2213</b>						
LTV	-	G	MCL	-	22	13

#### Карта линейки

Мониторы					
Разрешение	тип корпуса	19	22	32	55
Full HD	пластиковый	LTV-GMCL-1913	LTV-GMCL-2213	-	-
		LTV-GMCL-1923	-	-	-
4K	пластиковый	-	-	LTV-GMCL-3223	-
	металлический	-	-	-	LTV-GMCL-4723

## 2. Линейка оборудования.

### 2.9 Номенклатура коммутационного оборудования термокожухи в сборе с видеочамерами

Сетевые удлинители и инжекторы PoE											
Бренд	Пр-ная линейка	Тип оборудования	Скорость передачи данных	Порты PoE++	Порты PoE	Порты uplink	Порты SFP				
LTV	G	NS удлинитель/инжектор/медиаконвертер	F- Fast Ethernet 100 Mb	1PP	4P		1SFP				
			G- Gigabit Ethernet 1000 Mb	2PP	8P		2SFP				
					16P		3SFP				
					24P		4SFP				
Пример: LTV-GNSF-4P-1											
LTV	G	NS	F		4P		1				

Термокожухи в сборе с видеочамерами											
Бренд	Пр-ная линейка	Кожух	Серия	Длинна	Обогреватель	Выходное напряжение	Входное напряжение	Модель камеры	(доп. модули)		
LTV	G	H	U	320	H	12- DC12V	24- DC/AC24V	model	G - грозозащита		
				260					R- защита от отключения питания		
				E					I- ИК-подсветка		
									E- удлинитель сигнала		
Пример: LTV-GHU-320H-12-24-GICDM2-E402-V1(GER)											
LTV	G	H	U	320	H	12	24	GICDM2-E402-V1	GER		

## 2. Линейка оборудования.

### 2.10 Номенклатура взрывозащищенных термокожухов в сборе с видеочамерами

Взрывозащищенные термокожухи в сборе с видеочамерами											
Бренд	-	Взрывозащита	-	Тип/длина корпуса	-	Материал корпуса	-	Доп. ф-ции	-	Модель камеры	(доп. модули)
LTV	-	Ex	-	100	-	М – оцинкованная сталь с порошковым	-	МК-медиаконвертер	-	model	G
				200		Н – нержавеющая сталь		СО-стеклоочиститель			
				300		А – алюминиевый корпус с порошковым		ИК-ИК-прожектор внешний			
				400							
				PTZ – поворотная платформа							
				PTZ DOME – купольная поворотная							
Пример: LTV-Ex-300-M-CO-GICDM5-E400-V1											
LTV	-	Ex	-	300	-	M	-	CO	-	GICDM5-E400-V1	

# 3. Общие сведения для проектировщика

## 3.1 Введение.

При проектировании системы видеонаблюдения приходится принимать множество обоснованных решений.

Исходными данными для принятия общих технических решений являются следующие документы:

- **Технические характеристики оборудования**
- **Нормативная документация**
- **Техническое задание на проектирование**

В предыдущих главах мы разобрали какие характеристики оборудования являются ключевыми и где можно взять характеристики оборудования. В этой главе мы разберемся с остальными пунктами исходных данных. Только после этого мы сможем приступить к проектированию системы видеонаблюдения.

# 3. Общие сведения для проектировщика

## 3.2 Нормативная база

**Нормативная документация** - комплекс взаимосвязанных между собой норм, регламентов, стандартов и правил, применяемые в отрасли.

Нормативная документация в видеонаблюдении крайне скудна. Однако, существуют общие требования к проектированию в серии стандартов СПДС, ГОСТ и Постановлениях Правительства. **Всё это в обязательном порядке необходимо учитывать при проектировании.** Полезно указать эти документы в ТЗ хотя бы для того, чтобы вы могли сослаться на положения официальных документов при необоснованных претензиях заказчика.

**Разработка проектной и рабочей документации выполняется в соответствии со следующими положениями:** **ГОСТ Р 21.1101-2013** «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации», **Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 23.01.2016)** «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», **стандарт организации**, содержащий требования к выполнению проектных работ; Требования к составу и оформлению документации, содержащихся в **техническом задании Заказчика**

**Требования к построению системы видеонаблюдения:** **ГОСТ Р 51558-2014** «Средства и системы охранные телевизионные. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний (с Изменением N 1)», **РД 78.36.003-2002** «Инженерно-техническая укрепленность. Технические средства охраны. Требования и нормы проектирования по защите объектов от преступных посягательств», **СП 132.13330.2011** «Обеспечение антитеррористической защищенности зданий и сооружений. Общие требования проектирования»

**Требования к построению СКС:** **ГОСТ Р 53246-2008** «Информационные технологии (ИТ). Системы кабельные структурированные. Проектирование основных узлов системы. Общие требования»

**Требования к пожарной безопасности:** **ГОСТ 31565-2012** «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности»

Весь список нормативной документации по ссылке:



# 3. Общие сведения для проектировщика

## 3.3 Техническое задание на проектирование.

**Техническое задание на проектирование** - базовый документ, регулирующий взаимоотношения между исполнителем (проектировщиком) и заказчиком системы видеонаблюдения. С точки зрения Гражданского кодекса, этот документ является преимущественным в случае возникновения споров и претензий.

Существует **ГОСТ Р 57839-2017 «СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИЕ. Задание на проектирование. Общие требования»**, который устанавливает состав, содержание и оформление, порядок разработки, согласования и утверждения задания на проектирование технических систем безопасности

Согласно этому документу техническое задание на проектирование Заказчик вправе самостоятельно разработать задание, либо поручить разработку задания проектировщику, либо привлечь к разработке задания третью сторону. Если разработку задания возложили на проектировщика, то следует что этапу разработки задания на проектирование, предшествует обследование объекта и/или сбор исходных данных, требуемые для составления задания на проектирование. Поэтому следует внимательно изучить ГОСТ Р 57839-2017 и составить таблицу с исходными данными для проектирования.

**Пример таблицы с исходными данными для проектирования системы видеонаблюдения по ссылке :**



**Напоследок перечислим ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ РАЗДЕЛЫ** которые должно содержать техническое задание:

- Общие сведения
- Назначение системы и общие требования к проектированию
- Исходные данные для проектирования
- Нормативные требования к проектированию
- Технические требования к проектируемой системе
- Требования к сметной документации
- Требования к документации, подлежащей разработке и передаваемой заказчику по результатам проектирования

# 3. Общие сведения для проектировщика

## 3.4 Дополнительные сведения.

В дополнительные сведения я включил определения режимов работы системы.

Понятие режима работы вводится в рекомендациях Р 78.36.002-2010, разработанных НИЦ ОХРАНОЙ. В рекомендациях режимы работы системы связаны с категорией значимости зоны объекта. Чем выше категория значимости зоны, тем выше режим работы. Категории значимости зон выделяет Заказчик и эти данные могут быть указаны в техническом задании.

Рекомендации не являются обязательными к исполнению, но тем не менее такими понятиями как категория значимости и режимы работы системы часто оперируют специалисты в области безопасности.

Но даже не это главное, знание существующих режимов работы системы поможет нам правильно построить систему и обосновать выбор, категориями значимости зон объекта, которые были предварительно указаны в техническом задании.

### Режимы работы системы:

**РЕЖИМ 1** – видеонаблюдение

**РЕЖИМ 2** – видеонаблюдение с видеозаписью

**РЕЖИМ 3** – одновременное видеонаблюдение и видеоохрана

**РЕЖИМ 4** – видеонаблюдение и видеоохрана с видеозаписью и приоритетным выбором для видеонаблюдения и видеозаписи камеры (камер), с которых приходит сигнал тревоги

**РЕЖИМ 5** – видеозащита, т.е. видеонаблюдение и видеоохрана с видеозаписью и приоритетным выбором (выделением) для видеонаблюдения и видеозаписи камер, из зон наблюдения которых приходит сигнал тревоги от средств охранно-пожарной сигнализации, устройств контроля доступа или других систем, входящих вместе с системой видеоконтроля в комплекс ИСО.



## 3.5 Основные задачи проектирования системы видеонаблюдения.

В соответствии с ГОСТ Р 21.1101-2013 выделяется две стадии проектирования, которым предшествует обследование объекта и составление технического задания на проектирование. Разрешается выполнять одностадийное проектирование. Стадии отличаются лишь детализацией проекта при оформлении. Поэтому в не зависимости от стадия проектирования нам предстоит решить следующие задачи:

1. **Рассчитать для нужное количество видеокамер.**
2. **Определить требуемые характеристики и модели этих видеокамер.**
3. **На основании технического задания и имеющихся данных по видеокамерам выбрать программное обеспечение системы видеонаблюдения. Учитывая требования по интеграции и видеоаналитике.**
5. **Выполнить расчет ёмкости архива в соответствии с требованиями технического задания.**
6. **На основании требований технического задания и имеющихся данных выбрать платформу видеосервера.**
7. **Рассчитать количество мониторов требуемое для отображения заданного количества видеокамер. Учесть требования к установке тревожных мониторов, которые связаны с режимом работы.**
8. **Рассчитать требуемое количество рабочих мест оператора. Рассчитать их требуемую мощность**
9. **Выбрать схему распределения потоков между устройствами сети.**  
Это необходимо для определения требований к сетевым интерфейсам активного оборудования и выявления потребностей в агрегации каналов.
10. **Рассчитать величины видеопотоков в каждом сегменте разрабатываемой сети (битрейт).**
11. **Выбрать иерархическое место разрабатываемой сети, т.е. будет ли наша сеть отдельной, либо будет включена в общую сеть предприятия.**
12. **Выбрать активное оборудование сети.**
13. **Рассчитать количество адресов устройств сети. Разбить сеть на подсети.**
14. **Разработать схему сети. Предусмотреть при необходимости доступ к сети Internet**
15. **Выполнить расчет параметров питания.**
16. **Выбрать источники питания.**

# 4. Расчет и размещение видеокамер на объекте.

## 4.1 Контролируемые зоны

Итак давайте разберем по порядку задачи проектировщика и их решения .

Для правильного размещения оборудования и выбора модели видеокамеры нужно ответить на три вопроса:

- Определить контролируемые зоны
- Какая целевая задача видеоконтроля должна быть выполнена в зоне?
- Какие применять инструменты для расчета зоны видимости?

**Контролируемые зоны** определяются Заказчиком и должны быть указаны в ТЗ.

**На объекте можно выделить следующие контролируемые зоны:**

- ✓ Периметр территории
- ✓ КПП
- ✓ Периметр здания
- ✓ Главный вход
- ✓ Служебный вход
- ✓ Эвакуационные выходы
- ✓ Запасные входы и выходы
- ✓ Коридоры и холлы на этажах
- ✓ Входы в помещения, где расположено оборудование инженерных систем
- ✓ Лифтовые холлы
- ✓ Подвальные помещения
- ✓ Чердачные помещения
- ✓ Вход в помещения для временного хранения ценностей
- ✓ Вход в помещения администрации
- ✓ Вход в помещения службы безопасности
- ✓ Территория автостоянки

**Целевая задача видеоконтроля** для каждой зоны определяется, исходя из тактики охраны и также может быть указана в ТЗ



# 4. Расчет и размещение видеокамер на объекте.

## 4.2 Целевая задача видеоконтроля

Это задача, которую должна выполнять система в конкретных условиях получения качественной видеoinформации: расстояния до объекта видеоконтроля в охраняемой зоне, поля зрения видеокамеры системы, минимальной освещенности в охраняемой зоне, засветки объекта видеоконтроля и т. д. Если просто то это требования к детализации объектов в зонах контроля. Требования к детализации — это необходимая плотность пикселей в зоне обзора. Выделяют три базовых задачи видеоконтроля:



# 4. Расчет и размещение видеокамер на объекте.

## 4.3 Калькулятор плотности пикселей

Для помощи проектировщику в расчетах зон видимости видеокамер, компанией ЛУИС+ были созданы следующие инструменты расчета:

1. Калькулятор плотности пикселей по ссылке :



**Калькулятор рассчитывает углов обзора видеокамеры, ширины сцены и плотности пикселей**

Попробуем рассчитать на каком расстоянии будет выполняться целевая задача видеоконтроля – обнаружение для видеокамеры **LTV-GICDM2-E402-V1**.

**Получим следующие результаты при фокусном расстоянии 2,8 мм:**

Соотношение сторон	<input type="radio"/> 4:3 <input checked="" type="radio"/> 16:9	
Формат матрицы	1/2,8" ▾	
	По горизонтали	По вертикали
Разрешение камеры	1920x1080 (FullHD) ▾	
	1920	1080
Фокусное расстояние, мм	2.8	
Дальность до объекта, м	45	
<b>Результаты расчета</b>		
Угол обзора	87°	56°
Ширина и высота сцены, м	84.7	48.2
Плотность пикселей, пикс/м	23	
Выполняемая задача	Ни одна из задач не выполняется	

**Получим следующие результаты при фокусном расстоянии 12 мм:**


Соотношение сторон	<input type="radio"/> 4:3 <input checked="" type="radio"/> 16:9	
Формат матрицы	1/2,8" ▾	
	По горизонтали	По вертикали
Разрешение камеры	1920x1080 (FullHD) ▾	
	1920	1080
Фокусное расстояние, мм	12	
Дальность до объекта, м	45	
<b>Результаты расчета</b>		
Угол обзора	25°	14°
Ширина и высота сцены, м	19.8	11.3
Плотность пикселей, пикс/м	97	
Выполняемая задача	Обнаружение	

Примечание: Калькулятор не дает полной информации по формируемой зоне видимости. Так как он не учитывает угол наклона видеокамеры и высоту установки. Этот калькулятор позволяет только ориентировочно оценить, выполняется ли задача при установленной дальности или нет.

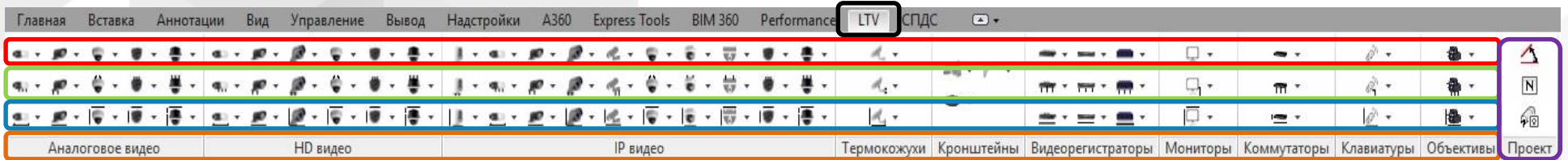
# 4. Расчет и размещение видеокамер на объекте.

## 4.4 Библиотека элементов LTV в AutoCad.

Для получения детальной информации по зоне видимости камеры, необходимо использовать зоны видимости, отображаемые в AutoCad.

Для использования этого инструмента необходимо установить библиотеку элементов в AutoCAD. Инструкции по установке библиотеки можно найти в архиве. Ссылка на библиотеку 




После установки в AutoCAD появится дополнительная панель обведена на картинке черным цветом



Все оборудование разбито по группам, группы оборудования обведены оранжевым

Для каждой модели сделаны чертежи: условное обозначение (обведено красным), схема подключения (обведено зеленым), общий вид оборудования с размерами (обведено синим)

Также вы можете видеть отдельный раздел под названием «проект» (выделен фиолетовым цветом), здесь содержатся следующие инструменты:

-  -Инструмент, который позволяет к уже существующим блокам на чертеже добавить зону видимости
-  -Нумератор блоков в заданной последовательности, с добавлением буквенных обозначений
-  -Динамический блок, содержащий зону видимости камеры, изменяемую в зависимости от параметров

Далее мы рассмотрим этот инструмент подробнее, но прежде давайте разберемся как формируется зона видимости видеокамеры.

# 4. Расчет и размещение видеокамер на объекте.

## 4.5 Зона видимости видеокамеры.

**Зона видимости видеокамеры** – это зона, в пределах которой наш объект видеоконтроля виден полностью или частично, но достаточно для выполнения целевой задачи.

На картинке вы можем видеть, что для выполнения целевой задачи объект должен находиться в границах зоны, обозначенной фиолетовым цветом. Таким образом, зона видимости, где будет выполняться целевая задача видеоконтроля меньше, чем зона обзора камеры. Это необходимо учитывать при формировании зоны видимости камеры.

**Задача:** Есть объект наблюдения и некоторая местность, в пределах которой устанавливаем наблюдение за объектом. Необходимо сформировать зону видимости на плоскости. Она будет зависеть от следующих групп параметров:

1. Параметры объекта наблюдения – это **фиксированные** параметры, которые мы не изменяем при решении нашей задачи. Определяются следующими значениями: высота объекта наблюдения (на рисунке **Hmax**), нижняя граница объекта наблюдения не влияющая на его опознавание (на рисунке **Hmin**). [Например, для опознавания человека нам не важно, видны ли его ноги или нет]
2. Параметры установки видеокамеры – это **изменяемые** параметры, благодаря которым мы подбираем оптимальную зону для данной местности и объекта наблюдения.

При изменении этих параметров необходимо учитывать ряд условий:

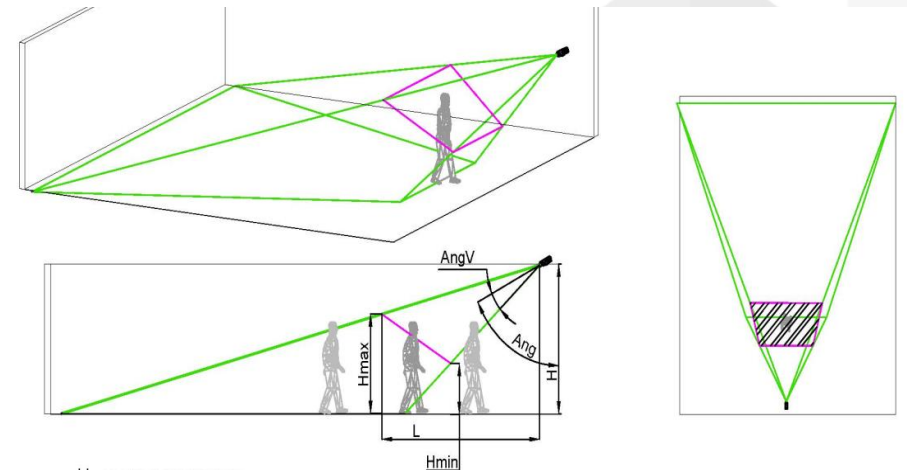
- При выборе длины зоны видимости (на рисунке **L**), необходимо учитывать детализацию объекта для этой дальности.

- Пропорции объекта наблюдения не должны быть искажены из-за большого вертикального угла наклона видеокамеры (на рисунке **Ang**). Рекомендуется выбирать **Ang > 50°**.

$$\mathbf{Ang} = \text{atan}(L / (H - H_{\max})) - \mathbf{angV}$$

**H** - высота установки видеокамеры влияет на угол наклона **Ang**.

3. Параметры видеокамеры (фокусное расстояние, разрешение, размеры матрицы). Например, **2\*angV** – вертикальный угол зрения камеры зависит от фокусного расстояния видеокамеры.



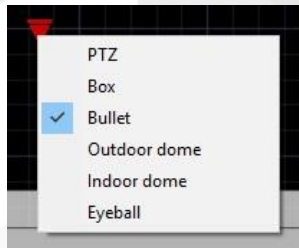
## 4. Расчет и размещение видеокамер на объекте.

### 4.6 Динамический блок видеокамеры с зоной видимости.




Для добавления динамического блока УГО видеокамеры с зоной видимости нужно нажать на значок показанный слева.

Рассмотрим методику работы с динамическим блоком на примере видеокамеры **LTV-GICDM2-E402-V1**.



При вставке блока, программа просит нас указать точку размещения видеокамеры на плане и направление видеонаблюдения, т.е. куда будет направлен объектив видеокамеры. После вставки блока, слева от него мы видим ручку, которая меняет условное обозначение видеокамеры в зависимости от типа камеры: уличная, купольная, поворотная и т.д.

На плане отобразится зона видимости с параметрами по умолчанию.

Для изменения параметров зоны видимости, на нижней панели AutoCAD выберите значок  и кликните на вставленный блок после чего появится табличка, показанная справа.

#### Изменяемые параметры

Поворот	0
PIXM	100
RG1	1920
MG	5.3
MV	2.8
L	45000
Hmin	1000
Hmax	2000
H	4000
f	12

#### Расчетные величины

d	43425.6668
ang	80.8008
PIXM2	395.855
RIXM1	96.5085
L1	45000
L2	34435.9939
S1	9947.31
S2	2425.1303

Черным цветом подсвечены значения, которые могут быть введены пользователем.

Вначале установим фиксированные параметры, которые мы берем из спецификации на видеокамеру: **MG** (размер матрицы по горизонтали, мм), **MV** (размер матрицы по вертикали, мм), **RG1**(разрешение камеры по горизонтали, пиксели), **f** (фокусное расстояние, мм).

Параметры объекта наблюдения: **Hmin**(мм), **Hmax**(мм) их значение объяснялось на стр. 39.

Фиксируем целевую задачу видеоконтроля **PIXM** и смотрим расчетный параметр **d** - максимальное расстояние до объекта видеоконтроля, мм.

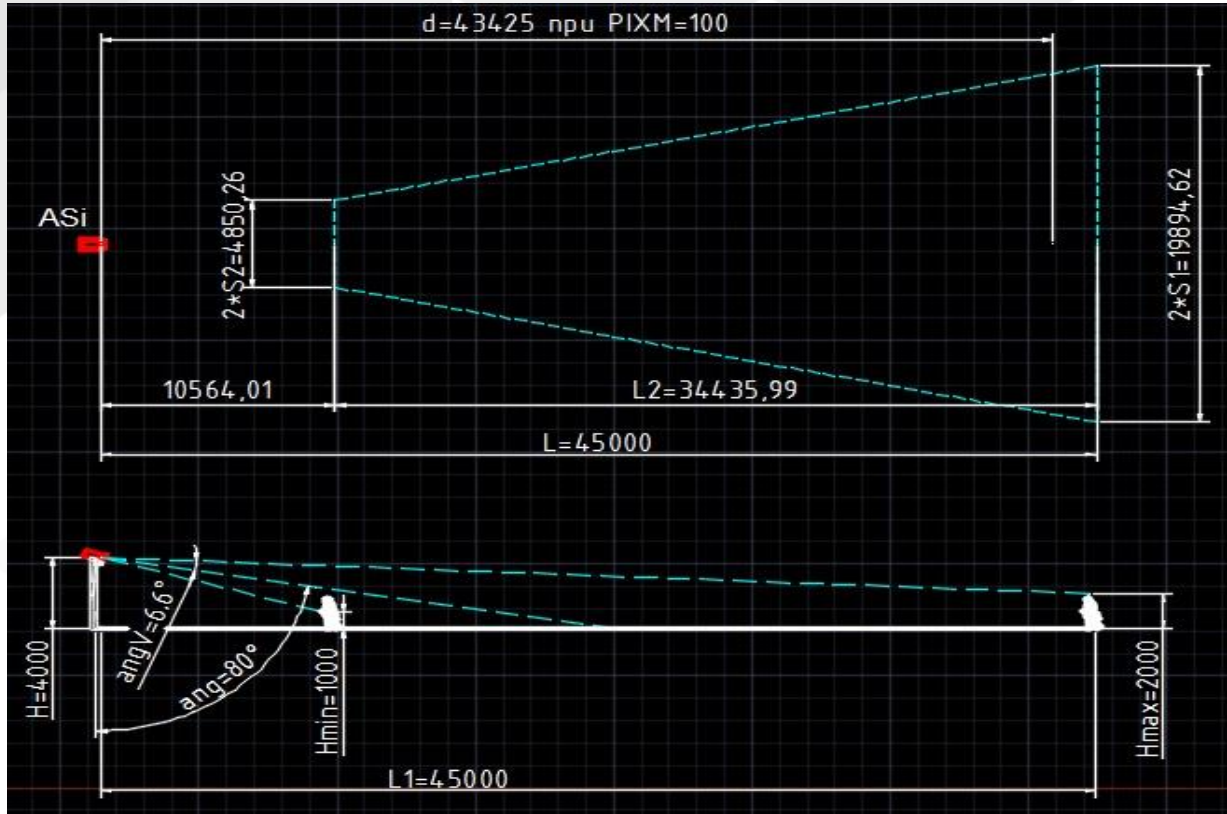
После этого выбираем расстояние до объекта (**L**, мм) и высоту установки видеокамеры (**H**, мм).

После установки этих величин на чертеже отобразится зона видимости видеокамеры с установленными параметрами.

# 4. Расчет и размещение видеокамер на объекте.

## 4.6 Динамический блок видеокамеры с зоной видимости.

Зона видимости видеокамеры LTV-GICDM2-E402-V1 :



### Изменяемые параметры

Поворот	0
PIXM	100
RG1	1920
MG	5.3
MV	2.8
L	45000
Hmin	1000
Hmax	2000
H	4000
f	12

### Расчетные величины

angG	12,453
angV	6,6544
d	43425,6668
ang	80,8008
PIXM2	395,855
RIXM1	96,5085
L1	45000
L2	34435,9939
S1	9947,31
S2	2425,1303

После того, как мы получили требуемую зону, необходимо проконтролировать не вышли ли расчетные параметры за пределы допустимых значений.

1. Угол наклона видеокамеры **Ang** не должен быть меньше  $50^\circ$ .
2. На дальней зоне видеоконтроля **L** должна быть выполнена целевая задача видеоконтроля. Условие выполнено, если  $RIXM1 > PIXM$ .



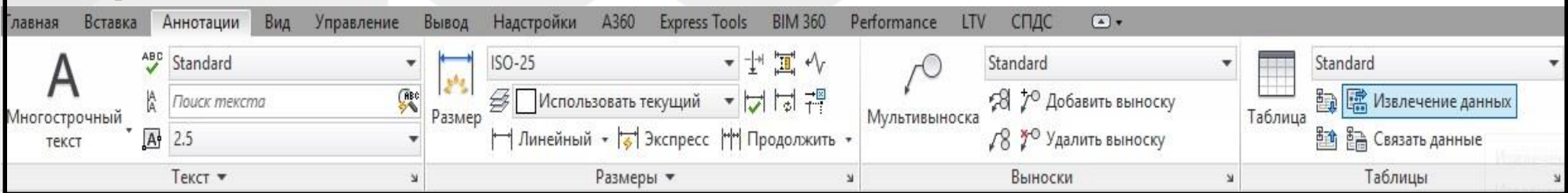
Мы можем менять параметры, контролируя при этом расчетные параметры до тех пор, пока не получим нужную зону видимости камеры. Эта методика максимально приближена к методике установки на объекте.

# 4. Размещение оборудования на объекте.

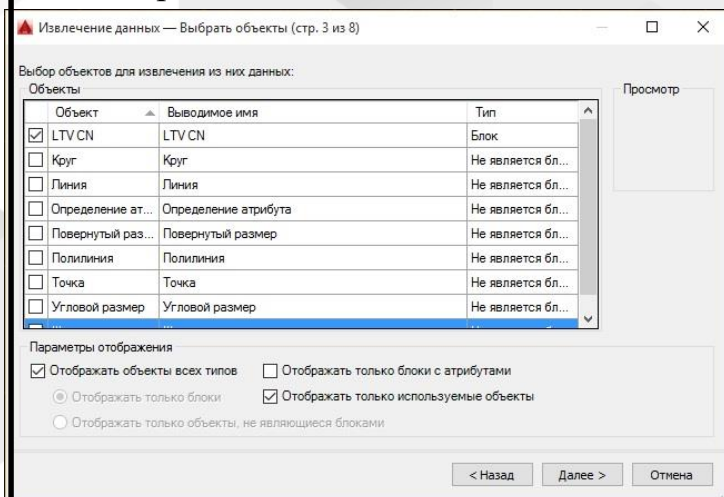
## 4.7 Вывод изменяемых и расчетных данных в таблицу.

Теперь мы выбрали оптимальные параметры установки и модель видеокamеры. Можно вывести эти данные в таблицу:

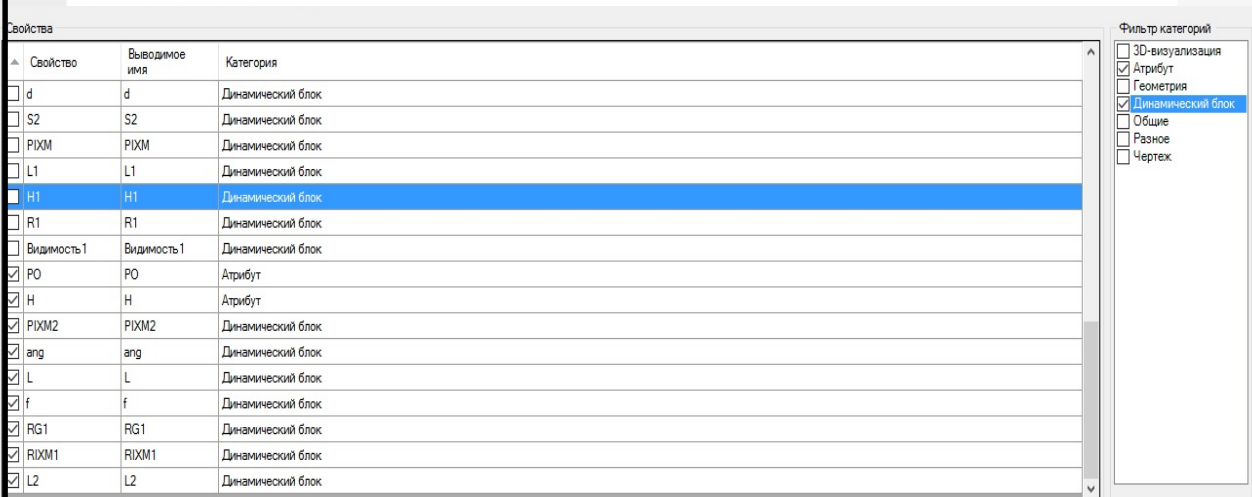
1. Выбираем «Аннотации / Извлечение данных»



2. Выбираем только наши блоки:



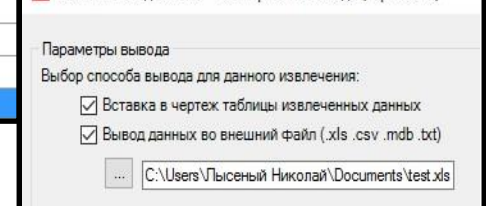
3. Устанавливаем только интересующие нас параметры:



4. Предварительный просмотр :

PO	H	PIXM2	ang	L	f	RG1	RIXM1	L2	Количество
ASi2	4	395.8550129910...	80.80077057418...	45000	12	1920	96.50850356805...	34435.9939	1
ASi3	4	389.64451882319	84.12051896574...	80000	18	1920	81.48397419779...	63535.9532	1
ASi4	4	384.5982057399...	85.31718806608...	110000	22	1920	72.44085748262...	89495.8708	1
ASi5	4	330.3664573640...	66.13603252091...	25000	4	1920	57.777670484207	21800.1818	1

Извлечение данных — Выбор типа вывода (стр. 6 из 8)



5. Сохраняем таблицу в формате Excel или вставляем в чертеж:

# 4. Расчет и размещение видеокамер на объекте.

## 4.8 Зона видимости к существующему блоку видеокамеры.



Для добавления зоны видимости к существующему блоку видеокамеры нужно нажать на значок показанный слева. Это делается, например, для проверки правильности расстановки видеокамер.

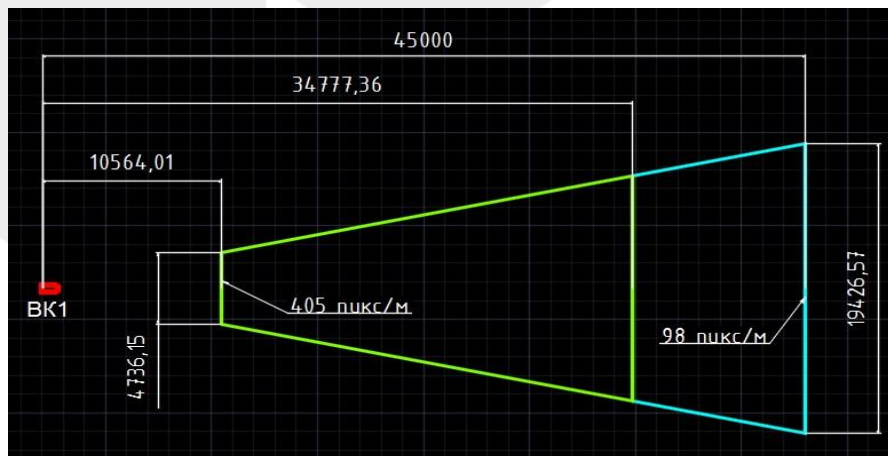
Рассмотрим добавление зоны видимости к блоку видеокамеры **LTV-GICDM2-E402-V1**.

После нажатия, в консоли команд AutoCad, мы увидим следующие запросы:

- **Задайте расстояние до объекта, м. : 45**
- **Задайте высоту установки камеры, м. : 4**
- **Максимальная высота объекта, м. : 2**
- **Минимальная высота объекта, м. : 1**
- **Размер матрицы по горизонтали, мм: 5,3**
- **Размер матрицы по вертикали, мм: 2,8**
- **Фокусное расстояние, мм : 12**
- **Разрешение у камеры по горизонтали, пиксели : 1920**
- **Укажите блок к которому должна быть добавлена зона видимости**



Размеры матриц для всех моделей камер указаны в прайс-листе



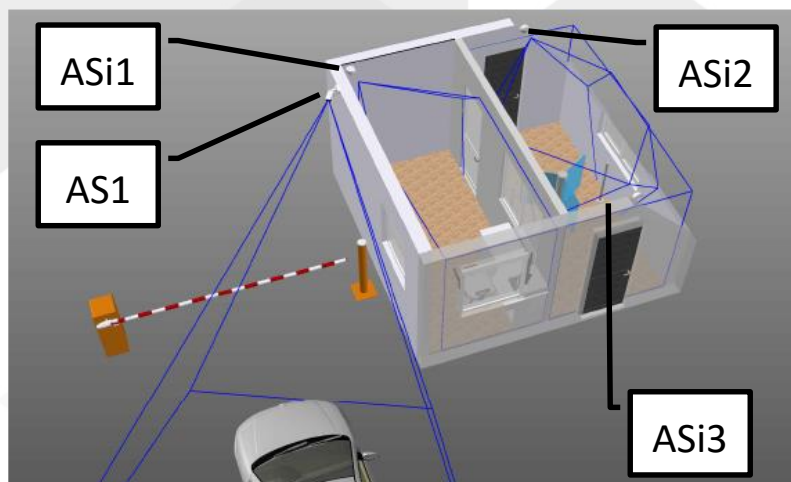
На рисунке слева голубым показана зона обнаружения, зеленым - зона распознавания, желтым - зона идентификации.

# 4. Расчет и размещение видеокамер на объекте.

## 4.9 Пример расстановки камер на КПП.

Поиск оптимальных параметров камеры при моделировании зоны видимости на объекте отнимает время у проектировщика. Поэтому компания Луис+ рассмотрела типовые случаи расстановки камер на объекте, подобрала оптимальные параметры с учетом особенностей конкретного случая и вывела рекомендации, которые и будут представлены вашему вниманию.

### Места установки



### Тактическая задача видеоконтроля:

- 1. ASI1** - наблюдение за въездом/выездом автомобилей, должно быть не менее 250 пикселей на метр.
- 2. ASI1** – видео и аудио - фиксация действий оператора. А также контроль двери в операторскую, целевая задача видеоконтроля распознавание
- 3. ASI2** - наблюдение за входящими объектами, в камере используется коридорный режим, возможно управление турникетом по идентификации объекта, должно быть не менее 500 пикселей на метр.
- 4. ASI3** - наблюдение за выходящими объектами, возможно управление турникетом по идентификации объекта, должно быть не менее 500 пикселей на метр.

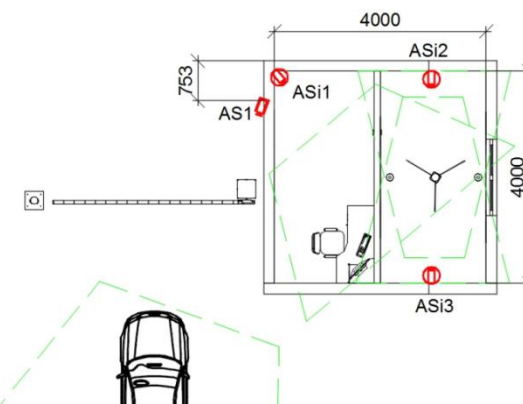
**Решение:** 1. Выбираем видеокамеру **LTV-GICDM2-E600-M2** при высоте  $H=4$  м, фокусном расстоянии  $f=7$  , наклон  $71^\circ$ , задача выполняется на расстоянии от 4 до 10 м.

2. Выбираем видеокамеру **LTV-GICDM2-E702-V1** при высоте  $H=4$  м., фокусном расстоянии 4 мм, наклон  $60^\circ$ , задача видеоконтроля выполняет от 1,3 до 4 м.

При уровне шума в помещении 60-70 дБ, площадь озвучивания встроенного микрофона составит 7 метров, что подтверждено исследованиями.

3-4. Параметры будут идентичны для 2х случаев. Выбираем видеокамеру **LTV-GICDM2-E702-V1** при высоте  $H=4$  м. , наклон  $51^\circ$ , фокусном расстоянии 4 мм и использовании «коридорного режима», задача видеоконтроля выполняет от 0,5 до 4 м.

\*есть в AutoCAD



# 4. Расчет и размещение видеокамер на объекте.

## 4.10 Расстановка видеокамер на периметре объекта.

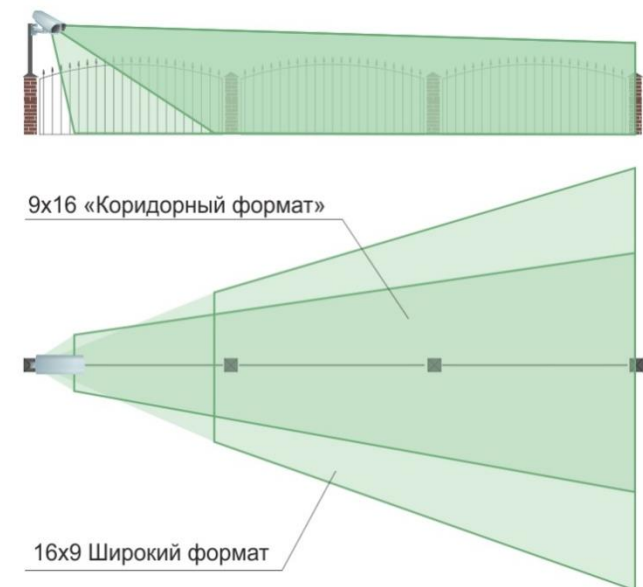
Когда мы четко понимаем, зачем организуется система видеонаблюдения на периметре и какие задачи перед ней стоят, можно переходить к выбору решений этих задач. В основе этого решения, конечно, находится источник видеоизображения – видеокамера.

Решать задачу идентификации на периметре **дорого**, практически невозможно, да и бессмысленно. Если заказчик настаивает, то гораздо дешевле будет установить на вышке поворотную камеру и по срабатыванию сигнализации на периметре направлять поворотную камеру на место происшествия, а после этого вручную проводить отслеживание цели с достаточным для идентификации увеличением.

В большинстве случаев для принятия оперативных мер по предотвращению правонарушения и защиты объекта выполнения условий **обнаружения** объекта вполне достаточно. Для **обнаружения** необходимо **20** пикселей на метр, Теперь давайте определим оптимальное между камерами для выполнения задачи **обнаружения**. Расположение камер зависит от решаемой задачи, наличия коммуникаций для подключения, удаленности от ближайшего коммутатора. Поэтому мы рассмотрим несколько разных вариантов установки камер с разными объективами. При расчете расстояния между камерами необходимо учитывать **«мёртвые зоны»** под камерами (в этом нам помогут наши динамические блоки).

Стоит упомянуть о поддержке **«коридорного формата»**, когда камеру поворачивают на 90 градусов и формат кадра 2-мегапиксельной камеры становится не 16:9, а 9:16 с сохранением полного разрешения. При использовании такой технологии на прямых участках периметра можно сэкономить на количестве камер, т.к. при данном режиме работы практически отсутствует «мёртвая зона» по вертикальному углу обзора. Нужно понимать, что «коридорный формат» сужает угол обзора по горизонтали, но тут уже что важнее - происходящее вокруг забора или в непосредственной близости к нему.

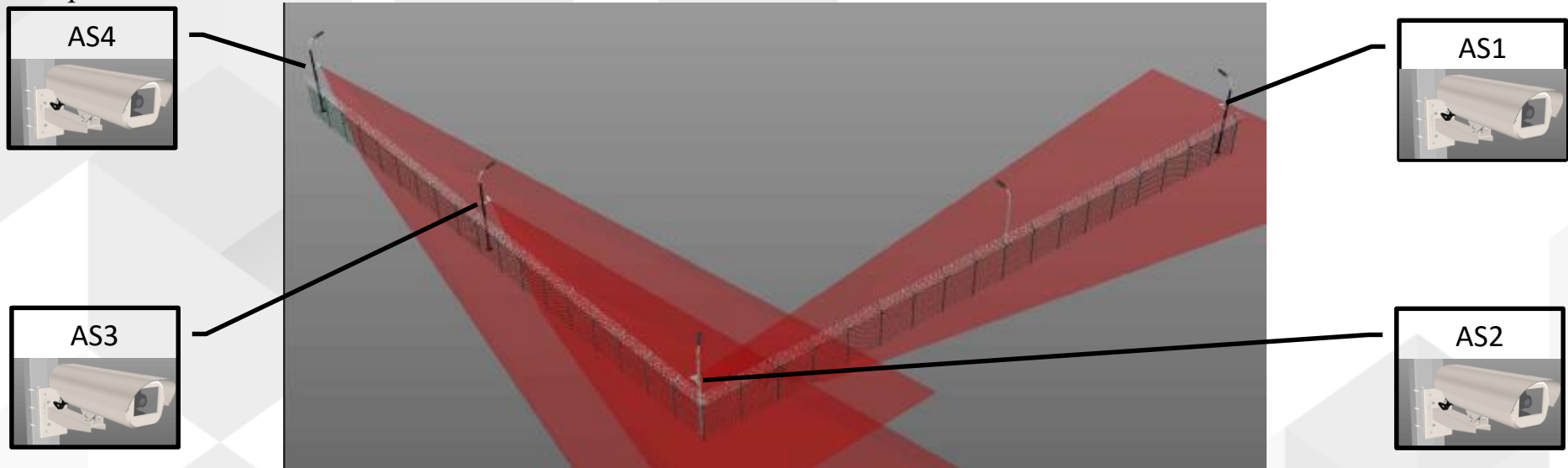
Так как уличные цилиндрические камеры в силу конструктивных особенностей не могут быть установлены вертикально, поэтому при расстановке на периметре **«коридорный формат»** рассматриваться не будет



## 4. Расчет и размещение видеокамер на объекте.

### 4.11 Пример расстановки видеокамер на периметре объекта.

Рассмотрим фрагмент периметра, состоящего из двух отрезков разной протяженности. Рисунок фрагмента представлен ниже.



**Тактическая задача видеоконтроля:** Необходимо оборудовать участок периметра 80х40 метров, чтобы система видеонаблюдения выполняла задачу обнаружения (20 пикселей на метр) по всей протяженности периметра. Объект должен быть обнаружен охранником до срабатывания охранной сигнализации.

**Решение:** Видеокамеры будут установлены на столбах освещения. Для обеспечения защиты видеокамеры от воздействий внешней среды и защиты от перезагрузки при кратковременном отключении питания используем кожух для низких температур в сборе с IP камерой, встроенной грозозащитой и блоком резервного питания. В качестве источника видеоизображения рассмотрим следующие видеокамеры LTV-GICDM2-E402-V1/ LTV-GICDM2-E402-V2/ LTV-GICDM2-E402-V3.

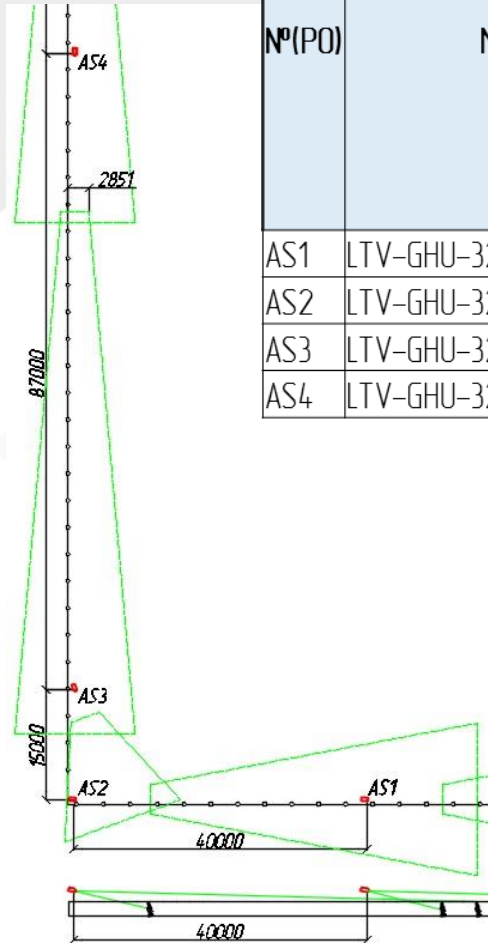
Решение по частоте установки выбранных моделей на периметре и зоны видимости на следующей странице



## 4. Расчет и размещение видеокамер на объекте.

### 4.11 Пример расстановки видеокамер на периметре объекта.

Решение:



№(PO)	Модель камеры (MODEL)	Расстояние до объекта, мм (L)	Длина зоны контроля, мм (L2)	Угол наклона камеры (ang)	Ширина матрицы, мм (MG)	Высота матрицы, мм (MV)	Количество пикселей на метр на дальней зоне контроля, (RIXM1)	Высота установки, мм (H)	Фокусное расстояние, мм (f)	Кол-во
AS1	LTV-GHU-320H-12-220-GICDM2-E402-V2(GR)	55000	44754	82	5,3	2,98	31	3500	14	1
AS2	LTV-GHU-320H-12-220-GICDM2-E402-V2(GR)	55000	44754	82	5,3	2,98	31	3500	14	1
AS3	LTV-GHU-320H-12-220-GICDM2-E402-V1(GR)	19000	15062	72	5,3	2,98	38	3500	6	1
AS4	LTV-GHU-320H-12-220-GICDM2-E402-V3(GR)	93000	71429	86	5,3	2,98	39	3500	30	1

Из таблицы видно, что все условия на стр. 45 выполнены.

При размещении на периметре были использованы модели видеокамер с тремя разными объективами.

Получаем следующие рекомендации:

1. При протяженности линейного участка периметра от 40 метров и до 70 метров, для выполнения поставленной задачи целесообразна установка видеокамер LTV-GICDM2-E402-V3.
2. При протяженности линейного участка периметра от 24 метров и до 40 метров, для выполнения поставленной задачи целесообразна установка видеокамер LTV-GICDM2-E402-V2.
3. При протяженности линейного участка периметра от 6 метров и до 24 метров, для выполнения поставленной задачи целесообразна установка видеокамер LTV-GICDM2-E402-V1.

# 4. Расчет и размещение видеокамер на объекте.

## 4.12 Выводы.

1. В пособии на проектировании были рассмотрены только некоторые модели видеокамер и наиболее типовые зоны проектов.
2. Используя данную методику расчетов и «Библиотеку элементов LTV для AutoCAD», вы можете рассчитать рекомендуемые параметры для любых других моделей видеокамер LTV и типовых зон.
3. Компания ЛУИС+ всячески стремится облегчить и без того сложную работу проектировщика, поэтому мы готовы расширить расчеты для других моделей видеокамер LTV и других типовых зон, добавив эти расчеты в пособие для проектировщиков.
4. Если у вас в проекте имеется свой нетиповой участок периметра, который нужно рассчитать, вы можете выслать его нам на рассмотрение в ЛУИС+ и мы его добавим в пособие для проектировщиков.

Ссылка на библиотеку элементов LTV для AutoCAD



О НАС

КАТАЛОГ

ГДЕ КУПИТЬ

ПОРТФОЛИО

ПОДДЕРЖКА

ПРЕСС-РЕЛИЗЫ

АКЦИИ

- ❑ [FAQ](#)
- ❑ [Видео](#)
- ❑ [Калькуляторы](#)
- ❑ [Файловый архив](#)
- ❑ [Техническая документация](#)
- ❑ [Программное обеспечение](#)

**Поддержка** » **Файловый архив** » Документация для проектировщиков

**Документация для проектировщиков:**

- ✓ [Библиотека элементов LTV для AutoCAD \(скачать с ftp\)](#)
- ✓ [Библиотека элементов LTV для NanoCAD \(скачать с ftp\)](#)
- ✓ [Пример технического задания на проектирование СОР \(скачать с ftp\)](#)

# 5. Выбор платформы.

## 5.1 Общие сведения

Для обработки информации с выбранных видеокамер можно использовать следующие решения: готовый видеосервер, видеорегистратор, либо подобрать программное обеспечение и выбрать под него аппаратную платформу? Наш выбор зависит от множества факторов. На схеме ниже, представлены основные критерии выбора:

Готовые решения

Видеорегистратор

- + Небольшой объект или зона объекта
- + Необходимо дешевое и функциональное решение
- + Интеграция с ОПС на сухих контактах
- + Не большие массивы данных
- + Простая видеоаналитика

Видеосервер

- + Территориально распределенная система
- + Большие массивы видеоданных
- + Нестандартные сценарии работы
- + **Интеграции с ОПС и СКУД на программном уровне**
- + Управление записью
- + Резервирование
- + Много видеокамер, большая система

Модульная платформа

- + **Сложная видеоаналитика**
- + Нестандартные задачи, программирование
- + Специализированные отчеты
- + Интеграция со сторонними приложениями
- + Интеллектуальный поиск в архиве
- + Дополнительные функционал

# 5. Выбор платформы.

## 5.2 Готовые решения


**Готовые решения.** Все характеристики системы видеонаблюдения подобраны и протестированы заранее, для данной конфигурации.

- Максимальное количество IP- видеокамер
- Максимальное разрешение записи
- Количество кадров в секунду
- Количество жестких дисков. Количество мониторов для отображения и т.д.

Характеристики отображены в спецификации и прайс-листе, например:

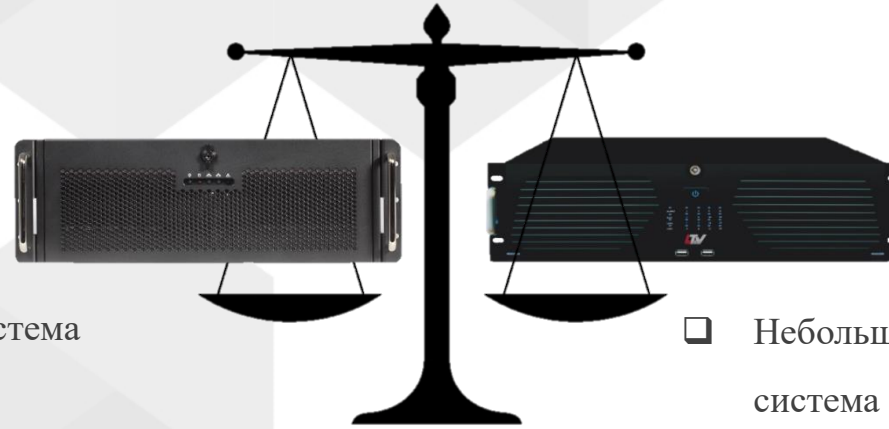
### Ключевые характеристики:

- Количество каналов
- Максимальное разрешение записи на канал
- Тип компрессии видеозаписи
- Количество подключаемых жестких дисков
- Емкость жестких дисков
- Количество независимых видеовыходов

Изображение	Модель	Рабочая температура	Сеть	Входной сигнал	Тип компрессии видео	Аудиовходы	Внутреннее хранилище	Видеовыходы	Питание
	LTV-GNVR-S160	10°C...+40°C	1x RJ45 (Gigabit Ethernet)	16x IP (макс. 2592x1944)	H.265, H.264	Jack 3.5 мм	128GB (для ОС и ПО) 6x SATA III	VGA, DVI-D, DP(интегрированная видеокарта)	100-240 В, 4,5 А, 500 Вт
	LTV-GNVR-S320	10°C...+40°C	1x RJ45 (Gigabit Ethernet)	32x IP (макс. 2592x1944)	H.265, H.264	Jack 3.5 мм	128GB (для ОС и ПО) 6x SATA III	VGA, DVI-D, DP(интегрированная видеокарта)	100-240 В, 4 А, 500 Вт

# 5. Выбор платформы.

## 5.2 Готовые решения



### видеосервер

- Много камер, большая система
- Большая территориально распределенная система с большим количеством удаленных рабочих мест операторов.
- Требование по программной интеграции сторонних систем ОПС, СКУД и т.д**
- Требования по интеграции камер других производителей
- Требования к подключению существующей аналоговой системы на объекте
- Особые требования к сценариям работы системы
- Специализированные отчеты
- Как правило, используется ОС Windows

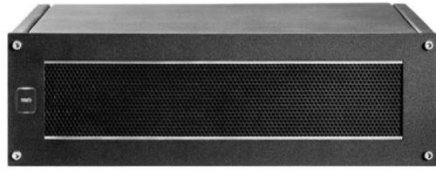
### видеорегистратор

- Небольшое количество камер, маленькая система
- Питание камер от встроенного в видеорегистратор коммутатора
- Небольшая стоимость системы
- Локальная аппаратная интеграция сторонних систем (на сухих контактах)
- Настройка стандартных сценариев работы системы
- Организация простой аналитики в локальной зоне объекта с небольшим количеством камер в этой зоне
- Как правило, используется ОС Linux

# 5. Выбор платформы.

## 5.2 Готовые решения

### Видеосервера с ПО LTV-Gorizont, ОС Windows.



Модель	Особенности	Рабочая температура	Сеть	Входной сигнал	Тип компрессии видео	Аудиовыходы	Тревожные входы / выходы	Внутреннее хранилище	Видеовыходы	Питание
LTV-GNVR-16L	16-канальный без отображения	10°C...+40°C	1x RJ45 (Fast Ethernet)	16xIP-камер (макс. 1920x1080)	H.265, H.264	Jack 3.5 мм	-	128GB (для ОС и ПО) 4x SATA III	VGA (D-Sub) + DVI-I + HDMI	100-240 В, 4 А, 450 Вт
LTV-GNVR-16M	16-канальный отображение на 1 мониторе	10°C...+40°C	1x RJ45 (Fast Ethernet)	16xIP-камер (макс. 1920x1080)	H.265, H.264	Jack 3.5 мм	-	128GB (для ОС и ПО) 4x SATA III	VGA (D-Sub) + DVI-I + HDMI	100-240 В, 4 А, 450 Вт
LTV-GNVR-16M2	16-канальный отображение на 2 монитора	10°C...+40°C	1x RJ45 (Fast Ethernet)	16xIP-камер (макс. 1920x1080)	H.265, H.264	Jack 3.5 мм	-	128GB (для ОС и ПО) 4x SATA III	VGA (D-Sub) + DVI-I + HDMI	100-240 В, 4 А, 450 Вт
LTV-GNVR-32L	32-канальный без отображения	10°C...+40°C	1x RJ45 (Fast Ethernet)	32xIP-камер (макс. 1920x1080)	H.265, H.264	Jack 3.5 мм	-	128GB (для ОС и ПО) 4x SATA III	VGA (D-Sub) + DVI-I + HDMI	100-240 В, 4 А, 450 Вт
LTV-GNVR-32M	32-канальный отображение на 1 мониторе	10°C...+40°C	1x RJ45 (Fast Ethernet)	32xIP-камер (макс. 1920x1080)	H.265, H.264	Jack 3.5 мм	-	128GB (для ОС и ПО) 4x SATA III	VGA (D-Sub) + DVI-I + HDMI	100-240 В, 4 А, 450 Вт
LTV-GNVR-32M2	32-канальный отображение на 2 монитора	10°C...+40°C	1x RJ45 (Fast Ethernet)	32xIP-камер (макс. 1920x1080)	H.265, H.264	Jack 3.5 мм	-	128GB (для ОС и ПО) 4x SATA III	VGA (D-Sub) + DVI-I + HDMI	100-240 В, 4 А, 450 Вт

# 5. Выбор платформы.

## 5.2 Готовые решения

**Модели видеосерверов, увеличенной мощности для  
установки антивируса,  
ПО LTV-Gorizont , ОС Windows**



Модель	Особенности	Рабочая температура	Сеть	Входной сигнал	Тип компрессии видео	Аудиовходы	Тревожные входы / выходы	Внутреннее хранилище	Видеовыходы	Питание
LTV-GNVR-S160	16-канальный	10°C...+40°C	1x RJ45 (Gigabit Ethernet)	16x IP (макс. 2592x1944)	H.265, H.264	Jack 3.5 мм	-	128GB (для ОС и ПО) 6x SATA III	VGA, DVI-D, DP(интегрированная видеокарта)	100-240 В, 4,5 А, 500 Вт
LTV-GNVR-S161	16-канальный с поддержкой одного монитора	10°C...+40°C	1x RJ45 (Gigabit Ethernet)	16x IP (макс. 2592x1944)	H.265, H.264	Jack 3.5 мм	-	128GB (для ОС и ПО) 6x SATA III	1x(VGA, DVI-D, HDMI) видеокарта GeForce GT710	100-240 В, 4,5 А, 500 Вт
LTV-GNVR-S162	16-канальный, поддержка 2х мониторов	10°C...+40°C	1x RJ45 (Gigabit Ethernet)	16x IP (макс. 2592x1944)	H.265, H.264	Jack 3.5 мм	-	128GB (для ОС и ПО) 6x SATA III	2x(/DVI/HDMI) видеокарта GT 1030	100-240 В, 4,5 А, 500 Вт
LTV-GNVR-S320	32-канальный	10°C...+40°C	1x RJ45 (Gigabit Ethernet)	32x IP (макс. 2592x1944)	H.265, H.264	Jack 3.5 мм	-	128GB (для ОС и ПО) 6x SATA III	VGA, DVI-D, DP(интегрированная видеокарта)	100-240 В, 4 А, 500 Вт
LTV-GNVR-S321	32-канальный с поддержкой одного монитора	10°C...+40°C	1x RJ45 (Gigabit Ethernet)	32x IP (макс. 2592x1944)	H.265, H.264	Jack 3.5 мм	-	128GB (для ОС и ПО) 6x SATA III	1x(VGA, DVI-D, HDMI) видеокарта GeForce GT710	100-240 В, 4 А, 500 Вт
LTV-GNVR-S322	32-канальный, поддержка 2х мониторов	10°C...+40°C	1x RJ45 (Gigabit Ethernet)	32x IP (макс. 2592x1944)	H.265, H.264	Jack 3.5 мм	-	128GB (для ОС и ПО) 6x SATA III	2x(/DVI/HDMI) видеокарта GT 1030	100-240 В, 4,5 А, 500 Вт

# 5. Выбор платформы.

## 5.2 Готовые решения

### Модели видеорегистраторов с ОС Linux

Модель	Особенности	Рабочая температура	Сеть	Входной сигнал	Тип компрессии видео	Аудиовходы	Тревожные входы / выходы	Внутреннее хранилище	Видеовыходы	Питание
LTV-GNVR-E43	Скорость и разрешение записи: 25 к/с при любом разрешении до 5 Мп	-10°C...+50°C	1x RJ45 (Fast Ethernet)	4x IP (макс. 2592x1944)	H.265, H.264	4x IP	-	1x SATA (до 8 Тбайт)	1x HDMI (1920x1080) 1x VGA (1920x1080)	100-240 В, 0,6 А, 6 Вт
LTV-GNVR-E40P	Встроенный 4-портовый PoE-коммутатор	-10°C...+50°C	1x RJ45 (Fast Ethernet) 4x RJ45 (Fast Ethernet, PoE 802.3af, до 10 Вт на порт)	4x IP (макс. 2592x1944)	H.265, H.264	4x IP	-	1x SATA (до 6 Тбайт)	1x HDMI (1920x1080) 1x VGA (1920x1080)	100-240 В, 1 А, 46 Вт
LTV-GNVR-E83	Скорость и разрешение записи: 25 к/с при любом разрешении до 5 Мп	-10°C...+50°C	1x RJ45 (Fast Ethernet)	8x IP (макс. 2592x1944)	H.265, H.264	8x IP	-	1x SATA (до 8 Тбайт)	1x HDMI (1920x1080) 1x VGA (1920x1080)	100-240 В, 0,6 А, 6 Вт
LTV-GNVR-E81P	Встроенный 8-портовый PoE-коммутатор	-10°C...+50°C	1x RJ45 (Fast Ethernet) 8x RJ45 (Fast Ethernet, PoE 802.3af, до 10 Вт на порт)	8x IP (макс. 2592x1944)	H.265, H.264	8x IP	-	1x SATA (до 6 Тбайт)	1x HDMI (1920x1080) 1x VGA (1920x1080)	100-240 В, 2 А, 86 Вт
LTV-GNVR-E82	Количество тревожных входов равно количеству IP-каналов	-10°C...+50°C	1x RJ45 (Fast Ethernet)	8x IP (макс. 3840x2160)	H.265, H.264	8x IP, 1x RCA	8 / 4	1x SATA (до 8 Тбайт каждый)	1x HDMI (Ultra HD 4K) 1x VGA (1920x1080)	100-240В, 0,6 А, 10 Вт
LTV-GNVR-E163	Скорость и разрешение записи: 25 к/с при любом разрешении до 5 Мп	-10°C...+50°C	1x RJ45 (Gigabit Ethernet)	16x IP (макс. 3840x2160)	H.265, H.264	16x IP, 1x RCA	4 / 1	2x SATA (до 8 Тбайт каждый)	1x HDMI (Ultra HD 4K) 1x VGA (1920x1080)	100-240 В, 2 А, 5 Вт
LTV-GNVR-E160	Скорость и разрешение записи: 25 к/с при любом разрешении до 8 Мп	-10°C...+50°C	1x RJ45 (Gigabit Ethernet)	16x IP (макс. 3840x2160)	H.265, H.264	16x IP, 1x RCA	8 / 4	4x SATA (до 8 Тбайт каждый)	1x HDMI (Ultra HD 4K) 1x VGA (1920x1080)	100-240В, 2 А, 10 Вт
LTV-GNVR-E161P	Встроенный 16-портовый PoE-коммутатор	-10°C...+50°C	1x RJ45 (Gigabit Ethernet) 16x RJ45 (Fast Ethernet, PoE 802.3af, до 10 Вт на порт)	16x IP (макс. 2592x1944)	H.265, H.264	16x IP, 1x RCA	-	2x SATA (до 8 Тбайт каждый)	1x HDMI (1920x1080) 1x VGA (1920x1080)	100-240 В, 2,5 А, 175 Вт
LTV-GNVR-E320	Скорость и разрешение записи: 25 к/с при любом разрешении до 8 Мп	-10°C...+50°C	2x RJ45 (Gigabit Ethernet)	32x IP (макс. 3840x2160)	H.265, H.264	32x IP, 1x RCA	8 / 4	8x SATA (до 8 Тбайт каждый)	1x HDMI (Ultra HD 4K) 1x HDMI (1920x1080) 1x VGA (1920x1080)	100-240 В, 2 А, 15 Вт
LTV-GNVR-E322	Скорость и разрешение записи: 25 к/с при любом разрешении до 8 Мп	-10°C...+50°C	1x RJ45 (Gigabit Ethernet)	32x IP (макс. 3840x2160)	H.265, H.264	32x IP, 1x RCA	4 / 1	4x SATA (до 8 Тбайт каждый)	1x HDMI (Ultra HD 4K) 1x VGA (1920x1080)	100-240 В, 2 А, 15 Вт

# 5. Выбор платформы.

## 5.3 Расчет архива для готовых решений

Прежде, чем окончательно выбрать модель видеорегистратора или видеосервера, надо рассчитать объем архива который мы собираемся хранить на видеосервере и рассчитать суммарный битрейт приходящий на сервер

Для этого используем калькулятор видеоархива, расположенный здесь: 

Параметры влияющие на величину архива:

-Количество устройств

-Разрешение записи

-Формат записи (каким кодеком ждем)

-Интенсивность движения в кадре (почти отсутствует 5% движения в кадре, низкая – 10 %, средняя - 30% высокая – 70%)

-Качество изображения (качество изображения после сжатия 1- наинизшее качество, 2-низкое качество, 3-среднее качество, 4-высокое качество, 5-наивысшее качество)

-Межкадровое сжатие (количество кадров через которое будет опорный кадр)

-Запись, сколько часов в сутки будет осуществляться запись

- Глубина архива, сколько дней будет храниться архив

-Частота кадров, с которой ведётся запись.

При выборе количества кадров секунду, рекомендуется: **4 к/с** вполне достаточно для обзорных камер и видеонаблюдения на периметре объекта.

**8-12 к/с** покрывают 90% всех задач видеонаблюдения. **25 к/с** требуется для ответственных участков и в местах с быстро движущимися объектами. В некоторых случаях, например, на автомагистралях и 25 кадров в секунду может оказаться мало, там может потребоваться и 50 кадров в секунду.

### Калькулятор видеоархива

#### Устройства

Периметр  Например, видеонаблюдение в холле [Свернуть](#) [Удалить](#)

Серия	Количество устройств	Количество потоков	Качество изображения ?	Интенсивность движения ?
E-series	16	2	3	средняя

от 1 до 5

Режим потока	Формат сжатия	Разрешение	Частота кадров, к/с ?	Межкадровое сжатие (GOV/GOP), к/с ?	Запись (часов в сутки)
Запись	H.265	1920x1080 (2 Мп, 16:9)	25	50	24

Битрейт: 1507 Кбит/с

---

Отображение	Формат сжатия	Разрешение	Частота кадров, к/с ?	Межкадровое сжатие (GOV/GOP), к/с ?
	H.264	720x576 (0,4 Мп, D1)	25	50

Битрейт: 854 Кбит/с

[+ добавить группу устройств](#)

Глубина архива  дней

# 5. Выбор платформы.

## 5.3 Расчет архива для готовых решений

### Результаты расчета

Суммарный битрейт на запись:	24112 Кбит/с
Суммарный битрейт на отображение:	13664 Кбит/с
Суммарный битрейт всей системы:	37776 Кбит/с
Суммарный требуемый объем архива:	7.28 Тб

### Отправить на email



Результатом наших расчетов станет таблица, которую можно отправить на электронную почту

Мы получили «суммарный битрейт» равный 37 Мбит/с.

Эти данные необходимы для выбора сетевого интерфейса сервера или видеорегистратора.

Существуют следующие типы:

**100BASE-TX Fast Ethernet**, номинальная скорость 100 Мбит/с, пропускная способность 40 Мбит/с

**1000BASE-T, Gigabit Ethernet**, номинальная скорость 1 Гбит/с, пропускная способность 400 Мбит/с

**10GBASE-T, 10G Ethernet**, номинальная скорость 10 Гбит/с, пропускная способность 4 Гбит/с

Номинальные значения скоростей в 10, 100 Мбит/с и 1Гбит/с не следует путать с пропускной способностью. Одна из самых распространенных ошибок, когда расчет сегмента сети проводят исходя из того, что через Fast Ethernet будет передаваться 100 Мбит/с. Даже в теории это только 90 Мбит/с, а в реальности 50-70 Мбит/с для потоков в H.264. Это связано с тем, что при передаче информации в канале присутствует служебный трафик, таймауты, заголовки пакетов, биты и CRC-прибавки для контроля целостности пакетов и т.п.

Мы получили «суммарный требуемый объем архив» равный 8 Тбайт.

Можно использовать модель видеорегистратора со встроенным дисковым массивом на 8 Тб

Модель	Рабочая температура	Сеть	Входной сигнал	Тип компрессии видео	Аудиовходы	Тревожные входы / выходы	Внутреннее хранилище	Видеовыходы	Питание
LTV-GNVR-E160-8TB	-10°C...+50°C	1x RJ45 (Gigabit Ethernet)	16x IP (макс. 3840x2160)	H.265, H.264	16x IP, 1x RCA	8 / 4	8 Тбайт	1x HDMI (Ultra HD 4K) 1x VGA (1920x1080)	100-240В, 2 А, 21 Вт

## 5. Выбор платформы.

### 5.4 Выбор программного обеспечения для модульной платформы

Прежде чем рассчитать модульную платформу, необходимо выбрать программное обеспечение.

В качестве программного ядра системы видеонаблюдения, построенной на оборудовании LTV, может выступать три типа программного обеспечения:



**LTV-Зенит** – это ядро высшего уровня, многосерверное ПО разработки наших партнеров российской компанией ITV, выступающее в качестве единого интегрированного комплекса безопасности любого масштаба. Оно может включать в себя ОПС, ПС, Систему охраны периметра, СКУД, ВН, аудиоконтроль, а также различные вертикальные решения на базе видеоподсистемы: авто-зенит, зенит-распознавание лиц, зенит POS-терминал. Это открытая архитектура, позволяющая дополнять интеграцию с другими системами, имеет расширенные возможности конфигурирования.



**LTV-Gorizont** – это ядро среднего уровня, профессиональное клиент - серверное ПО, разработка наших партнеров - российской компании Сателлит Инновации, имеющее по сравнению с ZENIT меньшие возможности по интеграции, видеоаналитике и менее гибкое по настройке, но с более простым и интуитивно понятным интерфейсом. **Встроенный модуль интеграции с Орион Про. Выпускается в нескольких версиях отличающихся по стоимости:**

**Small** - максимальное количество камер в системе: 20, максимальное количество камер на сервер: 20, максимальное количество серверов в системе: 1.

**Medium**- максимальное количество камер в системе: 400, максимальное количество камер на сервер: 80, максимальное количество серверов в системе: 5.

**Large**- нет ограничений по масштабу системы.



**NVMS1000** - это бесплатное ядро низшего уровня с функционалом, достаточным для организации систем видеонаблюдения среднего масштаба. Оно может работать как серверное и клиентское программное обеспечение, где в качестве сервера будут использоваться видеорегистраторы.

## 5. Выбор платформы.

### 5.4 Выбор программного обеспечения для модульной платформы

Для обоснования выбора того или иного программного обеспечения, проектировщик должен знать особенности и функции каждого ядра.

Название/ Выполняемые функции	LTV-Зенит	LTV-Gorizont	NVMS-1000
Масштаб	Без ограничений	Без ограничений	До 254
Поддержка IP камер	8500 различных моделей IP камер	Только LTV	Только LTV
Видеоаналитика	Есть, отчеты (лиц.)	Есть (лицензия)	Если встроена в камеру
Резервирование	Есть(лиц.)	Есть(лиц.)	Нет
Дублирование Архива	Есть(лиц.)	Есть(лиц.)	Нет
Мониторинг состояния	Есть(лиц.)	Есть	Нет
Гибкое управление записью	Есть	Есть	Нет
Интеллектуальный поиск в архиве	Есть(лиц)	Есть	Аналитика в камере
Нестандартные задачи	Есть	Только из списка	Только из списка
Программирование, скрипты, макрокоманды	Есть	Нет	нет
Интерфейс	Сложный, но более гибкий в настройке	Простой интуитивно понятный	Простой интуитивно понятный

## 5. Выбор платформы.

### 5.4 Выбор программного обеспечения для модульной платформы

У каждого отдельного ядра есть некоторые особенности в формировании Архива, которые могут повлиять на выбор программного обеспечения при проектировании давайте их рассмотрим.



**LTV-Зенит.** Видеопоток от камер формируется пакетами по 500 кадров и записываются последовательно на один из дисков. Когда место заканчивается, запись переносится на другой диск, и так по кругу. При таком способе записи загружен только один диск остальные - не задействованы. Однако если камер много, то нагрузка на один отдельный диск становится достаточно высокой. Это может стать критичным, если одновременно с записью осуществляется и просмотр архива.

Такой способ записи снижает надежность системы: если выходит из строя один из дисков, то мы теряем архив по всем камерам за определенный промежуток времени.

**LTV-Gorizont** использует совершенно иную технологию записи:

Видеоданные от всех камер равномерно распределяются по всем дискам сервера. Диски используются все сразу и всегда, при этом нагрузка на каждый из них оказывается меньшей. Если одновременно записывать и просматривать архив, то проблем со скоростью доступа к диску не будет.

При выходе из строя одного диска теряются небольшие фрагменты записей по всем камерам и по всей глубине архива. Но при этом общая картина происходящего сильно не пострадает.

В момент формирования фрагментов для записи на диск ПО LTV-Gorizont активно использует оперативную память, и это необходимо учитывать при выборе ядра системы

**NVMS-1000.** Технология формирования архива такая же, как в LTV-Зенит.

# 5. Выбор платформы.

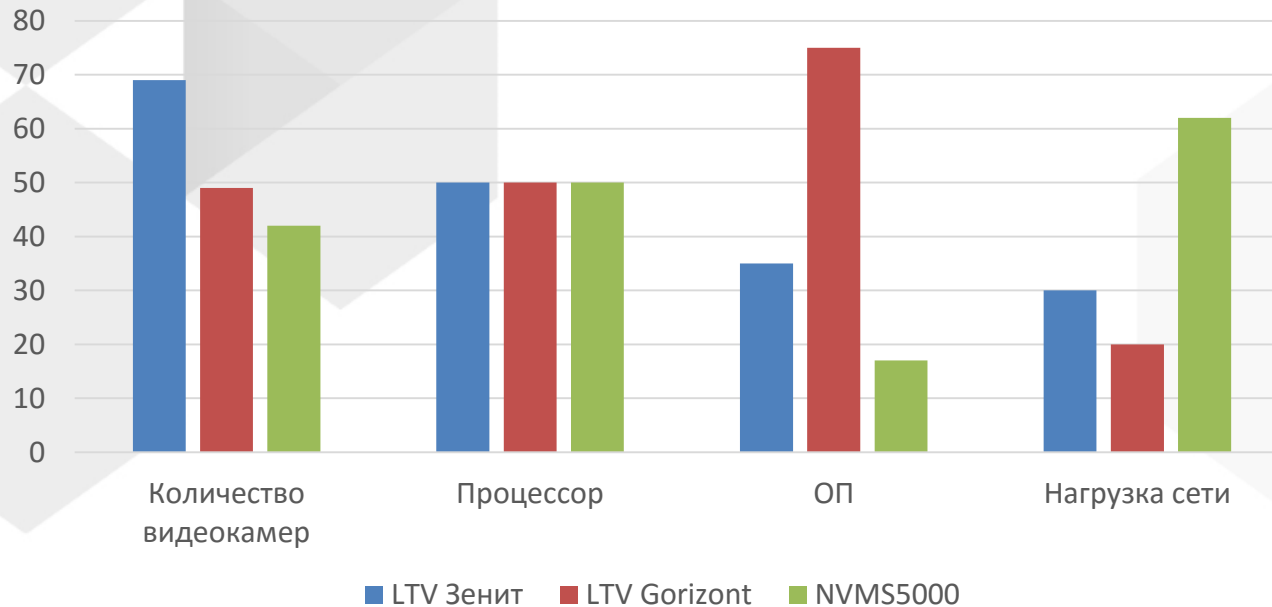
## 5.4 Выбор программного обеспечения для модульной платформы

Изучим особенности работы программного обеспечения применительно к конкретной конфигурации видеосервера. Для исследования будем использовать платформу видеосервера на базе процессора Intel Pentium G4500 с тактовой частотой 3,5 ГГц и оперативной памятью 8 Гбайт.

Примем максимум загрузки сервера в 50%, и, исходя из этого параметра, сравним возможности ПО по различным параметрам. Условимся, что сервер только обрабатывает видеопоток, а видеонаблюдение производится на удаленном рабочем месте, для этого используем УРМ с конфигурацией на базе процессора Intel Core I7-4770, тактовой частотой 3,4 ГГц и оперативной памятью 8 Гбайт. Подключаем камеры с разрешением 3 Мпикс.

Результаты представим на графике:

Загрузка аппаратных мощностей сервера



# 5. Выбор платформы.

## 5.5 Выбор модульной платформы

Если выбрано модульное решение, то перед тем, как выбирать платформу, необходимо сформулировать требуемые такие характеристики системы, как:

- Общее количество IP- каналов
- Количество IP-каналов на один сервер
- Количество кадров в секунду
- Количество аудио каналов
- Количество поворотных устройств
- Количество аналитических модулей на IP-каналах
- Программное обеспечение под управлением которого будет работать система видеонаблюдения.



### (Программное ядро системы)

- Требования к интеграции со сторонними системами
- Требованию к архиву. Организация RAID массива
- Требования по резервированию архива
- Сценарии и реакции системы на события
- Дополнительные требования

Если вы можете подробно ответить на все эти вопросы, то для подбора платформы видеосервера вам достаточно либо отправить эту информацию **специалисту из компании ЛУИС+**, либо использовать калькуляторы расчета платформы видеосервера. Здесь даны ссылки на самые популярные из них:

<https://macroscop.com/podderzhka/kalkulator>

<https://sale.axxonsoft.com/calc/calculator.jsf>

<https://www.videomax-server.ru/calculation/>

**Примечание:** В зависимости от выбранного программного ядра системы, конфигурации сервера могут существенно отличаться

# 5. Выбор платформы.

## 5.6 Видеоаналитика и интеграция

Увеличение числа камер на объекте ведет к увеличению объема информации, с которой приходится работать оператору. Чем больше информации приходится обрабатывать оператору, тем больше риск, что он пропустит важное событие и не заметит нарушителя.

Оператор не сможет обработать со 100 % вероятностью больше, чем 4 видеокамеры при задаче идентификации, не больше 16 видеокамер при задаче распознавания и не более 25 видеокамер при задаче обнаружения. Если камер в системе много, то нужно либо увеличить количество операторов, либо автоматизировать работу операторов одним из следующих способов:

- Использовать видеоаналитику.
- Интеграция с охранными системами и системами контроля доступа.
- Комплексное решение.

### Использование видеоаналитики.

Большую часть рутинных задач способна выполнять видеоаналитика, построенная на основе алгоритмов, могущим по заданным правилам идентифицировать тревожные ситуации и оповещать о них оператора. В идеале, оператор только реагирует на тревоги и принимает решения. Конечно, всегда есть определенная вероятность ложных срабатываний. Для того, чтобы минимизировать их количество, детекторы необходимо настраивать на конкретный и определенный тип объекта.

Примеры применения:

- Детектор движения
- Детектор пересечения линии
- Детектор саботажа
- Детектор вторжения



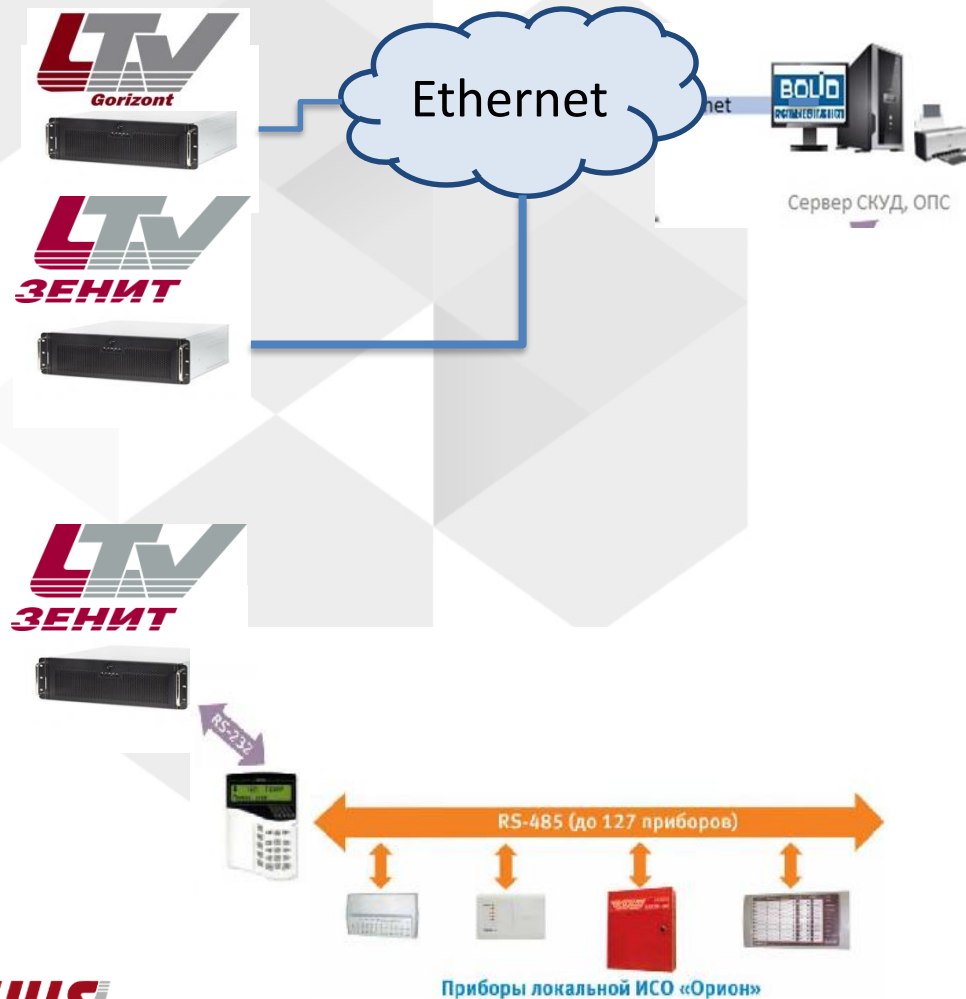
**Примечание:** При подборе модульной платформы необходимо учитывать, что аналитика выполняемая на сервере требует существенного увеличения мощности платформы

# 5. Выбор платформы.

## 5.6 Видеоаналитика и интеграция

Существует несколько способов интеграции: интеграция на программном уровне и интеграция на сухих контактах.

- Интеграция на программном уровне. При использовании этого варианта интеграции необходимо проверить заявлена ли она у производителя. Так в LTV-Gorizont и LTV-Зенит заявлена интеграция с оборудованием Болид
- Программная интеграция с оборудованием Болид реализована двумя способами : двухсерверная, односерверная



Два сервера могут обмениваться тревожными сообщениями по сети. Двухсерверный подход подходит для объектов, где предусмотрено ИСО «Орион» в качестве системы мониторинга оборудования систем безопасности.

Для ПО **LTV-Gorizont** модули в комплекте

Для ПО **LTV-Zenit** необходимо предусмотреть:

- ИЛС ПО LTV-Zenit, Интеграция с СКД Болид
- ИЛС ПО LTV-Zenit, Интеграция с ОПС Болид

Односерверный способ может быть реализован только на LTV-Зенит. Подходит для объектов, где не предусмотрено АРМ «Орион» в качестве системы мониторинга оборудования систем безопасности.

Для ПО **LTV-Zenit** необходимо предусмотреть:

- ИЛС ПО LTV-Zenit, Интеграция с СКД Болид
- ИЛС ПО LTV-Zenit, Интеграция с ОПС Болид
- Модуль управления ИСО «Орион» необходимого исполнения (по кол-ву устройств в RS-485).
- Преобразователь RS-232 -> USB.

# 5. Выбор платформы.

## 5.6 Видеоаналитика и интеграция

Интеграция оборудования на сухих контактах.

Ниже представлена схема реализации передачи тревожных сообщений от охранной сигнализации к видеорегистратору

Структурная схема

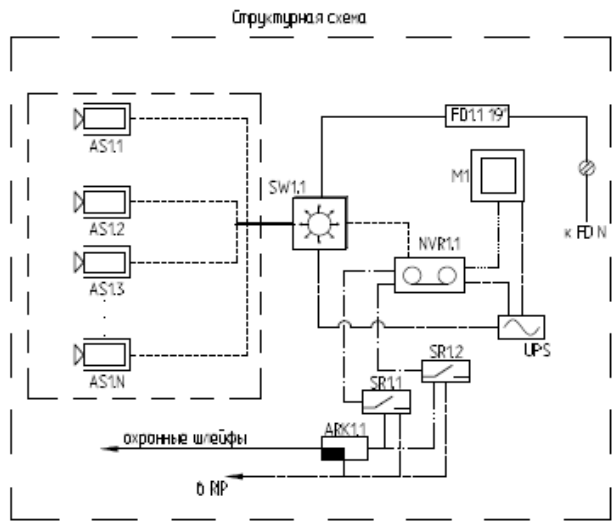
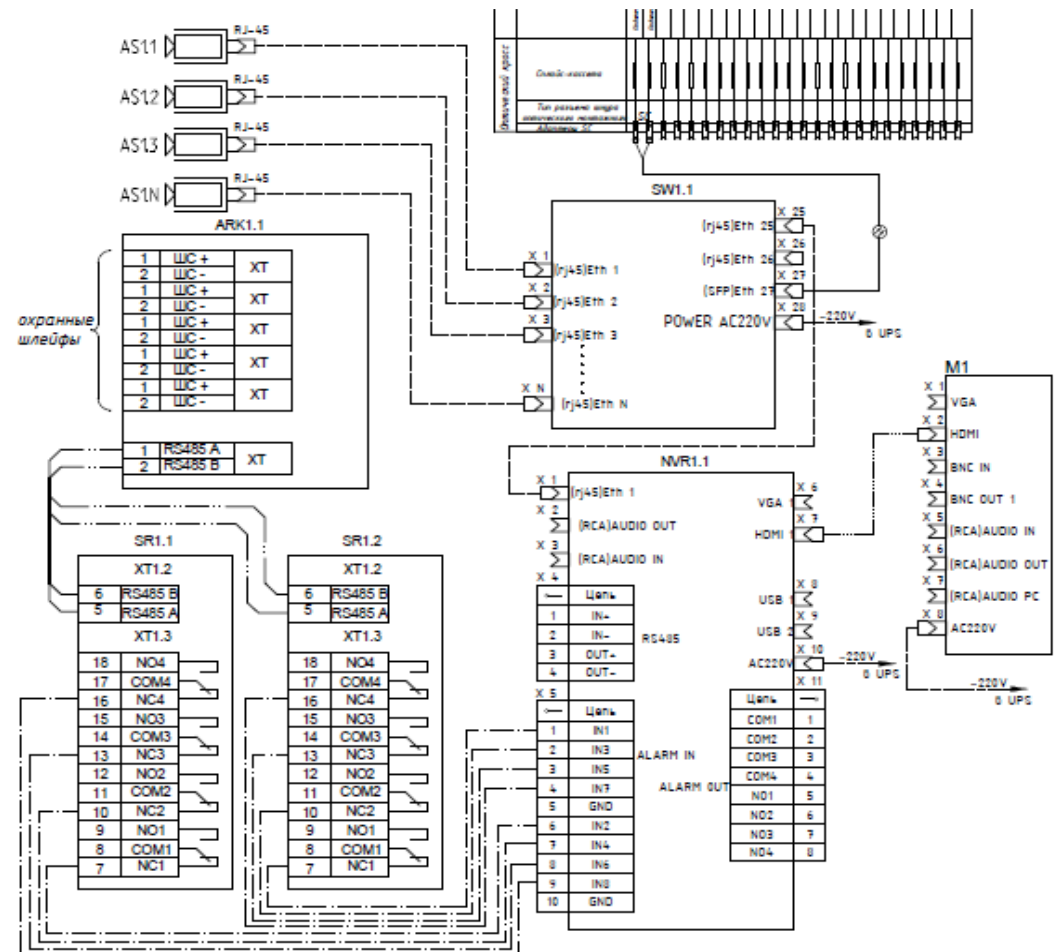


Схема подключения



**Применение:** такой вариант интеграции с охранной системой применяется в том случае, если система видеонаблюдения построена на видеорегистраторах, охранная сигнализация не использует ПО АРМ Орион.

Сигнал тревоги от ОС, активирует тревожный вход видеорегистратора, который активирует выполнение сценария на определенных IP-каналах.

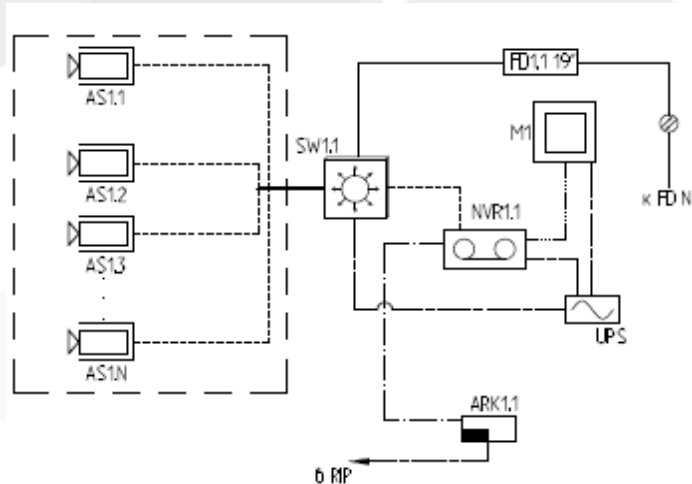
# 5. Выбор платформы.

## 5.6 Видеоаналитика и интеграция

Интеграция оборудования на сухих контактах.

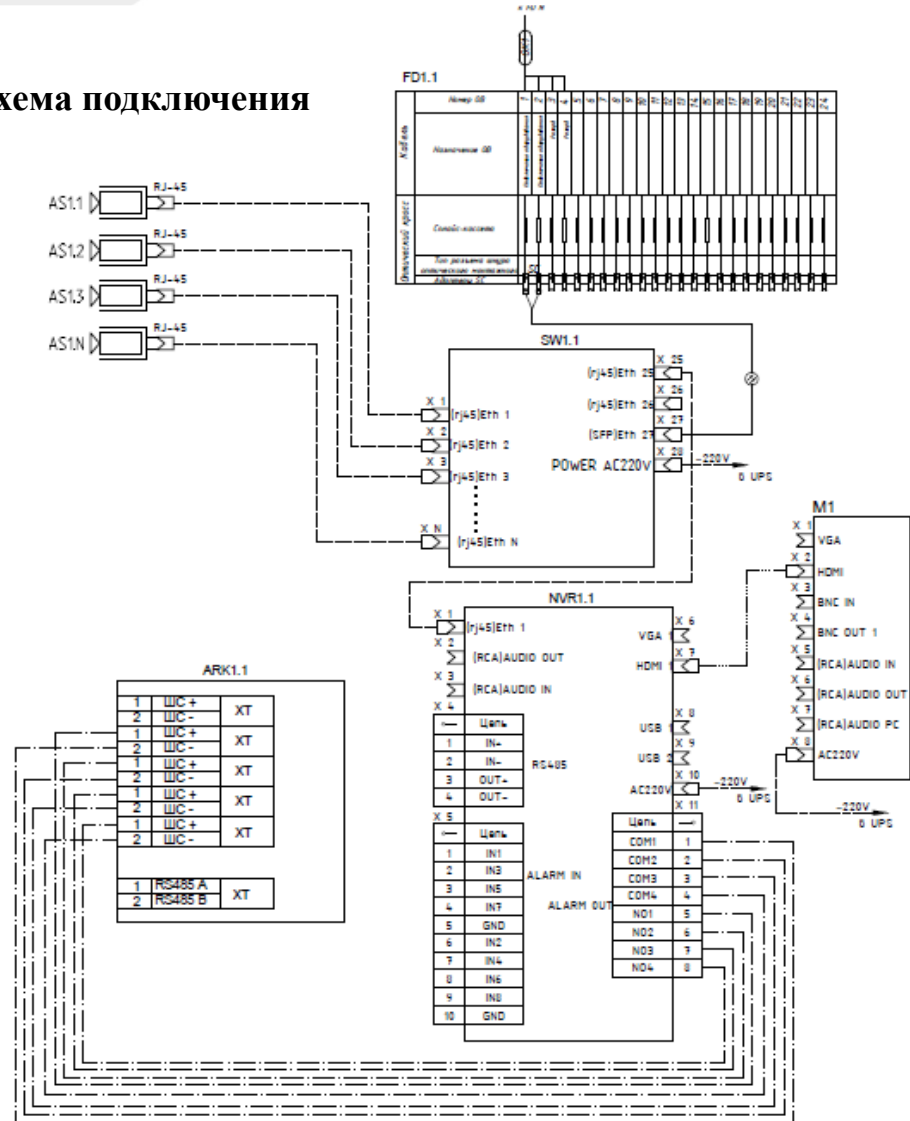
Ниже представлена схема реализации передачи тревожных сообщений от видеорегистратора к охранной сигнализации

Структурная схема



**Применение:** Когда необходимо, чтобы сигнал от видеорегистратора, активировал тревогу на охранном приборе.

Схема подключения



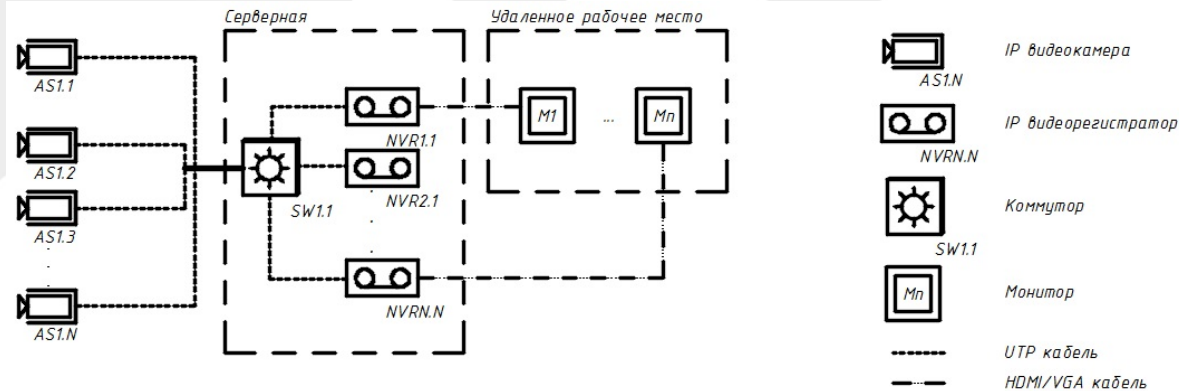


# 6. Построение поста охраны.

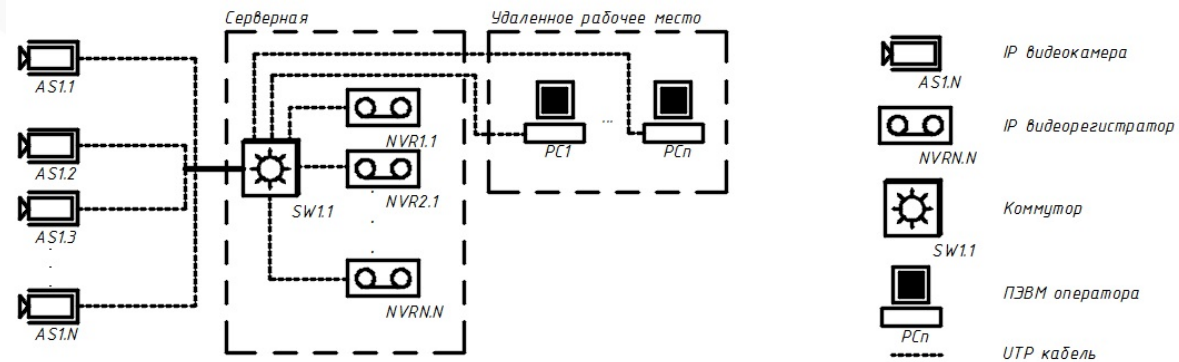
## 6.1 Схемы построения поста охраны

И решение на регистраторах, и решение на софте (серверное) требуют построения поста контроля. Как известно, существует три основные схемы построения оборудования:

1. Видеорегистратор/сервер находится на посту охраны и выполняет функции записи и отображения.



2. Видеорегистратор/сервер без отображения устанавливается в серверной, а на посту охраны - ПЭВМ оператора для отображения камер.



3. Гибридное решение включает в себя оба предыдущих решения.

# 6. Построение поста охраны.

## 6.2 Организация рабочего места охраны.

Успешное выполнение **целевой задачи видеоконтроля** во многом определяются не только правильно подобранными видеокамерами, видеорегистраторами(серверами), но и правильно организованным рабочим местом оператора при выбранной тактике охраны.

**Оперативный мониторинг** также необходим, когда нужно в режиме реального времени принимать решения, предотвращать преступления и реагировать на нештатные ситуации. Именно оператор должен решить, действительно ли произошло тревожное событие и нужно ли предпринимать какие-то меры. Он координирует действия сотрудников охраны.

Итак, сформулируем **задачи для оператора системы видеонаблюдения**:

- Выявлять тревожные ситуации
- Оперативно реагировать на нештатные ситуации и предотвращать их.

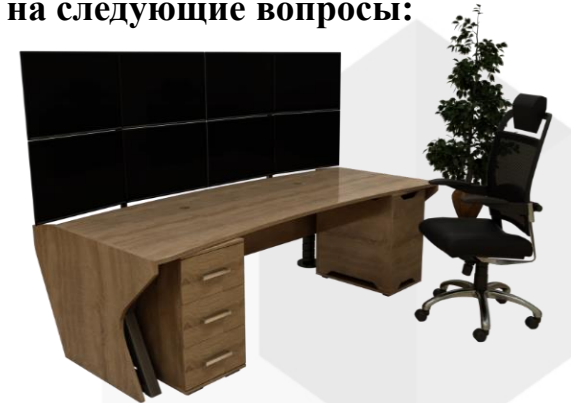
**При организации рабочего места оперативного мониторинга нужно ответить на следующие вопросы:**

1. какое разрешение должно быть у монитора
2. сколько камер выводить на монитор
3. какова диагональ мониторов и их количество
4. как расположить мониторы
5. на каком расстоянии от оператора они должны располагаться
6. сколько нужно рабочих станций
7. какая будет конфигурация у этих рабочих станций

Существуют рекомендации

из ГОСТ Р 51558 – 2014: «Для отображения изображений с нескольких видеокамер рекомендуется использовать видеомониторы размера не менее 21" и разрешения не менее FullHD. Выбор размера видеомонитора должен зависеть от числа камер, изображения с которых будут одновременно выводиться на экран. Рекомендуется для 16 камер использовать видеомонитор размером не менее 27" с разрешением не менее 2560 x 1440 пикселей.»

Попробуем найти ответы на эти вопросы



## 6. Построение поста охраны.

### 6.3 Расположение мониторов

Информационное поле рабочего места оператора можно разбить на зоны, размер которых выбирается из параметров углов обзора человеческого глаза.

**Зона1** - с углами обзора  $\pm 15^\circ$  по горизонтали и вертикали.

В этой зоне располагают очень часто используемые мониторы, требующие быстрого и точного анализа информации. На них выводят видеокамеры, установленные в особо важных зонах объекта

**Зона2** - с углами обзора  $\pm 30^\circ$  по горизонтали и вертикали.

В этой зоне размещают вторые по важности мониторы.

**Зона3** - с углами обзора  $\pm 60^\circ$  по горизонтали и вертикали.

В этой зоне размещают редко используемые мониторы, выводящие видеоинформацию по тревоге.

**Максимальное расстояние наблюдения** (на рисунке  $d_{max}$ )

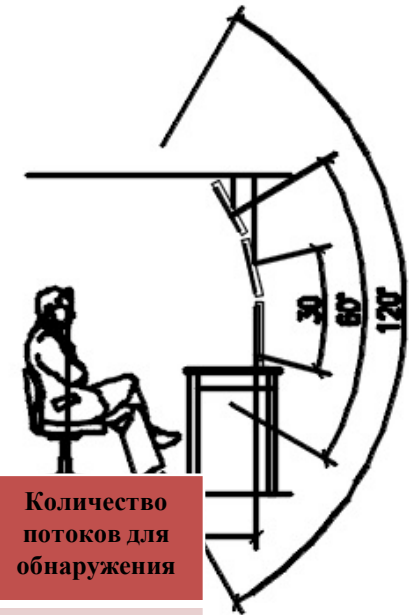
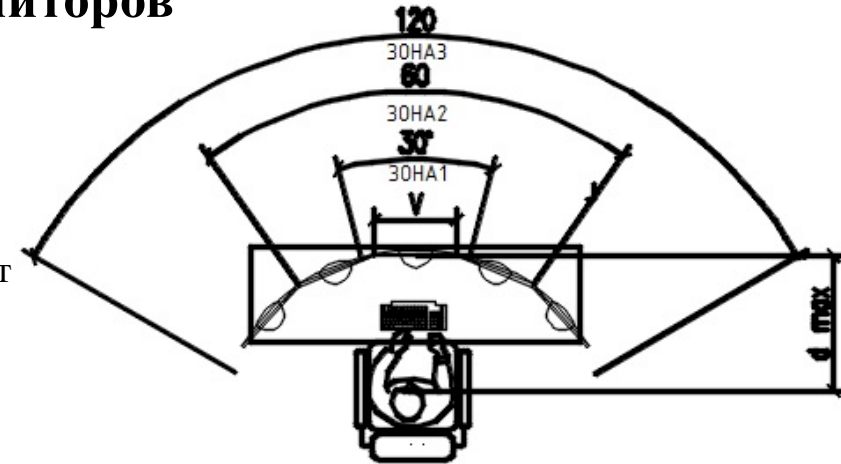
Должно быть таким, чтобы характеристики зрения человека (острота зрения, пороговый контраст и др.) не влияли на выполнение целевой задачи видеоконтроля.

$$d_{max} = 3V / (10 * R * \tan(\vartheta/2))$$

, где **R** – разрешение по вертикали, **V** – размер диагонали монитора(м),

$\vartheta$  - острота зрения человека равная одной угловой минуте

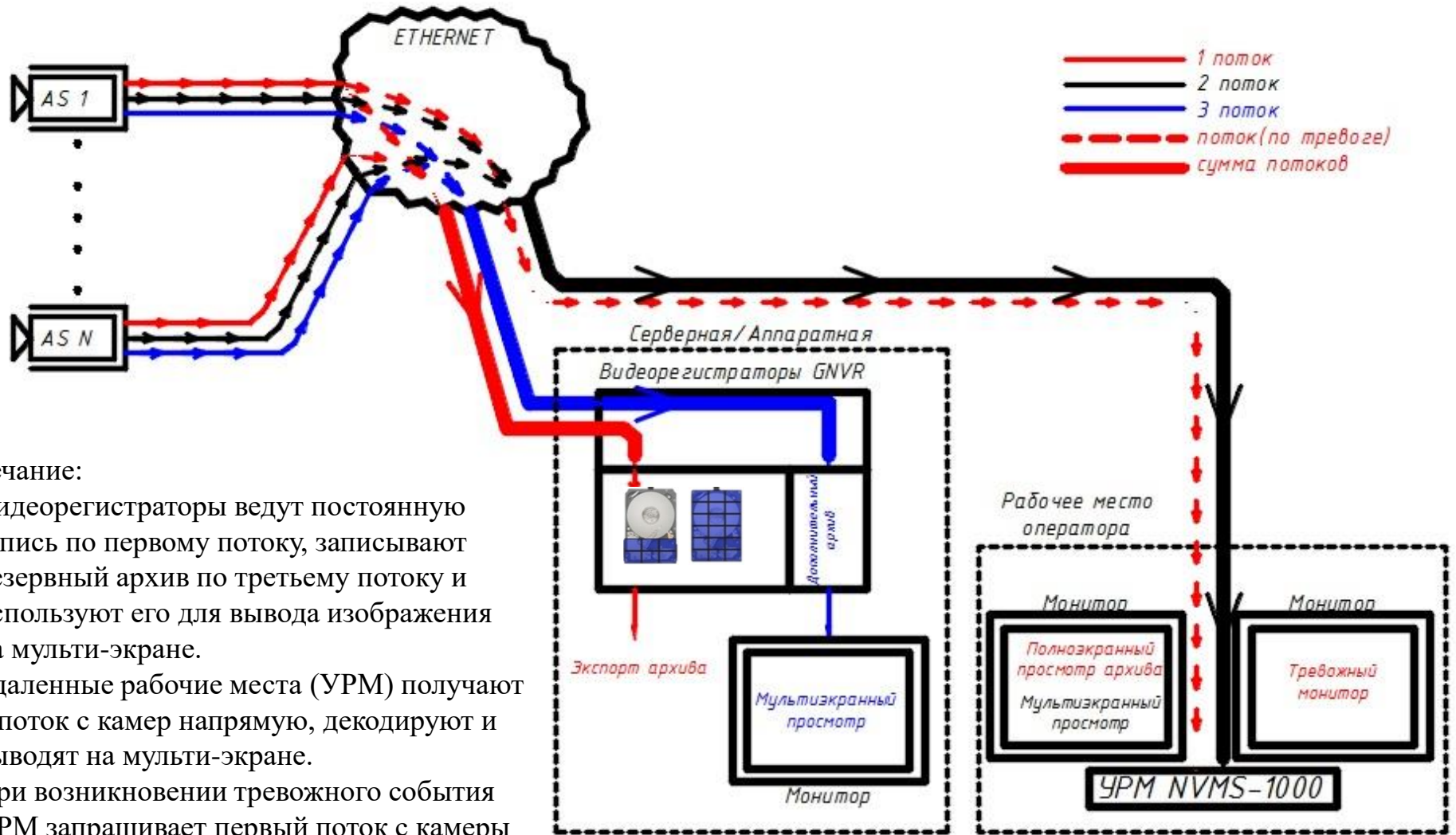
**Максимальное расстояние наблюдения для моделей мониторов LTV и количество видеопотоков отображаемых на мониторе в зависимости от задачи видеоконтроля**



Модель монитора	$d_{max}$ , М	Количество потоков для идентификация	Количество потоков для распознавания	Количество потоков для обнаружения
LTV-GMCL-2213	1,3	1	4	16
LTV-GMCL-3223	1,0	4	16	25
LTV-GMCL-4723	1,7	4	16	25

# 7. Схемы распределения видеопотоков.

## 7.1 Видеорегистраторы



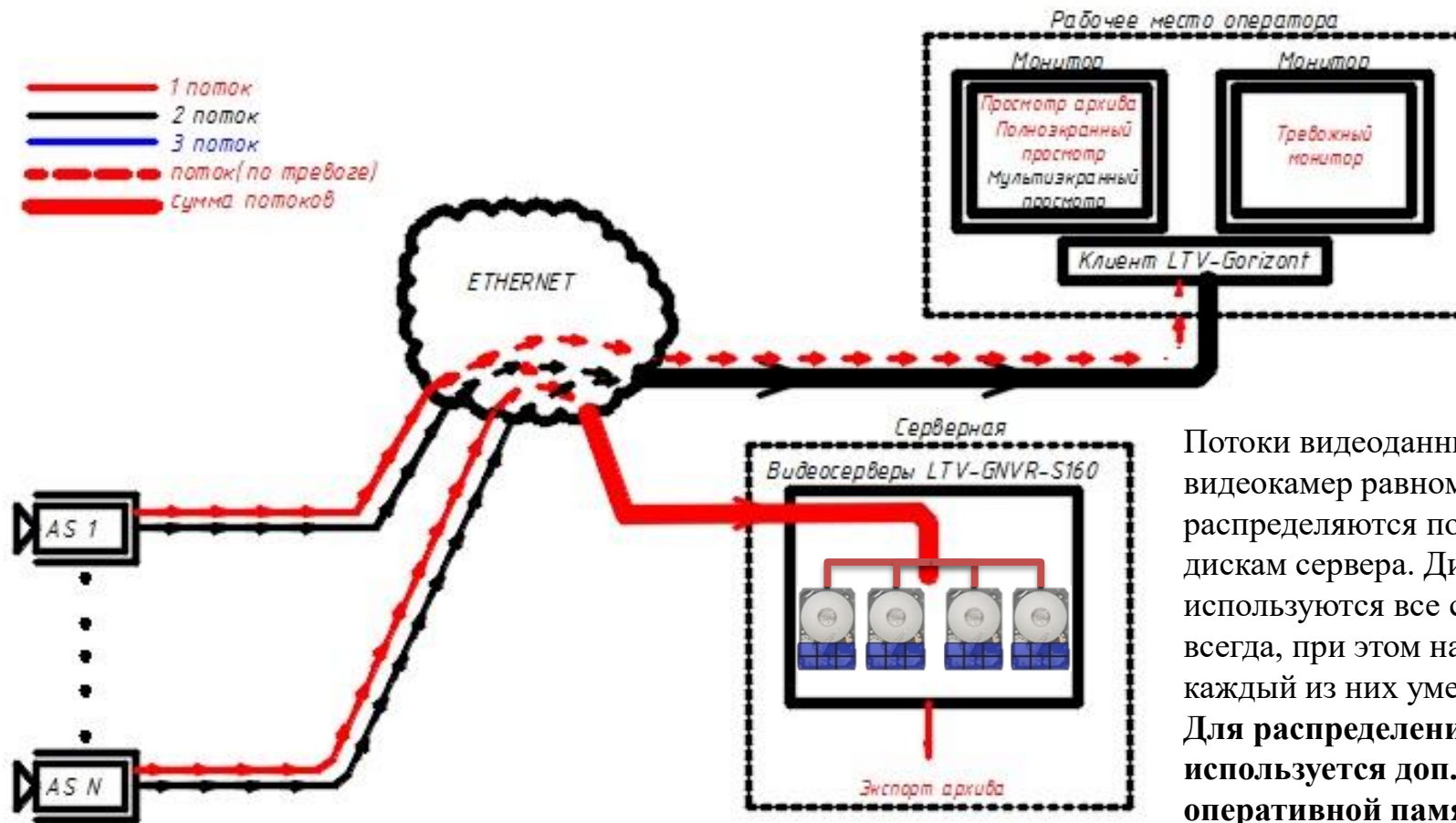
Примечание:

1. Видеорегистраторы ведут постоянную запись по первому потоку, записывают резервный архив по третьему потоку и используют его для вывода изображения на мульти-экране.
2. Удаленные рабочие места (УРМ) получают 2 поток с камер напрямую, декодируют и выводят на мульти-экране.
3. При возникновении тревожного события УРМ запрашивает первый поток с камеры и выводит сигнал на тревожный монитор.

На жесткий диск потоки записываются последовательно на один из дисков. Когда место заканчивается, запись переносится на другой диск. И так система работает по кругу.

# 7. Схемы распределения видеопотоков.

## 7.2 Сервер с ПО LTV-Gorizont без отображения



Потоки видеоданных от всех видеокамер равномерно распределяются по всем дискам сервера. Диски используются все сразу и всегда, при этом нагрузка на каждый из них уменьшается. Для распределения потоков используется доп. объем оперативной памяти.

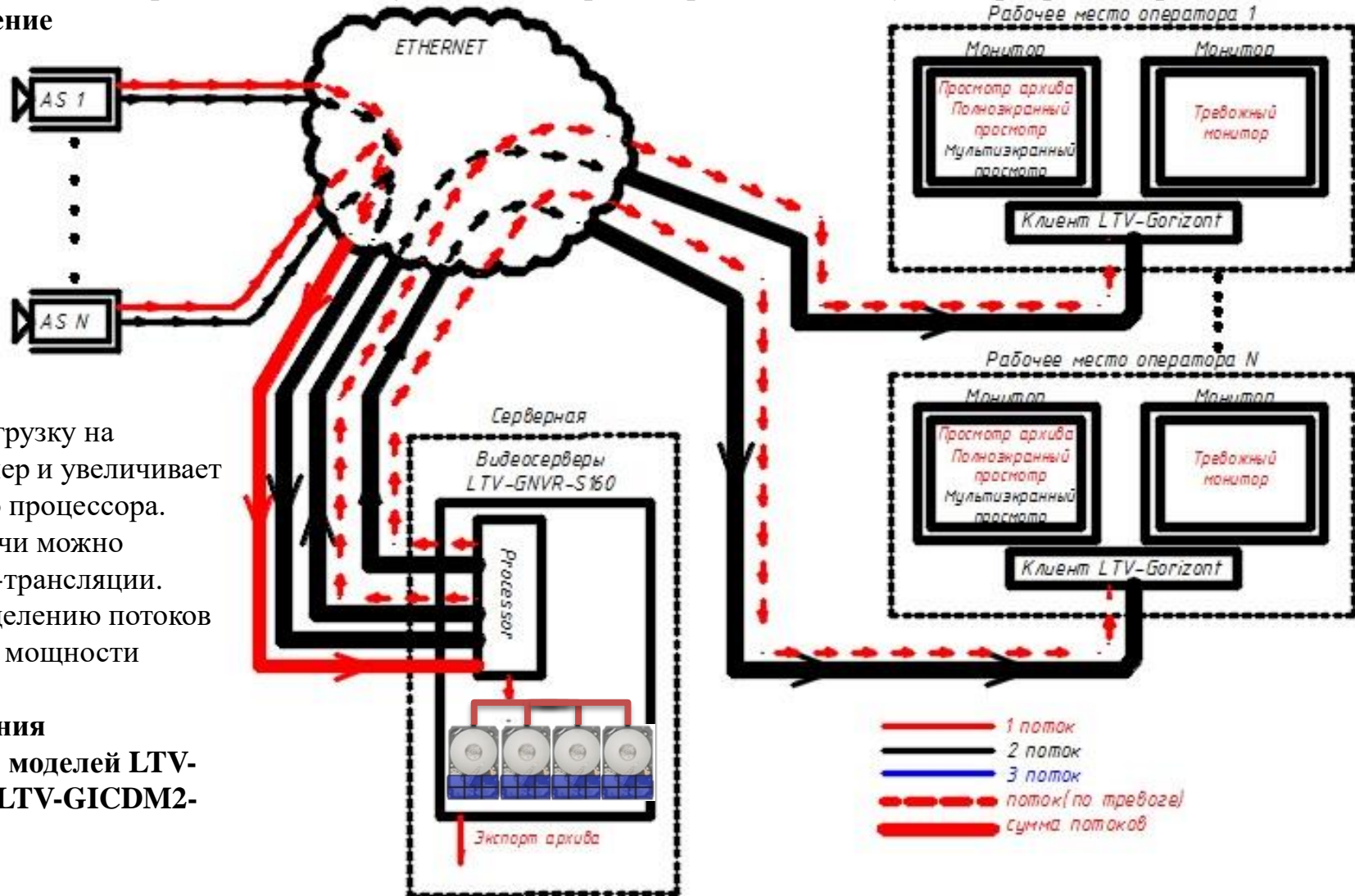
Примечание:

1. Видеосерверы ведут постоянную запись по первому потоку.
2. Удаленные рабочие места (УРМ) получают 2 поток с камер напрямую, декодируют и выводят на мульти-экране.
3. При возникновении тревожного события УРМ запрашивают первый поток с камеры и выводят сигнал на тревожный монитор.

# 7. Схемы распределения видеопотоков.

## 7.3 Сервер с ПО LTV-Gorizont без отображения с обработкой потоков на отображение.

При большом количестве УРМ-ов с одинаковыми каналами отображения, мощности процессора видеоканалы не хватает для обработки всех запросов. В таком случае целесообразно применять схему, где сервер сам обрабатывает потоки на отображение



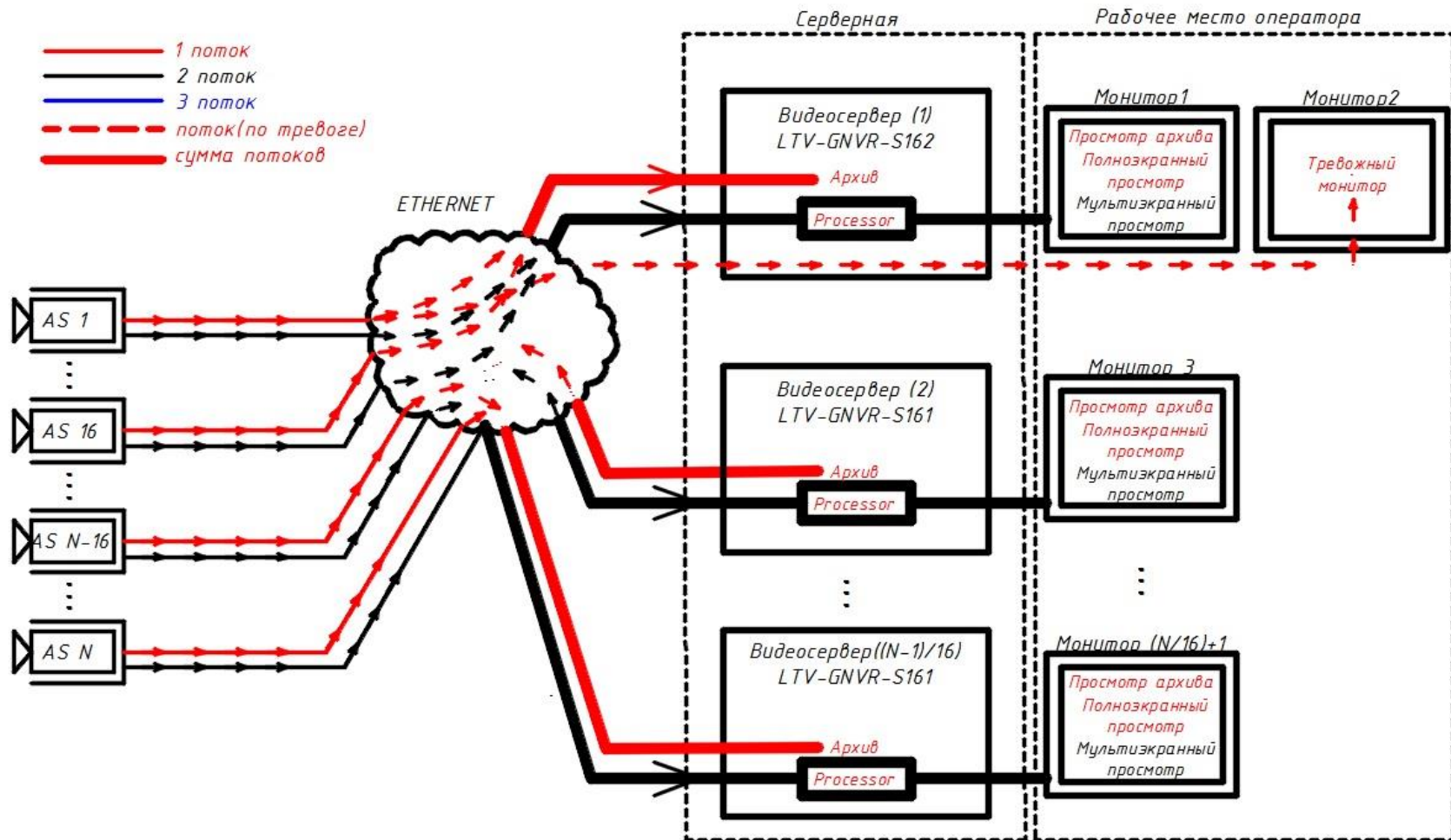
Примечание:

1. Схема снижает нагрузку на процессор видеоканалы и увеличивает нагрузку серверного процессора.
2. Для решения задачи можно применять multicast-трансляции. Нагрузка по распределению потоков будет перенесена на мощности коммутатора

3. Схема подключения рекомендована для моделей LTV-GICDM2-E301-F1/ LTV-GICDM2-E401-V1/V2/V3

# 7. Схемы распределения видеопотоков.

## 7.4 Сервер с отображением на базе ПО LTV-Gorizont.



Примечание:

1. Видеосерверы ведут постоянную запись по первому потоку.
2. Второй поток видеосерверы декодируют и выводят на мульти-экране.
3. Тревожный монитор подключен только в одном видеосервере, который выводит первый поток по тревоге от любой камеры

# 8. Расчет ЛВС для видеонаблюдения

## 8.1 Адресация в сетях

Передача информации в сети видеонаблюдения осуществляется на основе стека протокола TCP/IP.

Все без исключения устройства, работающие в сети, имеют уникальный идентификатор, называемый **MAC-адрес**. Он представляет собой шестнадцатеричный номер длиной в 6 байт. MAC-адрес присваивается любому сетевому устройству на этапе изготовления. Пример MAC адреса: 08-00-27-0E-25-B8.

Для того, чтобы источник и приемник информации могли бы эффективно взаимодействовать друг с другом на основе стека протокола TCP/IP, они должны иметь еще и уникальный сетевой адрес узла, называемый **IP адрес**.

**IP-адрес** — уникальный сетевой адрес узла в компьютерной сети, построенной на основе стека протоколов TCP/IP. В сети Интернет требуется глобальная уникальность адреса, в случае работы в локальной сети требуется уникальность адреса в пределах сети. В версии протокола IPv4 IP-адрес имеет длину 4 байта, а в версии протокола IPv6 IP-адрес имеет длину 16 байт. Для удобства восприятия человеком в версии протокола IPv4, принята форма записи в виде четырёх десятичных чисел значением от 0 до 255, а в версии IPv6, в виде восьми шестнадцатеричных чисел разделителем является двоеточие. Нулевые группы, идущие подряд, могут быть опущены, вместо них ставится двойное двоеточие (fe80:0:0:0:0:0:1 можно записать как fe80::1)

Для того, чтобы определить в каком сегменте сети передается информация, используется маска сети.

**Маска подсети** — битовая маска для определения по IP-адресу адреса подсети и адреса узла этой подсети. В отличие от IP-адреса, маска подсети не является частью IP-пакета. Благодаря маске можно узнать, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Маска в версии протокола IPv4 представляют собой 4 байтное число (32-битное число), а в версии протокола IPv6 маска имеет длину 16 байт.

Чтобы получить адрес сети, зная IP-адрес и маску подсети, необходимо применить к ним операцию поразрядной конъюнкции (побитовое И). Например:

IP-адрес: 11000000 10101000 00000001 00000010 (192.168.1.2)

Маска подсети: 11111111 11111111 11111110 00000000 (255.255.254.0) префикс 23 бита

Адрес сети: 11000000 10101000 00000000 00000000 (192.168.0.0)

С помощью маски подсети можно сказать, что один диапазон IP-адресов будет в одной подсети, а другой диапазон соответственно в другой подсети.

Например, IP-адрес 12.34.56.78 с маской подсети 255.255.255.0 (длина префикса 24 бита) находится в сети 12.34.56.0.

В случае адресации IPv6 адрес 2001:0DB8:1:0:6C1F:A78A:3CB5:1ADD с длиной префикса 32 бита (/32) находится в сети 2001:0DB8::/32.

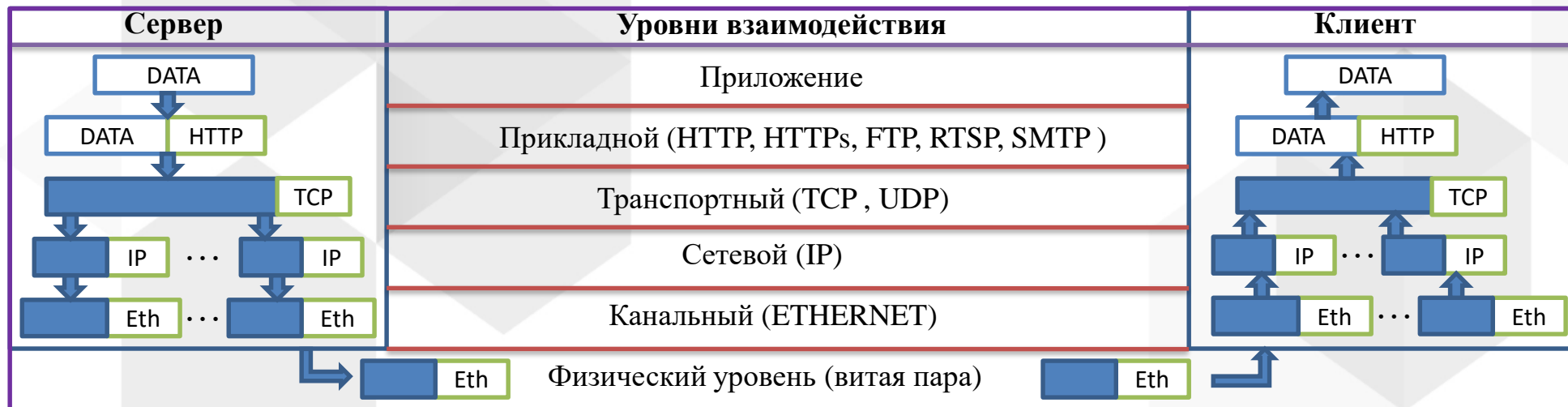
## 8.2 Основы пакетной передачи информации.

В качестве оконечных устройств сети видеонаблюдения могут быть IP видеокамеры, видеорегистраторы, видеосерверы, удаленные рабочие места оператора. В зависимости от того передают они или принимают какие-либо данные в сети, устройства могут быть как клиентом, так и сервером.

Если видеосервер запрашивает поток с видеокамеры на запись, то видеосервер в данном случае будет использовать программу-клиент, которая взаимодействует с серверной программой на IP видеокамере.

В качестве клиента может выступать любой компьютер, который имеет программу-клиент, отправляющую запросы на сервер. На сервере также установлена программа, которая ожидает от клиентской программы запрос. Это называется клиент – серверная архитектура.

Передача данных между сервером и клиентом через вычислительную сеть осуществляется посредством стека сетевых протоколов TCP/IP. Данные передаются небольшими фрагментами называемым пакетами. На рисунке ниже показана схема:



После того как клиент запросил данные, сервер формирует эти данные для передачи и отправляет их на прикладной уровень. На этом уровне к данным добавляется заголовок со служебной информацией и пакет отправляется на транспортный уровень взаимодействия, где пакет разбивается на более мелкие фрагменты и к каждому из них добавляется заголовок. На сетевом уровне пакет опять фрагментируется в соответствии с требованиями нижележащего уровня и к фрагментам добавляется заголовок. На канальном уровне добавляется только заголовок и пакеты отправляются в сеть к клиенту. Клиент собирает полученные фрагменты в обратной порядке.

# 8. Расчет ЛВС для видеонаблюдения

## 8.3 Взаимодействие на уровне приложения

С уровнем приложения работает оператор, администратор, либо пусконаладчик системы видеонаблюдения. Как именно мы можем осуществить взаимодействие на этом уровне?

Необходимо иметь приложение (программа-клиент), работающее с протоколами прикладного уровня, которые поддерживает IP видеочамера. Какие именно протоколы прикладного уровня поддерживаются можно узнать из спецификации видеочамеры. Как правило, к таким протоколам относятся: FTP, HTTP, HTTPS, RTSP, SMTP.

Существует множество приложений, которые работают с этими протоколами. Некоторые приложения встроены в операционную систему Windows, Linux. Примерами таких приложений могут быть: Ftp – клиент работающий протоколом с FTP на прикладном уровне. Почтовый клиент – SMTP. Браузер – HTTP, HTTPS, мультимедиа проигрыватель – RTSP. Такие приложения позволяют без использования дополнительного ПО получить доступ к данным. Например: используя браузер мы можем настроить IP видеочамеру.

Профессиональные продукты видеонаблюдения также работают с протоколами прикладного уровня для получения данных с видеочамеры и интеграции возможностей камеры в ПО.

### *Виды интеграции IP камер в различные виды ПО видеосистем*

#### **1. Интеграция по RTSP – Поточный протокол реального времени**

Протокол используется для передачи мультимедиа (видеопотока и аудиопотока IP камер)

Осуществляется простейшее управление: Старт/Стоп/ Настройки потока вещания.

Интеграция по RTSP не позволяет управлять объективом, поворотным устройством, настраивать реакции это осуществляется по другим протоколам.

#### **2) Интеграция по ONVIF – Открытый Форум Протоколов Сетевого Вещания**

обнаружение устройств по протоколу WS-Discovery

конфигурирование сетевого интерфейса

управление профилями работы камеры

получение видеопотока с использованием RTSP

обработка событий, видеоаналитика

управление приводом PTZ

#### **3) Интеграция по SDK или API – Комплект средств разработки или Интерфейс прикладного программирования**

Полный доступ к возможностям и настройкам камеры

# 8. Расчет ЛВС для видеонаблюдения

## 8.4 Уровни взаимодействия стека ТСП/IP. Структура заголовков.

При погружении данных в стек протоколов до выхода в сеть на каждом уровне добавляется определенный заголовок к пакету. В ряде случаев еще добавляется контрольная сумма, но это не принципиально, мы разбираем только идейную часть. Подробно структуру заголовков на каждом уровне можно посмотреть в сети.

**1. Заголовок прикладного уровня** указывает способ представления двоичных данных. Благодаря этому клиент и сервер могут обмениваться двоичными данными и расшифровать их используя заголовок.

При проектировании системы, иногда полезно использовать встроенные в операционную систему клиентские программы: браузер, ftp-клиент, почтовый клиент. Так например в системе контроля доступа, когда обеспечение необходимой пропускной способности сети и дискового массива в проекте неоправданно дорого. Мы можем связать тревожный вход видеокamеры с турникетом. При проходе посетителя через турникет, видеокamera будет отправлять его фото на компьютер с ftp-клиентом или на почту.

**2. Заголовок транспортного уровня** работает с номерами портов. На одном устройстве может быть запущено несколько браузеров или несколько приложений сетевого характера, все они используют один стек протоколов и один выход сетевой карты, поэтому стек протоколов должен понять какому приложению пришел пакет. Номер порта служит идентификатором приложения.

Заголовок транспортного уровня



порт получателя | порт отправителя

**Протокол ТСП** – является протоколом транспортного уровня с подтверждением получения пакета и может быть использован там, где потери будут критическими – так например для записи видео в архив используется этот протокол

**Протокол UDP** - является протоколом транспортного уровня без подтверждением получения пакета и может быть использован там, где важна скорость передачи, а потери не критичны – например отображение живого видео.

**Верхний уровень взаимодействия всегда знает о нижнем.** Протоколы транспортного уровня (ТСП/UDP), пользующиеся сетевым уровнем для отправки пакетов, считают, что максимальный размер поля данных IP-пакета (MTU) равен 65535 байт, поэтому дефрагментирует пакет на пакеты меньше или равные размеру MTU после к пакетам добавляется заголовок транспортного уровня. И они отправляются на уровень ниже

# 8. Расчет ЛВС для видеонаблюдения

## 8.4 Уровни взаимодействия стека ТСР/IP. Структура заголовков.

**3. IP – заголовок** оперирует логическими адресами при распространении пакета между сетями. В заголовок входят: IP адрес получателя и IP адрес отправителя.



**Протокол IP знает какой протокол будет использоваться на нижнем уровне.** Протокол сетевого уровня (IP), пользующиеся Ethernet уровнем для отправки пакетов, считает, что максимальный размер поля данных IP-пакета (MTU) равен 1500 Байт.

**В функции уровня IP входит разбиение слишком длинного для конкретного типа составляющей сети сообщения на более короткие пакеты с созданием соответствующих служебных полей, нужных для последующей сборки фрагментов в исходное сообщение.**

**4. Ethernet- заголовок** предназначен для того, чтобы в сети, где имеется несколько устройств, устройство-получатель однозначно понял, что пакет адресован ему. В заголовок входят: MAC адрес получателя и MAC адрес отправителя.



**Протокол Ethernet** функционирует на канальном и физическом уровне. Это семейство сетевых технологий, которые регламентируются стандартами IEEE 802.2 и 802.3.

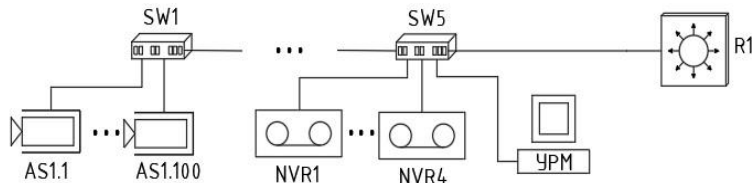
Технология Ethernet поддерживает передачу данных на скоростях:

- 10 Мбит/с
- 100 Мбит/с
- 1000 Мбит/с (1 Гбит/с)
- 10 000 Мбит/с (10 Гбит/с)
- 40 000 Мбит/с (40 Гбит/с)
- 100 000 Мбит/с (100 Гбит/с)

# 8. Расчет ЛВС для видеонаблюдения

## 8.5 Разбиение локальной сети на подсети

**Задача:** Имеется объект, на котором установлено 100 IP видеокamer, 4 видеорегистратора и одно удаленное рабочее место. Все устройства через повторители (SW) заведены на один вход роутера (R1), как это показано на рисунке:



Все эти устройства образуют локальную сеть с IP адресом, имеющим общую часть. Пусть, например, IP адрес сети: 192.168.7.0/24. Тогда свободный диапазон адресов устройств в подсети будут от 0 до 255 (всего 256 устройств). Зарезервированные адреса: 0 – номер сети, 1 – номер сетевой карты роутера, 255 – широковещательный адрес

### Чем неудобна такая сеть:

- распространяются на все устройства сети всех широковещательных запросов (например, ARP).
- возникают проблемы с разграничением прав доступа: операторы, которые выполняют мониторинг на одних видеорегистраторах не должны видеть данных на других видеорегистраторах. Кроме того злоумышленник в локальной сети может работать без IP адресов, используя только MAC адреса. Так реализована программа IP tool.

**Вывод:** необходимо развязать между собой некоторые группы оборудования. Посмотрим, как это можно рассчитать и на основании этого построить правильную схему сети.

**Решение:** Для решения этой задачи нужно разбить все сетевые устройства на группы по смысловому признаку. Для этого будем использовать переменную маску сети, и тем самым разобьем исходную сеть с адресом 192.168.7.0 на подсети. Подключим их к отдельным портам роутера. Для простоты, разобьем все устройства на равные 4 группы, которые будут состоять из 25 видеокamer и одного видеорегистратора, а 1 группа будет состоять из удаленного рабочего места.

В первых четырех группах будет по 26 устройств + 3 зарезервированных адреса, итого 29 адресов, округляем до степени 2, получим 32.

В пятой группе 1 устройство + 3 зарезервированных адреса, итого 4 адреса, что соответствует степени 2.

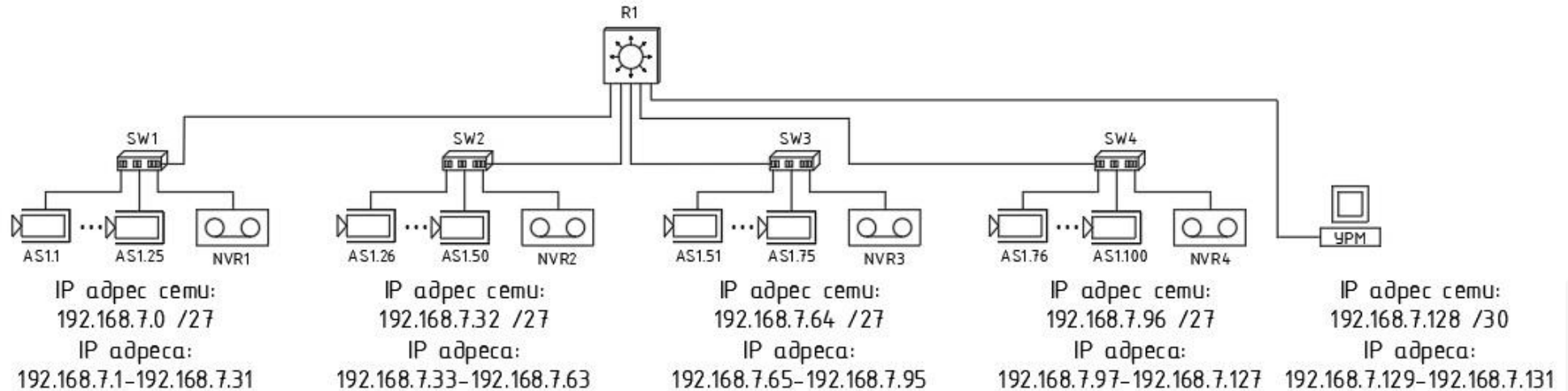
Вычислим маску для первых четырех групп:  $256 - 32 = 224$ , значит маска равна 255.255.255.224 или 27 разрядов для адреса сети.

Вычислим маску для пятой группы:  $256 - 4 = 252$ , значит маска равна 255.255.255.252 или 30 разрядов для адреса сети

# 8. Расчет ЛВС для видеонаблюдения

## 8.5 Разбиение локальной сети на подсети

Получаем следующую схему сети:



### Выводы:

Такое разделение позволяет нам относительно просто выделить каждую группу оборудования в свою подсеть, обеспечив тем самым:

- Защиту от широковещательных пакетов в каждой сети, которая не проходит в другую подсеть через роутер.
- Безопасность и разграничение прав доступа, т.е. исключение обращений по MAC-адресу к устройствам одной подсети из других подсетей.

### Примечание:

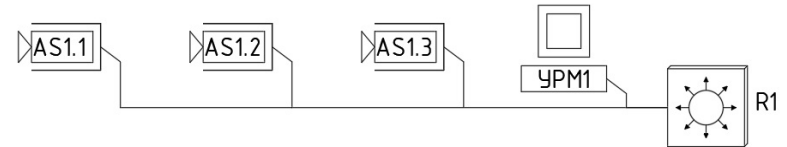
Другой способ изолировать трафик использование виртуальных сетей (VLANs) . Их можно настроить в коммутаторе второго уровня. VLAN - это просто метка в кадре, которая передается по сети. Метка содержит номер VLAN, он может нумероваться от 0 до 4095. Первый и последний номера зарезервированы, их использовать нельзя. На портах коммутаторов указывается в каком VLAN они находятся. В зависимости от этого весь трафик, который выходит через порт помечается меткой, то есть VLAN. Трафик может в дальнейшем проходить через другие порты коммутатора(ов), которые находятся в этом VLAN и не пройдут через все остальные порты. В итоге, создается изолированная среда (подсеть), которая без дополнительного устройства (маршрутизатора) не может взаимодействовать с другими подсетями.

Такое разбиение называется логическим.

## 8.6 Элементы протокола ARP.

Мы разобрали примеры, как разбить сеть на подсети для изоляции трафика. Изоляция трафика необходима для защиты от распространения широковещательных пакетов по сети. Теперь рассмотрим природу появления таких пакетов. Как известно, адресация в сети представляет собой 32-битовую последовательность 0 и 1, называемых IP-адресами. Такая адресация используется при распространении пакета между сетями. Связь между двумя устройствами в одной подсети осуществляется по адресам канального уровня (MAC-адресам). Для определения соответствия между логическим адресом сетевого уровня (IP) и физическим адресом устройства (MAC) используется **протокол ARP**.

Рассмотрим его работу на примере. На рисунке представлена подсеть в которой 3 IP видеокamеры, рабочая станция оператора и маршрутизатор. Мы хотим получить видеоданные от камеры AS1.3 с IP 192.168.5.4. Для этого мы введем IP адрес этой видеокamеры. Так как эта видеокamera находится в той



же подсети то нам необходимо знать ее MAC. Поэтому, прежде, чем подключиться к устройству, IP-протокол рабочей станции проверяет, есть ли в его ARP-таблице запись о соответствии IP 192.168.5.4 некоторому MAC-адресу. Если такая запись имеется, то происходит непосредственно подключение и пакетная передача видеоданных. Если же нет, то рабочая станция посылает широковещательный ARP-запрос на все устройства в этой сети, который выясняет, какому из устройств принадлежит IP-адрес. Идентифицировав себя, IP видеокamera AS1.3 посылает в ответ свой MAC-адрес, а в ARP-таблицу отправителя заносится соответствующая запись: IP192.168.5.4 - MAC 08-00-27-0E-25-B8

Сообщения ARP не имеют фиксированного формата заголовка и при передаче по сети инкапсулируются в поле данных канального уровня.

Записи ARP-таблицы бывают двух видов: статические и динамические. Статические добавляются самим пользователем, динамические же – создаются и удаляются автоматически. При этом в ARP-таблице всегда хранится широковещательный физический адрес FF:FF:FF:FF:FF:FF

После добавления записи в таблицу ей присваивается таймер. При этом, если запись не используется первые 2 минуты, то удаляется, а если используется, то время ее жизни продлевается еще на 2 минуты, при этом максимально – 10 минут для Windows и Linux, после чего производится новый широковещательный ARP-запрос.

В случае если в нашей подсети будет большое количество устройств, то это широковещательные запросы могут сильно нагружать спроектированную сеть. Поэтому при проектировании необходимо нужно обеспечить оптимальную изоляцию трафика.

# 8. Расчет ЛВС для видеонаблюдения

## 8.7 Топология сети.

Ранее мы с вами изучили уровни взаимодействия сетевых устройств такие как: канальный, сетевой, транспортный и прикладной уровень. Фундаментом всех этих уровней служит физический уровень взаимодействия. Он отвечает за все элементы фактического соединения между сетевыми устройствами, в том числе: физическую топологию сети, типы сетевых соединений, методы передачи сигналов, синхронизацию, мультиплексирование, согласование нагрузки линии. Проектируемая сеть может состоять лишь из двух устройств IP видеокамеры и клиента соединенных между собой кабелем, а может достигать размеров Интернета.

Условно все компоненты сети можно разделить на группы:

1. **Оконечные узлы:** Устройства, которые передают и/или принимают какие-либо данные. Это могут быть IP видеокамеры, видеорегистраторы, видеосерверы, удаленные рабочие места оператора.
2. **Промежуточные устройства:** Это устройства, которые соединяют конечные узлы между собой. Сюда можно отнести: коммутаторы, концентраторы, модемы, маршрутизаторы, точки доступа Wi-Fi. Или одним словом активное оборудование сети.
3. **Сетевые среды:** Это те среды, в которых происходит непосредственная передача данных. Это пассивное оборудование сети относимые к структурированной кабельной системы (СКС).

Теперь поговорим о такой важной вещи, как **топология сети**. Ее можно разделить на две категории: физическую и логическую.

1. **Физическая топология** -это как выглядит наша сеть. Где находятся узлы, где они стоят, какие сетевые кабели используются, как они протянуты и в какой порт воткнуты. За физическую топологию отвечает правильно спроектированная структурированная кабельная система(СКС) для видеонаблюдения.

При проектировании физической топологии сети необходимо опираться на существующий ГОСТ Р 53246—2008.

Данный ГОСТ можно найти по ссылке:



2. **Логическая топология** - это каким путем будут идти пакеты в нашей физической топологии. За построение логической топологии сети отвечает активное оборудование сети. Правильно подобранное активное оборудование в проекте обеспечит верный путь наших сетевых пакетов.

# 8. Расчет ЛВС для видеонаблюдения

## 8.7 Топология сети.

### Виды топологии сети:

#### 1. Топология с общей шиной

Все устройства сети подсоединялись к одному длинному кабелю и организовывали локальную сеть. Если где-то в кабеле происходил разрыв, то вся сеть оставалась парализованной, до замены кабеля.



#### 2. Кольцевая топология

В данной топологии каждое устройство подключается к 2-ум соседним. Создавая, таким образом, кольцо. Если где-то кабель поврежден, то кольцо размыкается и сеть станет не работоспособной. Для повышения отказоустойчивости, применяют двойное кольцо. При отказе одного кабеля, остается работать резервный.



3. Топология «Звезда» . Все устройства подключаются к центральному узлу. Используется в локальных сетях, когда к одному коммутатору подключаются несколько устройств, и он является посредником в передаче. При обрыве, какого либо кабеля, выпадает из сети только одно устройство. При отказе центрального звена, сеть станет неработоспособной.



4. Полносвязная топология. Все устройства связаны напрямую друг с другом. Данная модель является, пожалуй, самой отказоустойчивой, так как не зависит от других. Но строить такую топологию сети сложно и дорого



5. Смешанная топология. Представляет собой древовидную иерархическую структуру, которая объединяет все топологии. Одна из самых отказоустойчивых топологий. На сегодняшний день, данная топология выбрана в качестве основной топологии. Такая модель построения СКС указана в **ГОСТ Р 53246-2008**

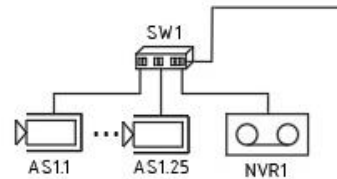


## 8. Расчет ЛВС для видеонаблюдения

### 8.8 Пример расчета трафика. Выбор сетевых интерфейсов

Расчет трафика необходим для определения требований к сетевым интерфейсам и выявления потребностей в агрегации каналов. Попробуем посчитать трафик на примере той сети, которую мы разбили на подсети, при этом рассчитаем только один фрагмент из четырех остальные будут рассчитываться идентично.

Фрагмент этой сети приведен на рисунке



Для расчета битрейта от камер используем, уже известный нам, калькулятор видеоархива:



Мы не будем считать на калькуляторе просто возьмем некоторые значения для каждого потока: 1 поток – 1,5 МБит/с, 2 поток – 0,8 МБит/с, 3 поток – 0,4 МБит/с

Чтобы определить, как будут распределяться потоки между устройствами, используем раздел «Схемы распределения потоков». У нас используется видеорегистратор, значит берем схему из подраздела 7.1.

В соответствии со схемой 1 и 3 поток от 25 камер пойдет на видеорегистратор, 2 поток пойдет на УРМ расположенный в другой подсети. Значит трафик от 1 камеры равен 2,7 МБит/с, трафик приходящий на видеорегистратор равен 47,5 Мбит/с (25 видеокамер по 1,9 Мбит/с), трафик уходящий в другую подсеть равен 20 Мбит/с.

Теперь можно приступать к выбору сетевых интерфейсов. Берем полученные значения трафика и делим на коэффициент 0,4, получаем номинальные значения скорости.

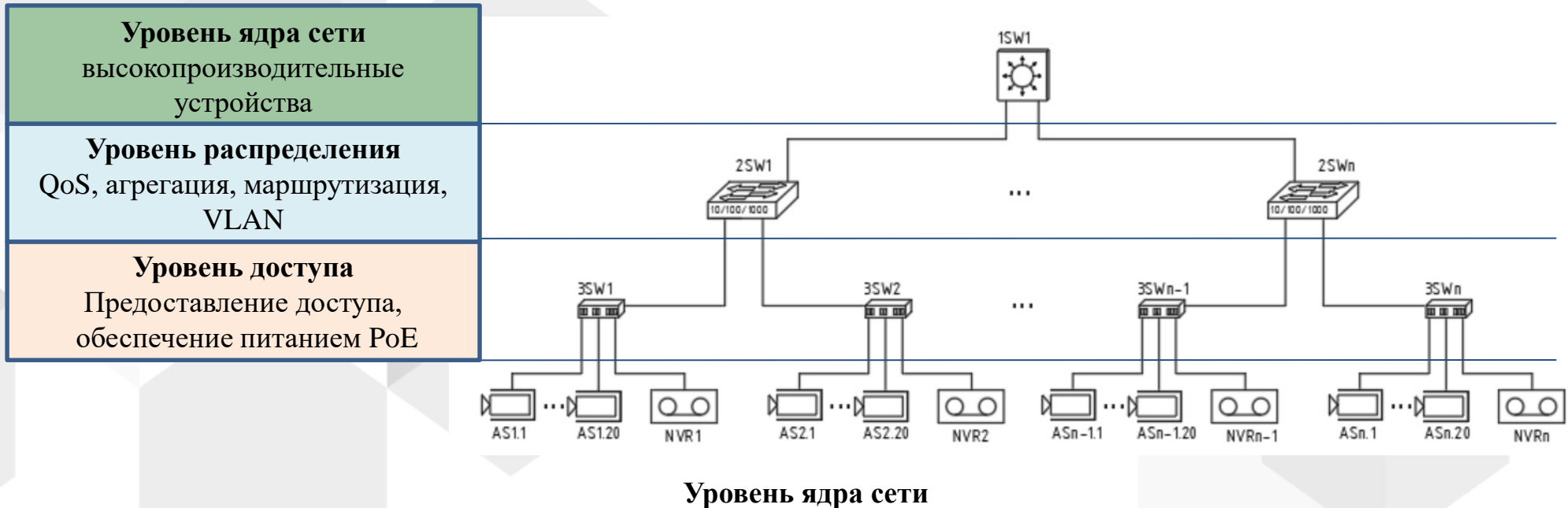
Попробую объяснить откуда взялся коэффициент 0,4 и объясню на примере популярного **100BASE-TX (100 Мбит/с, Fast Ethernet)**. Номинальная скорость интерфейса 100 Мбит/с, но даже в теории это только 90 Мбит/с, а на практике 50-70 Мбит/с (мы знаем, что это связано с передачей служебного трафика). Так и получается что если с небольшим запасом как раз 0,4.

Рассчитаем интерфейсы порта коммутатора к которому подсоединен видеорегистратор  $47,5 / 0,4 = 119$  Мбит/с, здесь нужен интерфейс **1000BASE-T (1 Гбит/с, Gigabit Ethernet)**.

# 8. Расчет ЛВС для видеонаблюдения

## 8.9 Подбор активного оборудования. Иерархическая модель сети.

Как мы выяснили ранее приоритетной схемой построения СКС является древовидная иерархическая структура сети. При выборе активного оборудования, также следует придерживаться иерархической модели сети, в которой коммутатор более высокого уровня должен обладать большим функционалом и производительностью по сравнению с коммутаторами на нижележащем уровне. Согласно такой модели сеть можно разбить на три логических уровня:



На уровне ядра необходима скоростная и отказоустойчивая пересылка большого объема трафика без появления задержек. Тут необходимо учитывать, что неоптимальная маршрутизация между сетями может замедлить трафик. Обычно при появлении проблем с производительностью уровня ядра приходится не расширять, а модернизировать оборудование, и иногда целиком менять на более производительное. Поэтому лучше сразу использовать максимально лучшее оборудование не забывая о наличии высокоскоростных интерфейсов с запасом на будущее. Если применяется несколько узлов уровня ядра, то рекомендуется объединять их в кольцо для обеспечения резерва.

# 8. Расчет ЛВС для видеонаблюдения

## 8.9 Подбор активного оборудования. Иерархическая модель сети.

### Уровень распределения

На этом уровне происходит маршрутизация пользовательского трафика между сетями и его фильтрация. Тут решаются задачи агрегации, фильтрации и настройки QoS, обеспечение высокого уровня доступности ядра. Часто применяют оборудование с большой ёмкостью портов SFP. Большое количество портов обеспечит возможность подключения множества узлов уровня доступа, а интерфейс SFP предоставит выбор в использовании электрических или оптических связей на нижестоящий уровень. Также возможно объединение нескольких узлов в кольцо.

Здесь применяются коммутаторы с функциями маршрутизации (L2/3)

### Уровень доступа

Как правило, для организации этого самого простого уровня иерархической модели устанавливаются наиболее оптимальные по цене устройства, не требующие сложной конфигурации

Они служат для подключения IP видеокамер, видеорегистраторов, рабочих станций и серверов к сети. А также для предоставления питания по технологии PoE для сетевых видеокамер

В сети видеонаблюдения уровень доступа может быть представлен следующими моделями LTV:

- удлинителями с функциями коммутации уровня L2 (увеличивают дальность передачи снижая скорость при необходимости)
- инжекторами (позволяют по тому же каналу связи передачи данных передавать сигнал питания при необходимости)
- медиаконвертеры (преобразует интерфейс витой пары в оптоволоконный интерфейс)

Далее поговорим о них подробнее

# 8. Расчет ЛВС для видеонаблюдения

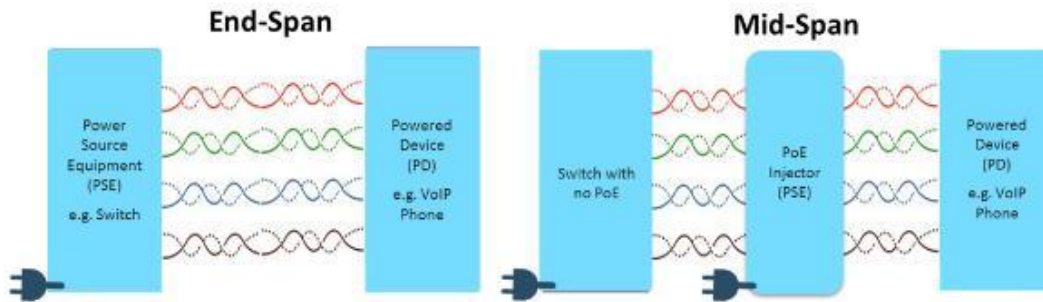
## 8.10 Инжекторы для питания сетевых видеокамер.

### Стандарты и совместимость.

Power over Ethernet, или PoE — технология, позволяющая передавать удалённому устройству вместе с данными электрическую энергию через стандартную витую пару в сети Ethernet.

Технология PoE может передаваться по следующим стандартам: IEEE 802.3af, IEEE 802.3at, 802.3bt. Новый стандарт IEEE 802.3bt обеспечивает наивысший уровень максимальной мощности. Существуют и нестандартные реализации PoE, в которых возможна передача питания 12 или 24 В постоянного тока для камер видеонаблюдения и точек доступа конкретного производителя.

### Схема применения



Power Source Equipment (PSE)	Питающее оборудование, инжектор
Powered Device (PD)	Питаемое устройство, IP видеокамера

Характеристика / Стандарт (тип PoE)	IEEE 802.3af (тип 1) PoE	IEEE 802.3at / PoE+ (тип 2)	UPOE / 802.3bt (тип 3) PoE++	802.3bt (тип 4) PoE++
Выходная мощность PSE [Вт]	15,4	30	60	90
Мощность на устройстве PD [Вт]	12,95	25,5	51	71,3
Выходное напряжение на PSE [В]	44 - 57	50 - 57	50 - 57	52 - 57
Напряжение на устройстве PD [В]	37 - 57	42,5 - 57	42,5 - 57	41,1 - 57
Максимальный ток в паре [мА]	350	600	600	960

# 8. Расчет ЛВС для видеонаблюдения

## 8.10 Инжекторы для питания сетевых видеокамер.

### Классы PoE. Управление питанием.

**Этап1 - определение типа подключения устройств.** На этом этапе питающее устройство (PSE) определяет, является ли подключенное на противоположном конце кабеля устройство питаемым (PD). Для этого PSE подает на кабель напряжение от 2,8 до 10 В и определяет параметры входного сопротивления подключаемого устройства. Только после проверки соответствия параметров входного сопротивления для питаемого устройства питающее устройство переходит к следующему этапу, в противном случае питающее устройство повторно, через промежуток времени не менее 2 мс, пытается определить тип подключения.

**Этап2 - этап классификации,** т.е. определения диапазона мощностей, потребляемых питаемым устройством. Каждому питаемому устройству, в зависимости от заявленной потребляемой мощности, будет присвоен класс от 0 до 8. Минимальный диапазон мощностей имеет класс 0. Класс 4 зарезервирован стандартом для дальнейшего развития. Питающее устройство может снять напряжение с кабеля, если питаемое устройство стало потреблять мощность больше объявленной во время классификации. Классификация выполняется путём введения в кабель питающим устройством напряжения от 14,5 до 20,5 В и измерения тока в линии.

Класс мощности	Тип PoE	Мощность на источнике (PSE)	Мощность на устройстве (PD)	Количество пар	Стандарт IEEE
0	1	15,4 Вт	13,0 Вт	2	802.3af
1	1	4 Вт	3,84 Вт	2	802.3af
2	1	7 Вт	6,49 Вт	2	802.3af
3	1	15,4 Вт	13 Вт	2	802.3af
4	2	30 Вт	25,5 Вт	2	802.3at
5	3	45 Вт	40 Вт	4	802.3bt
6	3	60 Вт	51 Вт (4 пары)	4	802.3bt
7	4	75 Вт	62 Вт (4 пары)	4	802.3bt
8	4	90 Вт	71,3 Вт (4 пары)	4	802.3bt

# 8. Расчет ЛВС для видеонаблюдения

## 8.10 Инжекторы для питания сетевых видеокамер.

При построении системы видеонаблюдения на основе IP камер для их питания используются PoE коммутаторы. При выборе такого устройства необходимо обращать внимание не только на то, какие стандарты поддерживают порты PoE (возможность выдачи камере необходимой мощности по каждому порту), но и на общий бюджет PoE.

**Бюджет PoE** - максимальная суммарная мощность, которую коммутатор обеспечивает по всем портам PoE. В большинстве случаев она меньше, чем сумма номинальных значений мощностей всех PoE портов этого коммутатора. Рассмотрим на примере инжектора LTV-GNSG-24P-4SFP



В технических характеристиках указано, что все 24 порта поддерживают стандарт IEEE 802.3at. При этом общий бюджет PoE составляет 390 Вт. При подключении устройств класса 4 на все порты общий бюджет составит 720 Вт. Таким образом, только 13 устройств 4 класса получают необходимое питание от инжектора.



Модель	LTV-GICDM2-E201-LM3	LTV-GICDM2-E201-LM2	LTV-GICDM2-E600-M3	LTV-GICDM5-E700-V1	LTV-GICDM2-E401-V2
Класс мощности	8	4	4	3	2
Количество к инжектору LTV-GNSG-24P-4SFP	X	13	13	24	24

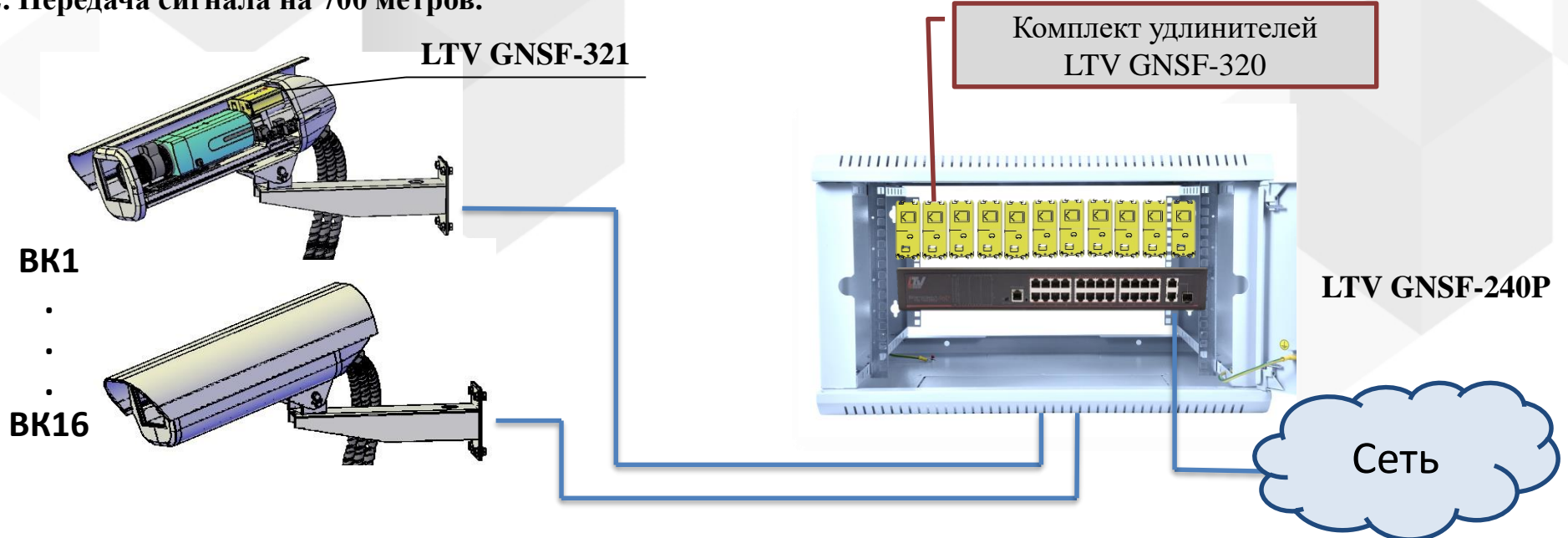
# 8. Расчет ЛВС для видеонаблюдения

## 8.11 Схемы применения удлинителей LTV

1. Передача сигнала и подача питания для PoE-устройств на 250 метров.



2. Передача сигнала на 700 метров.



# 9. Расчет электропитания системы.

## 9.1 Исходные данные

Исходными данными для принятия общих технических решений по электропитанию системы являются:

### - Требования к электропитанию содержащиеся в нормативной документации

Единственным нормативным документом, в котором сконцентрированы технические требования к электропитанию системы видеонаблюдения, является ГОСТ Р 51558 – 2014 «Средства и системы охранные телевизионные.

Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний» электропитания в нем посвящена одна страница текста, в которой отмечено (цитируем):

«...Основное электропитание ТС и СОТ должно осуществляться от электрической сети систем электроснабжения общего назначения переменного тока частотой 50 Гц номинальным напряжением 230 В

ТС и СОТ должны сохранять работоспособность при отклонениях напряжения электрической сети систем электроснабжения общего назначения в диапазоне от минус 20% до плюс 10% от номинального значения, а также отклонениях частоты переменного тока в диапазоне от 49 до 51 Гц.

Электропитание отдельных ТС допускается осуществлять от других источников с иными параметрами выходных напряжений, требования к которым устанавливают в НД на ТС конкретных типов...»

Также в данном разделе упоминается необходимость резервирования питания, указаны номинальные напряжения и устанавливается время работы системы в резервном режиме (цитируем)

«...Номинальное напряжение резервного источника электропитания постоянного тока выбирают из ряда: 12; 24 В. Значения параметров должны быть установлены в НД или другой документации на СОТ конкретных типов.

...При использовании в качестве источника резервного электропитания аккумуляторных батарей должен осуществляться их автоматический подзаряд... ТС и СОТ должны сохранять функциональные характеристики при допустимых отклонениях напряжения резервного источника электропитания от минус 15% до плюс 10% номинального значения.

...Резервный источник электропитания должен обеспечивать выполнение основных функций СОТ при пропадании напряжения в сети на время не менее 0,5 ч при условии устранения неисправности основного электропитания в течение этого времени.»

### - Требования к электропитанию содержащиеся в техническом задании на проектирование

В техническом задании вы также найдете раздел «Требования к электропитанию», он может ужесточать требования нормативной документации и дополнять новыми исходными данными.

# 9. Расчет электропитания системы.

## 9.2 Характеристики питания оборудования.

Еще одним пунктом исходных данных является характеристики питания оборудования. Но тут возникают затруднения с выбором источника питания и связано это с многообразием аппаратуры, с разнообразным напряжением питания. Среди них встречаются переменные напряжения 220, 36, 24 В, постоянные от 12 до 48 В.

Приведем ниже группы оборудования LTV и номинальные напряжения питания:

Группа оборудования	AC220V	AC24V	DC24V	DC12V
Корпусные видеокамеры		+		+
Цилиндрические и купольные видеокамеры				+
Поворотные видеокамеры		+		+
Кожухи	+	+		
Удлинитель, Инжекторы, Коммутаторы	+			
Видеорегистраторы, видеосерверы, УРМы	+			
Мониторы	+			

Так при расчете электропитания системы видеонаблюдения, первоначально необходимо составить перечень оборудования, разделив его на группы по номиналу напряжения. Далее мы можем выполнить подбор источников питания для каждой группы по одной из рекомендованных методик:

1. Для низковольтного оборудования
2. Для оборудование с питанием от сети электроснабжения.

## 9. Расчет электропитания системы.

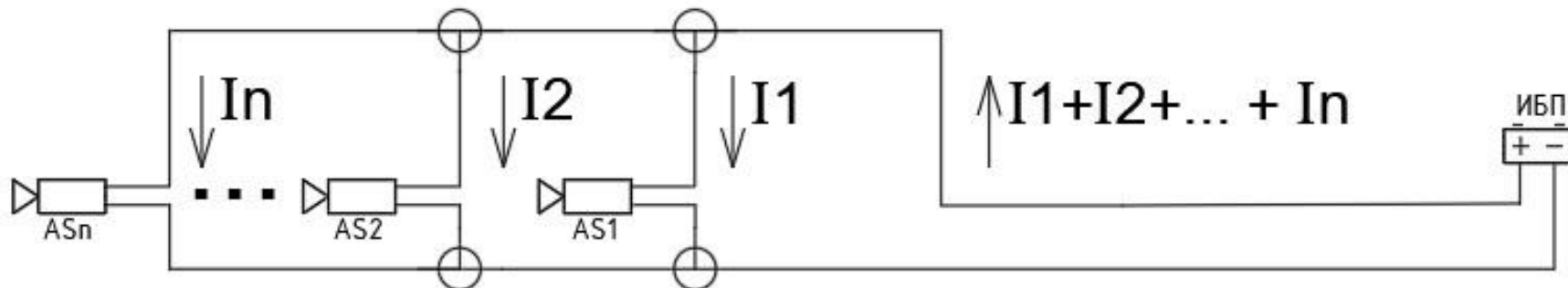
### 9.3 Подбор источника питания для низковольтного оборудования.

#### Расчет параметров источников питания оборудования первой группы :

##### 1. Определим суммарный ток потребления группы оборудования

Если у Вас довольно большая система, и ток потребления превосходит 2 А, попытайтесь проанализировать, существует ли возможность разделить питание аппаратуры по группам. Применение нескольких источников питания существенно повышает надежность всей системы в целом и часто бывает удобно с точки зрения монтажа, особенно на объектах, имеющих большую протяженность. Разница в цене нескольких маломощных источников и одного мощного обычно бывает незначительной. Разделение нагрузки на несколько источников также бывает целесообразно при необходимости обеспечить длительное время резервирования. Связано это с тем, что подавляющее большинство источников рассчитано на работу с АКБ ёмкостью 7 или 11 А\*ч, а это означает, что ток 2 А в течении 6 часов уже получить не удастся. В таком случае стоит разбить нагрузку на два источника с током 1 А каждый и емкостью 7 А\*ч. Стоимость обеспечения питания при этом вырастет несущественно.

При разделении нагрузки на несколько групп указанные выше токи следует определить для каждой группы. В группы следует по возможности объединять устройства с однотипными режимами потребления. Мы рекомендуем, прежде всего, выделять потребителей 2-й и 3-й группы. В этом случае, их можно будет питать от недорогих резервных источников. Потребителей 1-й группы необходимо питать от более дорогих источников непрерывного питания.



# 9. Расчет электропитания системы.

## 9.3 Подбор источника питания для низковольтного оборудования.

### Расчет параметров источников питания оборудования первой группы:

#### 2. Определим необходимую емкость аккумуляторов А для заданного времени резервирования t

Емкость АКБ для обычных источников без преобразования напряжения батареи можно рассчитать по формуле:

$$A = 1,3 \times I \times t$$

Коэффициент 1,3 применяется в силу того, что в нормальных режимах АКБ способна отдавать не более 70 % емкости.

В случае использования источников питания с преобразованием напряжения АКБ, необходимо указанную емкость умножить на коэффициент преобразования и дополнительно увеличить на 30 %, чтобы компенсировать потери при преобразовании.

Например, если Вы используете источник с одной батареей 12 В, а на выходе получаете 24 В (т.е. коэффициент преобразования =2), суммарный ток всех потребителей 0,8 А, то для обеспечения 4 часов работы Вам нужно иметь емкость АКБ:

$$A = 1,3 \times 0,8 \text{ А} \times 4 \text{ ч} \times 2 \times 1,3 = 10,8 \text{ А*ч}$$

#### 3. Выбор модели источника питания

После определения максимального значения выходного тока источника питания и емкости АКБ, следует обратить внимание на следующие рекомендации:

1. Используйте источники питания, которые работают в диапазоне входных напряжений от 182 до 242 В
2. Старайтесь использовать блоки питания со встроенной схемой защиты АКБ от глубокого разряда
3. Старайтесь применять на одном объекте источники одного и того же производителя, это избавит Вас от сложностей при последующем обслуживании.

# 9. Расчет электропитания системы.

## 9.4 Подбор источника питания для оборудования с питанием от сети 220В.

### Расчет параметров источников питания оборудования второй группы

Рекомендуется использовать Блоки гарантированного питания AC220V или Источники бесперебойного питания (ИБП)

#### 1. Расчет мощности

Мощность, можно разделить на:

Полную мощность — это сумма активной и реактивной мощностей, а также отклонение от формы тока и напряжения от синусоидальной.

Активную мощность — это та энергия, которую нагрузка отбирает от источника энергии для дальнейшего преобразования другую полезную энергию.

Для правильного расчета мощности следует выполнить следующие шаги:

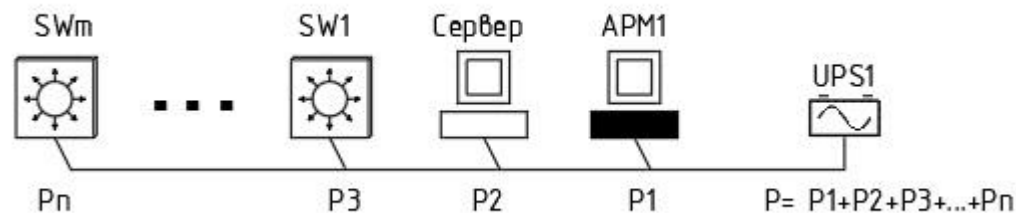
#### -Определим перечень защищаемого оборудования.

Следует упомянуть, что к первой группе мы отнесли низковольтное оборудование, которое не имеет своего встроенного сетевого источника питания. Если же оборудование имеет встроенный сетевой не резервированный блок питания, то его необходимо включать во вторую группу оборудования и учитывать при подсчете мощности

#### -Определим суммарное номинальное потребление оборудования.

#### -Определим, есть ли нагрузка пусковыми токами

Рекомендуемый запас мощности 25%



# 9. Расчет электропитания системы.

## 9.4 Подбор источника питания для оборудования с питанием от сети 220В.

### 2. Коэффициент полезного действия ИБП

- КПД источника бесперебойного питания очень важен, поскольку это главный показатель эффективности его использования. Неэффективная работа ИБП приводит к необоснованным затратам.
- КПД определяет какое количество тепла в окружающую среду выделяет ИБП. Этот показатель важен при проектировании серверной. Например, если будет установлен ИБП небольшой мощности, то он будет выделять мало тепла. Напротив, при большой мощности “бесперебойника” в несколько десятков киловатт, тепловыделение будет большим. Чтобы избежать перегрева оборудования придется каким-то образом удалять тепло из помещения, а это дополнительные траты на мощные кондиционеры. Чем больше коэффициент полезного действия ИБП, тем меньше будет выделяться тепло.

Расчет КПД производится по формуле:

$$\eta = \frac{P_{\text{ВЫХ}}}{P_{\text{ВХ}}} \cdot 100\%$$

В качестве примера представим несколько вариантов эффективного и неэффективного использования ИБП:

- В первом случае, к ИБП мощностью 800 Ватт подключили оборудование мощностью 50 Ватт. На обеспечение собственной работы ИБП использует около 70 Ватт. Рассчитываем КПД по формуле  $(50/(50+70)) \cdot 100 = 42\%$ .

- Во втором случае, к этому же ИБП была подключена нагрузка в 600 Вт, Рассчитаем КПД  $(600/(600+70)) \cdot 100 = 89\%$ .

Этот вариант более предпочтителен и эффективен



# 9. Расчет электропитания системы.

## 9.4 Подбор источника питания для оборудования с питанием от сети 220В.

### 3. Время $t$ автономной работы ИБП

Расчет времени автономной работы ИБП с КПД  $\eta$  и мощностью потребления  $P$  от  $N$  аккумуляторов с напряжением  $U$  и емкостью  $A$  выполняется при помощи формулы:

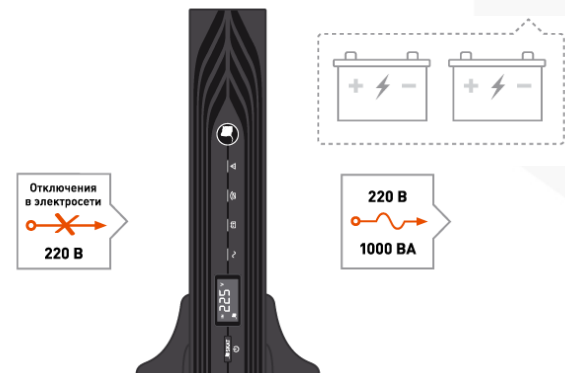
$$t = \frac{A \times U \times N \times \eta \times 0.7}{P}$$

Коэффициент 0,7 следует применять, т.к. реальная отдача АКБ в нормальных режимах составляет примерно не более 70 % емкости.

Формула даёт относительно точные результаты, но для длительных промежутков времени: от 1 часа и выше. На коротких промежутках времени результаты могут быть сильно искаженными из-за нелинейной функции разряда свинцово-кислотных АКБ.

Приведем пример расчета времени автономной работы ИБП SKAT-UPS 1000 RACK с двумя аккумуляторами 12 В емкостью 100 А\*ч при полной нагрузке в 1000 ВА и при условии, что КПД в режиме резерв составит 0,85, тогда  $t$  (час) =  $100 \text{ А*ч} * 12 \text{ В} * 2 * 0,85 * 0,7 / 1000 \text{ ВА} = 1,43$  часа, таким образом время автономной работы ИБП составит 1 ч 30 минут.

На сайте производителя указано тоже время.



# 9. Расчет электропитания системы.

## 9.4 Подбор источника питания для оборудования с питанием от сети 220В.

### 4. Выбор модели ИБП

Представленные на рынке ИБП отличаются друг от друга не только значениями номинальной выходной мощности, КПД и времени автономной работой, но и поведением в разных режимах работы. Поэтому ИБП относят к разным классам.

#### 1. Резервные ИБП

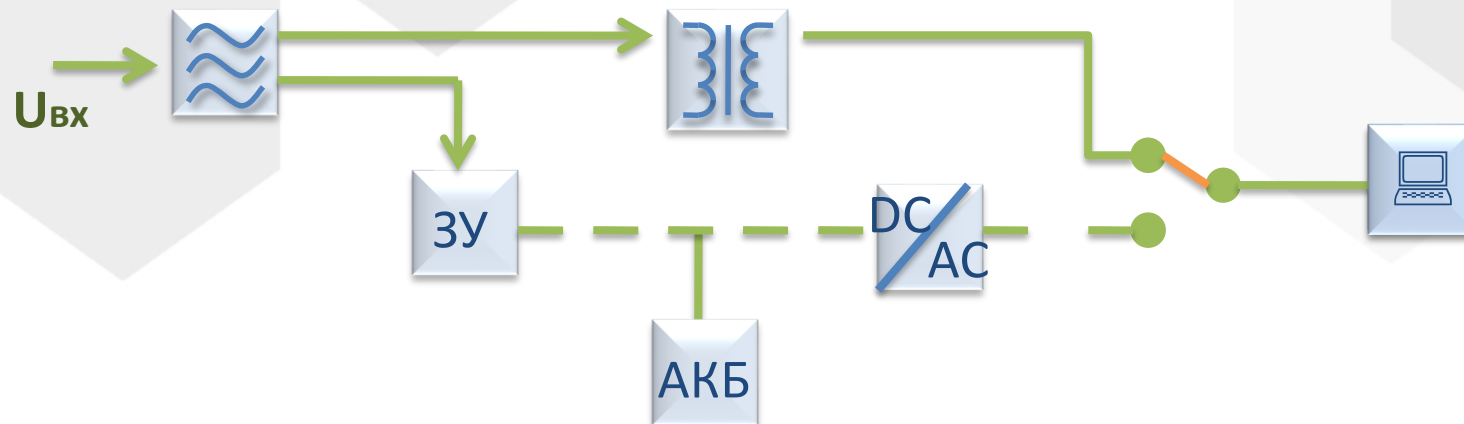
Такие ИБП считаются наиболее простыми и неприхотливыми. В нормальном режиме работы от сети электричество поступает на вход, а после транзитом подается на основную нагрузку. При возникновении неполадок сети (перепадов и потерь напряжения) ИБП автоматически переходит на работу от аккумулятора.

Недостаток такой схемы работы — это длительное время переключения питания на аккумуляторы (от 4 до 10 миллисекунд). Кроме того при работе ИБП от аккумулятора на оборудование подается не привычный для сети синус, а аппроксимированный синус.

#### 2. Линейно-интерактивные ИБП

Этот класс источников бесперебойного питания не имеет кардинальных отличий от предыдущего. Однако в ИБП этого класса на входе присутствует трансформатор, благодаря которому удается компенсировать перепады напряжения при переключении.

Стоит подчеркнуть, что ИБП двух первых классов не предназначены для подключения критически важного для системы оборудования.



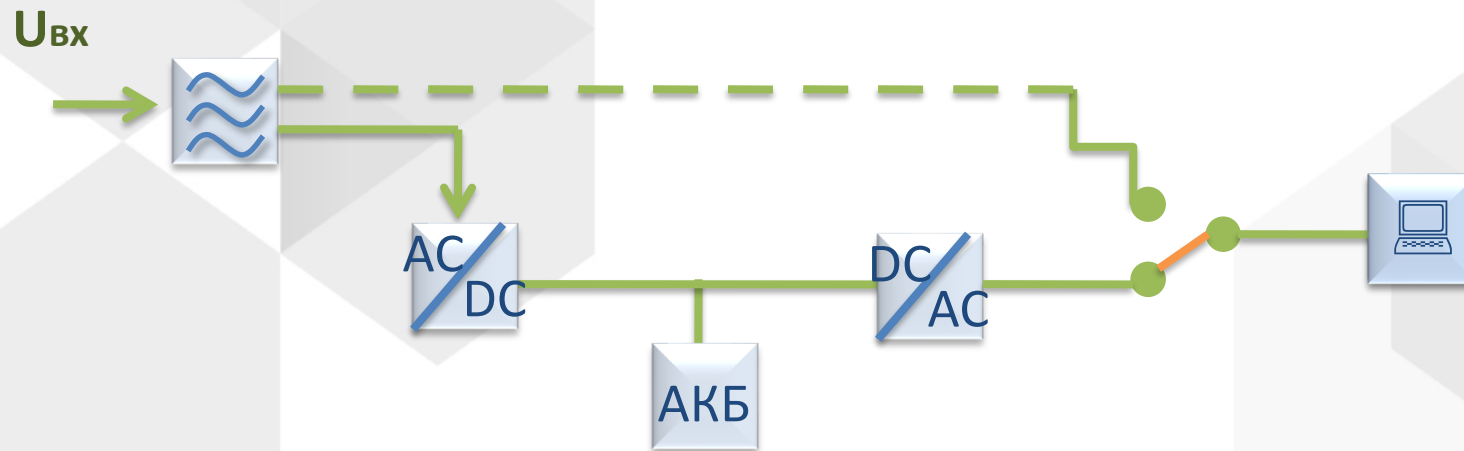
# 9. Расчет электропитания системы.

## 9.4 Подбор источника питания для оборудования с питанием от сети 220В.

### 4. Выбор модели ИБП

#### 3. ИБП с двойным преобразованием

При подключении оборудования, бесперебойное функционирование которого очень важно, рекомендуется использовать источник бесперебойного питания (ИБП) с двойным преобразованием. Подобные ИБП используют в своей работе двойное преобразование входящего напряжения с использованием выпрямителя и инвертора. При такой схеме аккумуляторы подключены к выходу выпрямителя и входу инвертора, что обеспечивает мгновенный переход (0 миллисекунд) к работе от аккумулятора.



# 9. Расчет электропитания системы.

## 9.5 Расчет падения напряжения в линии.

Применяя описанные выше методики необходимо учитывать важный параметр это **падение напряжения в кабеле**.

**Потеря напряжения в кабеле** — величина, равная разности между установившимися значениями действующего напряжения, измеренными в двух точках системы электроснабжения (по ГОСТ 23875-88)

Это происходит потому, что любые провода имеют конечное сопротивление.

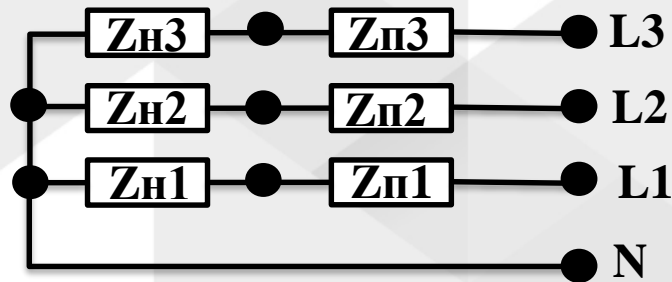


Рис. 1

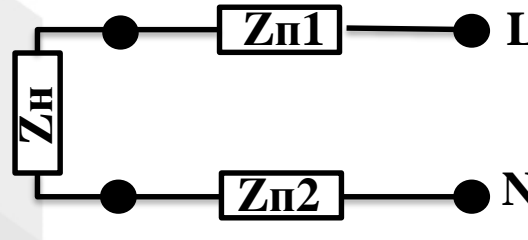


Рис. 2

$Z_{п}$  – комплексное сопротивление проводника

$Z_{н}$  – комплексное сопротивление нагрузки

При равенстве сопротивлений  $Z_{п1}=Z_{п2}=Z_{п3}$  и  $Z_{н1}=Z_{н2}=Z_{н3}$  ток в нулевом проводе отсутствует (Рис.1), поэтому для трёхфазных линий потери напряжения рассчитываются для одного проводника.

В двух- и однофазных линиях, а также в цепи постоянного тока, ток идёт по двум проводникам (Рис.2), поэтому вводится коэффициент 2 (при условии равенства  $Z_{п1}=Z_{п2}$ ).

Расчёт потерь линейного (между фазами) напряжения в кабеле при трёхфазном переменном токе производится по формулам:

$$dU = \sqrt{3} * I * (R * \cos \varphi + X * L * \sin \varphi), \text{ где } I = \frac{P}{\sqrt{3} * U_{л} * \cos \varphi}$$

Расчёт потерь фазного (между фазой и нулевым проводом) напряжения в кабеле производится по формулам:

$$dU = 2 * I * (R * \cos \varphi + X * L * \sin \varphi), \text{ где } I = \frac{P}{U_{\phi} * \cos \varphi}$$

$P$  - активная мощность передаваемая по линии, Вт;

$R$  - сопротивление кабельной линии, Ом;

$X$  - удельное индуктивное сопротивление кабельной линии, Ом/м;

$U_{л}$  - линейное напряжение сети, В (380В) ;

$U_{\phi}$  - фазное напряжение сети, В (24В, 220В) ;

$L$  - длина кабельной линии, м.

