

Плотность пикселей

Соответствие сетевых систем видеонаблюдения эксплуатационным требованиям

Май 2022

Общее представление

К общим эксплуатационным требованиям в охранном видеонаблюдении относятся *обнаружение, наблюдение, распознавание и идентификация* лиц и предметов, находящихся в поле обзора (иногда эти требования совокупно именуется английским сокращением "DORI").

Эксплуатационные требования	Степень детализации
Обнаружение	Возможность установить присутствие человека.
Наблюдение	Возможность подсчитать присутствующих и распознать отличительные черты кого-то из них, например, характерную одежду.
Распознавание	Возможность узнать в присутствующем уже знакомое лицо.
Идентификация	Возможность установить личность присутствующего.

Определив нужный уровень детализации, можно воспользоваться моделью плотности пикселей для подбора камер с подходящим разрешением. В основу этой модели положено число пикселей поперек лица человека, необходимое для установления его личности, при этом плотность пикселей нередко измеряется их количеством на метр или на фут.

Эксплуатационные требования	Нужная плотность пикселей		
	Метр	Фут	Метр
Обнаружение	4 пикселя на лицо	25 пикселей на метр	8 пикселей на фут
Наблюдение	10 пикселей на лицо	63 пикселей на метр	20 пикселей на фут
Распознавание	20 пикселей на лицо	125 пикселей на метр	40 пикселей на фут
Идентификация	40 пикселей на лицо	250 пикселей на метр	80 пикселей на фут

Модель плотности пикселей отличается простотой применения. В действительности на результат могут влиять такие дополнительные факторы, как направление светового потока, качество оптики и сжатие изображения. На основе модели плотности пикселей компанией Axis разработаны интерактивные средства проектирования систем охранного видеонаблюдения с нужным уровнем детализации в нужных местах с учетом множества дополнительных факторов.

- **AXIS Site Designer** помогает подобрать подходящие камеры по целому ряду критериев, включая условия освещения и необходимую степень детализации на разных расстояниях.
- **Калькулятор параметров объектива** производит расчет параметров поля обзора и плотности пикселей на определенном расстоянии от разных камер с тем или иным объективом.
- **Счетчик пикселей**, встроенный в камеры Axis для наглядного подтверждения их соответствия эксплуатационным требованиям, выводит в поле обзора рамку с указанием ее ширины и высоты в пикселях.
- **Плагин AXIS для Autodesk® Revit®** позволяет подобрать интерактивные средства Axis и наложить их непосредственно на план здания, составленный в программе Autodesk Revit, для внедрения системы видеонаблюдения в готовый проект. В этот плагин встроен селектор оборудования и ПО, кроме того, он позволяет протестировать поле обзора и точно настроить параметры съемки для каждой конкретной сцены.

Важно отметить, что перечисленные эксплуатационные требования относятся к ситуациям, когда содержание видеоизображения интерпретируется человеком-оператором. К интеллектуальным видеотехнологиям и системам программного анализа изображений предъявляются другие требования. К тепловизионному наблюдению (с применением тепловизоров) предъявляются особые эксплуатационные требования.

Кроме того, необходимо иметь в виду, что способность обнаруживать, наблюдать, распознавать и идентифицировать присутствующих в поле обзора сильно зависит от разрешения экрана внешнего монитора, входящего в состав системы видеонаблюдения.

Содержание

1	Введение	5
2	Эксплуатационные требования	5
3	Модель плотности пикселей: соотношение эксплуатационных требований с разрешением камер	6
3.1	Что такое модель плотности пикселей?	6
3.2	Упрощенная модель сложной реальности	7
4	Средства проектирования объектов	7
4.1	AXIS Site Designer	8
4.2	Калькулятор параметров объектива	9
4.3	Счетчик пикселей	9
4.4	Плагин AXIS для Autodesk® Revit®	10

1 Введение

Системы видеонаблюдения проектируются с обязательным учетом их предназначения. Камеру с наилучшим разрешением легко подобрать по паспортным данным и техническим характеристикам, а вот для оптимизации стоимости и трудозатрат необходимо выяснить, какие камеры (и их конфигурация) отвечают определенным *эксплуатационным требованиям*. Нужно ли, к примеру, *устанавливать личность* присутствующих на изображении или же достаточно *обнаружить* их присутствие?

В этом материале изложены общие указания по подбору камер, отвечающих эксплуатационным требованиям тех или иных систем. Здесь же рассматриваются показатели пиксельной плотности, а также разработанные компанией Axis средства планирования конфигурации систем охранного видеонаблюдения.

2 Эксплуатационные требования

Между *обнаружением, наблюдением, распознаванием и идентификацией* есть разница. Иногда требования в этих областях совокупно именуется английским сокращением DORI.

Таблица 2.1 Общие эксплуатационные требования к системам охранного видеонаблюдения.

Эксплуатационные требования	Степень детализации
Обнаружение	Возможность установить присутствие людей.
Наблюдение	Возможность подсчитать присутствующих и распознать их отличительные черты, например, характерную одежду.
Распознавание	Возможность узнать в присутствующем уже знакомое лицо.
Идентификация	Возможность установить личность присутствующего.

Эти требования (в отношении камер визуального наблюдения) сформулированы в международном стандарте IEC 62676-4 (Системы видеонаблюдения охранного назначения. Часть 4. Правила применения).

Важно отметить, что указанные эксплуатационные требования относятся к ситуациям, когда содержание видеоизображения интерпретируется человеком-оператором. К интеллектуальным видеотехнологиям и системам программного анализа изображений предъявляются другие

эксплуатационные требования. В области тепловизионного наблюдения (с применением тепловизоров) также действуют свои эксплуатационные требования.



Figure 1. На этом комбинированном изображении, составленном из трех снимков одного и того же человека, наглядно представлены три критерия эксплуатационных требований. Личность человека на ближайшем снимке легко установить. Человека посередине можно узнать, а вот дальняя фигура только обнаруживается.

3 Модель плотности пикселей: соотношение эксплуатационных требований с разрешением камер

Определив степень детализации, необходимую для конкретной системы видеонаблюдения, можно приступить к подбору подходящих камер. Именно на этом этапе пригодится модель плотности пикселей, соотносящая степень детализации с разрешением камер.

3.1 Что такое модель плотности пикселей?

В основу этой модели положен принцип, согласно которому для установления личности по характерным чертам лица требуется определенная степень детализации изображения, выраженная в количестве пикселей поперек этого лица. Для стандартизации требований к плотности пикселей введена единица измерения – число пикселей на метр или на фут. Пересчет количества пикселей поперек лица в такие единицы ведется, исходя из того, что ширина лица человека составляет в среднем 16 см или 6 5/16 дюйма. В приведенной ниже таблице указана плотность пикселей по категориям эксплуатационных требований.

Таблица 3.1 Плотность пикселей для разных эксплуатационных требований.

Эксплуатационные требования	Нужная плотность пикселей		
Обнаружение	4 пикселя на лицо	25 пикселей на метр	8 пикселей на фут
Наблюдение	10 пикселей на лицо	63 пикселей на метр	20 пикселей на фут
Распознавание	20 пикселей на лицо	125 пикселей на метр	40 пикселей на фут
Идентификация	40 пикселей на лицо	250 пикселей на метр	80 пикселей на фут

Плотность пикселей поперек лица, обычно рекомендованная (например, по стандарту IEC 62676-4) для идентификации, составляет не менее 40 пикселей. Для эффективной работы в сложных условиях, например при слабом освещении или когда объект наблюдения не смотрит прямо в камеру, желательно, чтобы плотность пикселей превышала указанную величину.

Плотность пикселей, которую способна обеспечить та или иная камера в определенных условиях, зависит от целого ряда факторов, в том числе от расстояния до объекта наблюдения. Чем ближе объект к камере, тем выше плотность пикселей.

3.2 Упрощенная модель сложной реальности

Не следует забывать о том, что модель плотности пикселей упрощает весьма сложную реальность. Этой упрощенной моделью можно пользоваться как руководством, однако без гарантии полного соответствия камер эксплуатационным требованиям. И наоборот: несоблюдение рекомендаций в отношении плотности пикселей отнюдь не означает, что такая система не отвечает эксплуатационным требованиям. На результат могут влиять такие дополнительные факторы, как направление светового потока, качество оптики и сжатие изображения. В ассортименте продукции компании Axis представлены интерактивные средства проектирования систем видеонаблюдения с учетом как плотности пикселей, так и множества других факторов.

Особую роль играет подбор оптики как отдельная наука, поэтому настоятельно рекомендуется работать в тесном взаимодействии с поставщиками таких камер, которые проходят всестороннее тестирование вместе с входящими в комплектацию объективами.

Кроме того, необходимо иметь в виду, что способность обнаруживать, наблюдать, распознавать и идентифицировать присутствующих в поле обзора сильно зависит от разрешения экрана внешнего монитора, входящего в состав системы видеонаблюдения.

4 Средства проектирования объектов

В ассортименте продукции компании Axis представлен ряд инструментальных средств, соотносящих плотность пикселей и эксплуатационные требования с особенностями как поля обзора, так и самой камеры. Эти средства помогают выполнить проект комплексной системы видеонаблюдения в полном соответствии с эксплуатационными требованиями.

4.1 AXIS Site Designer

Многофункциональный интерактивный планировщик объектов AXIS Site Designer помогает подобрать подходящие камеры, принадлежности и аппаратуру для записи. Подбор камер осуществляется по целому ряду критериев, включая плотность пикселей и необходимую степень детализации на заданных расстояниях в разных условиях освещения.

AXIS Site Designer наглядно отображает допустимые величины плотности пикселей для каждой камеры по всему полю обзора, при этом каждое из эксплуатационных требований имеет свой оттенок.

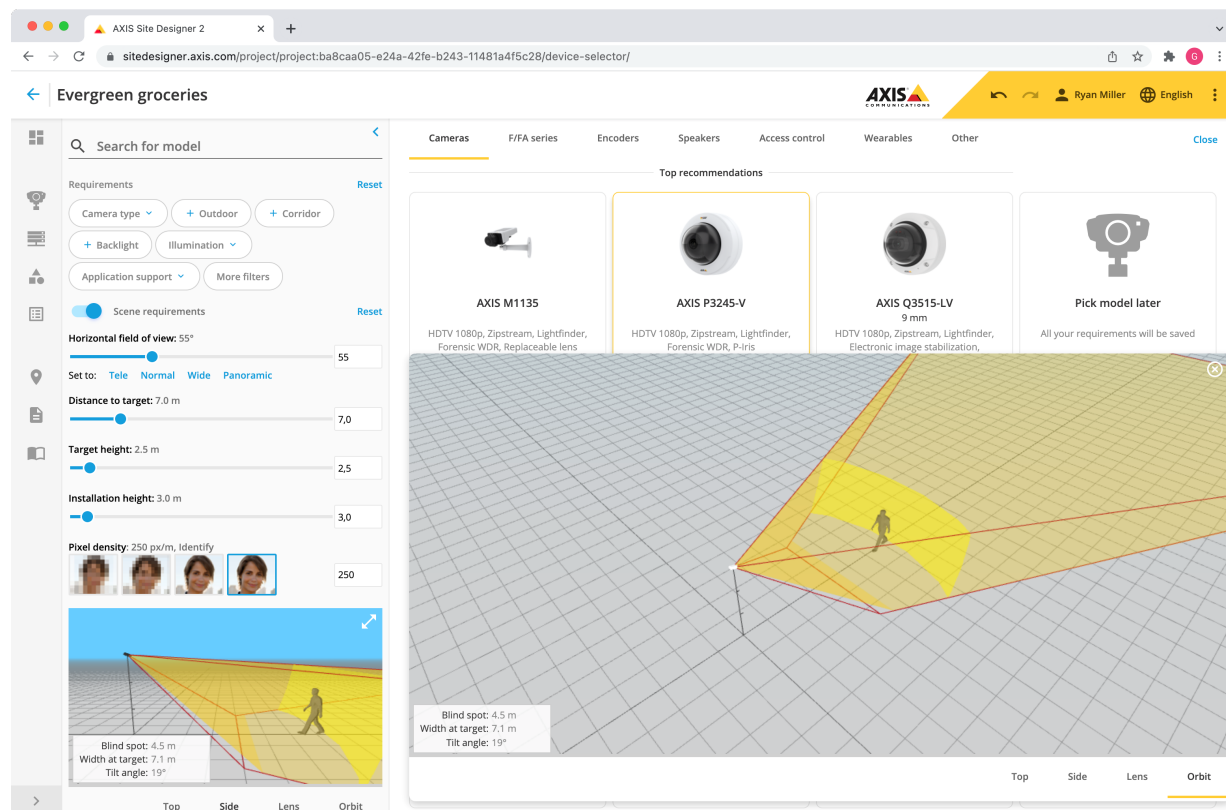




Figure 2. Снимок экрана селектора устройств, встроенного в AXIS Site Designer.

4.2 Калькулятор параметров объектива

Интерактивный калькулятор параметров объектива производит расчет параметров поля обзора и плотности пикселей на определенном расстоянии от разных камер с тем или иным объективом.

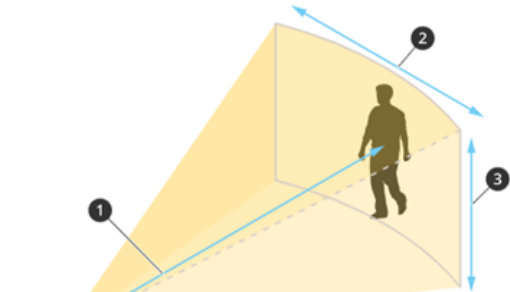
 **AXIS P1377** 

Resolution: 2592x1944 Lens: Lens i-CS 9-50 mm F1.5 8 MP

Distance (m) **1** Pixel density (px/m) Scene width (m) **2** Scene height (m) **3** Focal length (mm)

Distance Range ▾

Focal length (FoV ~ 22°)



Requirement	px/m	Fulfilled
Detect	25	✓
Observe	63	✓
Recognize	125	✓
Identify	250	✓




Figure 3. Снимок экрана калькулятора параметров объектива.

4.3 Счетчик пикселей

Встроенный в камеры Axis счетчик пикселей предельно упрощает проверку этих камер на соответствие эксплуатационным требованиям. Счетчик пикселей представляет собой просто экранный шаблон в виде прямоугольной рамки, которую можно вывести в поле обзора камеры с

указанием ширины и высоты в пикселях. Рамку можно регулировать и перемещать по экрану с помощью мыши.



Figure 4. Поле обзора камеры со счетчиком пикселей. Здесь видно, что ширина рамки составляет 96 пикселей, а это значит, что идентификация возможна (требуется не менее 40 пикселей поперек лица).

4.4 Плагин AXIS для Autodesk® Revit®

Плагин AXIS для Autodesk Revit позволяет накладывать трехмерные модели определенных камер Axis на планы зданий, составленные в программе Autodesk Revit. Представленное на такой модели поле обзора камеры (с зонами DORI) позволяет сверить его с регулируемыми параметрами на предмет соответствия проектным требованиям к системе охранного видеонаблюдения в здании. Смоделированное поле обзора, совпадающее с реальным полем обзора камеры, повышает надежность трехмерного проектирования.

О компании Axis Communications

Компания Axis вносит весомый вклад в формирование более разумного и безопасного мира, разрабатывая решения, которые повышают безопасность и эффективность бизнеса. Занимая в отрасли технологий сетевого видео ведущие позиции, компания Axis предоставляет решения для видеонаблюдения, контроля доступа, сетевых домофонов и звукового сопровождения. Эффективность наших решений повышается благодаря приложениям интеллектуальной аналитики и высококачественному обучению.

Около 4000 специалистов компании Axis трудятся более чем в 50 странах мира, вместе с нашими партнерами по технологиям и по системной интеграции разрабатывая и внедряя решения задач, стоящих перед клиентами по всему миру. Компания Axis была основана в 1984 году. Штаб-квартира компании находится в городе Лунд, Швеция