


В пределах видимости



Обзор камер видеонаблюдения для промышленных объектов

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) включает в себя много разноплановых критически важных объектов. Их категория и специфика предполагают широкий круг задач, в том числе и задачи для систем видеонаблюдения. В материале рассмотрено оборудование так называемого «переднего края» — камеры и кожухи. Ведь именно им в первую очередь приходится принимать на себя все негативное воздействие окружающей среды, справляться с изменяющимися условиями освещенности, температуры, осадками. И от того, насколько хорошо они будут справляться со своими задачами, будет зависеть эффективность всей системы видеонаблюдения.

 Текст: Андрей Белобродов

Within the Range of Vision. The review of CCTV-cameras for industrial projects / By Andrey Belobrodov

Fuel and energy complex includes different objects that are critically important. Here is the review of such called technologic CCTV-systems, which can be used to provide security of industrial objects in different and complicated conditions



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СЛОЖНЫХ УСЛОВИЙ НАБЛЮДЕНИЯ — КАКОЕ ОНО?

Перечень ключевых характеристик оборудования, пригодного к применению на объектах ТЭК, можно сформулировать следующим образом:

- **адаптированность для низких температур** — способность работать, а также возобновлять работу после отключения питания (функция «холодный старт») при очень низких температурах. Как правило, реализуется хорошей системой обогрева;
- **возможность противостоять внешним негативным факторам** — защита от атмосферных осадков (IP66 — сейчас считается минимальной нормой), защита от химического воздействия, взрывозащита и др.;
- **функция удаленного управления, изменения параметров** — необходимо, т. к. по тем или иным причинам параметры камеры, например фокусировка изображения, могут сбиться. А прибытие

специалиста на объект для перенастройки может потребовать много времени и средств;

- **автономность работы** — этому могут способствовать автофокус, предустановленная подсветка, функция хранения данных на борту для случаев сбоев в передаче данных, система очистки «стекла» перед объективом, система антиобледенения корпуса и др.;
- **расширенный аппаратный динамический диапазон, высокая чувствительность** — необходимы для работы в условиях сложной (засветка, сцены с очень сильными перепадами освещенности) и/или недостаточной освещенности;
- **высокая надежность** — не только несвоевременное выявление утечки газа в трубопроводе из-за пропущенного сбоя в работе оборудования, может иметь печальные последствия. Но и сама замена или же ремонт камеры на удаленном объекте может обойтись довольно дорого.

При обеспечении безопасности объектов ТЭК надежность будет преобладать над использованием новейших технологических решений (которые еще и могут оказаться достаточно «сырыми»). Например, гораздо важнее, чтобы камера в сильный мороз не отключалась и стабильно передавала видеопоток и не самого высокого разрешения, чем способность камеры формировать изображение более высокого качества, но только в более мягких условиях.

В случае с ТЭК перечисленные выше параметры более важны для оборудования, чем, например, передовые на текущий момент кодек H.265 или же сверхвысокое разрешение 12 мегапикселей (4К). Здесь они могут быть приятным дополнением, но не критичны.

Говоря о работе в условиях сложной и низкой освещенности, стоит отметить, что современные матрицы с технологией обратной подсветки (такие как OmniBSI-2, SonyExmorR) обладают очень достойными показателями по чувствительности и динамическому диапазону, даже при мультимедийном разрешении.

Еще один интересный и актуальный вопрос для объектов ТЭК — видеонализ. Однако применение интеллектуальных алгоритмов обработки видеоизображения на практике и тем более в условиях повышенной сложности требует отдельного рассмотрения.

КАКИЕ РЕШЕНИЯ ПРЕДЛАГАЕТ РЫНОК

В данном обзоре приняты некоторые ограничения, которые, тем не менее, позволят получить представление о том, как

выглядит российский рынок видеонаблюдения для объектов ТЭК. Итак, мы будем рассматривать:

- оборудование только для сложных условий;
- оборудование нескольких популярных брендов;
- IP-решения для видеонаблюдения;
- камеры и кожухи как оборудование «переднего края» в системах видеонаблюдения.

В соответствии с этим выделим и ограничимся следующими категориями:

- решения для низких температур;
- IP-камеры с предустановленной подсветкой повышенной мощности;
- тепловизионные системы;
- взрывозащищенные решения для критической инфраструктуры;
- автономные системы для работы в условиях повышенной сложности.

Данное разделение по категориям достаточно условное и носит субъективный характер, т. к. некоторые модели могут одновременно относиться к нескольким категориям из этого списка (например, у камеры одновременно могут быть мощная адаптивная ИК-подсветка и мощный обогрев). Не исключено, что у читателей есть свой взгляд и предпочтения на этот счет.

Также по понятным причинам в статье для наглядности приводятся не все подходящие модели, которые есть у производителей, а только наиболее примечательные. У того или иного производителя могут быть устройства данного класса и в других исполнениях, отличных от используемых в статье. К тому же из-за ограничения выбранного списка брендов в обзор вполне могли не попасть какие-то очень специфические решения, которые предлагает рынок.

РЕШЕНИЯ ДЛЯ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

Долгое время своеобразным стандартом минимума рабочей температуры, который указывали производители камер и кожухов, было 40 °С. Сейчас же появляется все больше оборудования, для которого указывается более низкий порог. По-видимому, на это производителей мотивирует спрос в России на решение задач видеонаблюдения при таких температурах.

И тут возможны два варианта:

- **технический** — в оборудовании действительно используется более эффективная система обогрева. Хотя подробности, как устроены такие системы обогрева, производители не любят афишировать, это можно узнать, только разобрав камеру и изучив ее систему;

Примеры CCTV-решений для низких температур



AXIS Q6128-E
(-50 ~ +50 °C)

BEWARD B2710RZK
(-60 ~ +50 °C)

Samsung
SNP-6320H
(-50 ~ +55 °C)

Hikvision
DS-2CD4635FWD-
IZHS
(-50 ~ +60 °C)

Panasonic
WV-SFV631LT
(-45 ~ +50 °C)

RVi-IPC44-PRO V.2
(2.7-12)
(-50 ~ +60 °C)

Тахион TBK-35B IP
(-60 ~ +50 °C)

Uniview
IPC3612ER3-
PF28(36)(60)
(+50 ~ +60 °C)

Wizebox WHM32
(-70 ~ +50 °C)

• **маркетинговый** — чтобы повысить конкретность своего предложения на фоне конкурентов или же хотя бы не выглядеть заметно слабее в технической документации, просто указывается нужное значение минимальной рабочей температуры.

Тем не менее приводимые производителями значения -40 °C, -50 °C и др. В большинстве случаев могут сказать пользователю только то, что камера будет работать при этой температуре. Разве что в особых случаях указывается, как при такой температуре изменяются рабочие характеристики камеры и изменяются ли они вообще. Поэтому информация о рабочем минимуме нужна больше для ориентира на начальном этапе выбора оборудования.

При слабой системе обогрева или даже ее отсутствии вероятнее всего камера будет работать и при очень низких температурах. Но что будет, если из-за сбоев питания камера отключится на некоторое время и потом потребует ее включить? В этом плане больше шансов у решений с функцией «холодный старт», с предпусковым прогревом.

Недостаточно эффективный обогрев может сказаться на работе моторизованного объектива, наклонно-поворотного механизма. Возможно также и обледенение защитного стекла перед объективом или же налипания на него снега.

Стоит обращать внимание на тип питания, для которого указывается диапазон температур. Зачастую минимальное значение

(например -50 °C) производитель указывает для подключения от источника переменного тока 24 В, а для подключения по PoE — уже только -30 °C. Достаточную мощность для хорошего обогрева и полноценной работы всех функций при подключении по одному кабелю могут дать High-PoE, PoE+, PoEPlus, UltraPoE.

IP-КАМЕРЫ С ИК-ПОДСВЕТКОЙ ПОВЫШЕННОЙ МОЩНОСТИ

На объектах ТЭК может оказаться особенно полезен функционал PTZ-камер. Патрулирование по туру (камера ведет наблюдение в заданном алгоритме, с переменной точек и дистанции приближения), обзор большой территории, обзор в разных направлениях, получение изображения с разных ракурсов и с разной детализацией, наблюдение с больших расстояний. Весь этот функционал доступен в одной камере.

В темное время суток вероятны проблемы с освещением в каждой из зон наблюдения, оно может быть недостаточным или даже совсем отсутствовать. И для таких случаев очень хорошим вариантом являются PTZ-камеры со встроенной подсветкой различных типов: ИК-подсветка, лазерная подсветка, а также комбинированные решения «ИК-подсветка + подсветка белого света». Часто используется подсветка адаптивного типа, когда ее мощность и диаграмма направленности автоматически подстраиваются под обзор объекти-

ва. Это позволяет получить более информативную картинку, т. к. при излишней мощности изображение может быть «пересвеченным», при угле подсветки больше, чем угол обзора камеры, часть подсветки будет расходоваться впустую, а если угол подсветки меньше обзора камеры — изображение по краям будет сильно затемненным и неинформативным.

Для встроенной подсветки производители указывают эффективную дальность в несколько сотен метров (очень распространенный сегмент — 100–200 метров), редко — километр и более. Однако и тут, как и в случае с минимальной температурой, как правило, не приводится больше никакой дополнительной информации — что же увидит камера на этом расстоянии? Да и каких-то стандартов и нормативов на этот счет пока не предусмотрено. Остается надеяться, что производители указывают эти значения, опираясь на свои критерии и методики испытаний. Вполне вероятно, что методы у разных производителей будут различаться. Но все же остаются вопросы — что именно означают приводимые ими значения? Какой-то уровень мощности излучения на этом расстоянии или же яркость изображения, или что-то еще? Вопрос остается открытым.

Следует думать, что испытания производители все же проводят и не указывают значения для подсветки просто так — исключительно из маркетинговых соображений.

Примеры PTZ-камер с ИК-подсветкой повышенной мощности



AXIS Q6155-E PTZ
(лазерная
подсветка)

BEWARD BD96-30H
(ИК-подсветка:
до 150 м)

Dahua
(ИК-подсветка:
до 150 м)

Samsung
PNP-9200RH
(ИК-подсветка:
до 200 м)

Hikvision
DS-2DF8336IV-AEL
(ИК-подсветка:
до 200 м)

Panasonic
WV-V6430L
(ИК-подсветка:
до 150 м)

RVi-IPC62230-
PRO V.2
(ИК-подсветка:
до 200 м)

Uniview
IPC68585R-X22
(ИК-подсветка:
до 250 м)

Примеры тепловизионных систем



AXIS Q8632-E PT

BEWARD TN1F40-K12

Hikvision DS-2TD2166-35

Hikvision DS-2TD4035D-50

Wizebox THM32H-24V-IR

FLIR TCX

FLIR TCX

FLIR PT-602CZ

Тем не менее факт — PTZ-камеры с мощной встроенной подсветкой очень эффективны при наблюдении в темноте и с больших расстояний.

ТЕПЛОВИЗИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Тепловизоры являются очень мощным решением, которое позволяет вести мониторинг в сложнейших условиях. И в случае обеспечения безопасности объектов ТЭК их высокая цена не становится столь критичным фактором при выборе оборудования.

При этом разрешение (имеется в виду количество дискретных элементов на сенсоре изображения) тепловизоров гораздо ниже, чем у широко распространенных сейчас камер наблюдения HD и Full HD (и тем более в сравнении с 4-, 5-, 6- и более мегапиксельными).

В сегменте тепловизоров очень распространены форматы с небольшим числом пикселей — 80×45, 384×288, 640×480, 640×512 и др. (близкие к нему), которые формируют «тепловую» картинку с отображений разных температур различными цветами. Причем это не мешает им работать с видеоанализом, например с детектором движения.

Еще одна особенность тепловизоров — модели с частотой кадров ниже «реалтайм». Например, 8 к/с.

В основном предлагаются тепловизоры с фиксированным фокусным расстоянием, реже — с изменяемым (с зумом).

Несмотря на относительно невысокое разрешение этих устройств, их несомненные преимущества в следующем:

- детекция на очень больших расстояниях (от сотен метров до километров — часто производители приводят эти данные в документации);
- работа в сложных условиях (ночью в полной темноте без дополнительной подсветки, в условиях тумана, задымления, сильной засветки ярким источником, при частичном перекрытии листвой деревьев и др.);
- обнаружение возгораний, участков повышения температуры, мест разрывов/пробоев, утечек и др.

На рынке безопасности тепловизоры представлены далеко не у всех вендоров. Скорее всего, это связано не столько с высокой ценой устройств, сколько с довольно специфическим набором задач, где тепловизоры нельзя заменить камерами видеонаблюдения.

Впрочем, тут можно встретить и комбинированные решения «камера наблюдения + тепловизор». Более того, есть даже редкие решения, которые совмещают в себе тепловизор и PTZ-камеру со встроенной ИК-подсветкой.

Тепловизионные системы могут работать в широком диапазоне температур окружающей среды, а также на сильном морозе.

Если тепловизор изначально не предназначен для работы на улице, то его можно по-

местить в специальный кожух (для обычных камер такие кожухи не подходят из-за разной рабочей длины волны).

АВТОНОМНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ РАБОТЫ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ

Так называемые автономные системы могут объединять в себе целый ряд продвинутых возможностей, присущих камерам наблюдения и тепловизорам. Однако основная причина, по которой их можно поставить особняком и назвать автономными, — это наличие системы очистки стекла. Как минимум дворник, но в некоторых случаях производители предлагают решения с омывателем.

Такой функционал очень важен в случаях, когда камеры/тепловизоры устанавливаются в труднодоступных местах, а также в местах с повышенной степенью загрязненности. К тому же дворник позволяет поддерживать обзор камеры/тепловизора во время атмосферных осадков, удаляя мешающие обзору объектива налипающий мокрый снег или дождевую воду.

Например, при установке камер на столбах рядом с загруженным шоссе для видеомониторинга транспортных потоков снижение эффективности системы видеонаблюдения будет происходить по элементарной причине — загрязнения «стекла» перед объективом. И наличие системы очистки помогает не только поддерживать эффек-

Примеры автономных систем для работы в условиях повышенной сложности



AXIS Q8665-LE (дворник, ИК-подсветка)

BEWARD B89R-S260Z18 (дворник, ИК-подсветка)

DAHUA DH-PTZ12230F-LR8-N (дворник, ИК-подсветка)

DAHUA DH-SD6AL240-HNI (дворник, ИК-подсветка)

Hikvision DS-2TD6166-75B2L (дворник, камера + тепловизор)

Hikvision DS-2DY9188-A12 (дворник, ИК-подсветка)

Panasonic WV-SUD638 (дворник, ИК-подсветка)

Wizebox AWH-PTA-30M18 (дворник, омыватель)

Примеры взрывозащищенных решений для критической инфраструктуры



AXIS XP40-Q1765



BEWARD TBK-07-C
(кожух)



DAHUA
EPC230U-PTZ



DAHUA
DH-EPD230U



Samsung
TNU-6320E



Hikvision
DS-2XE6242F-
IS/316L



Hikvision
DS-2DF6223-
CX (W)



Тахион КТП-1 Ex



Тахион ТГБ-4Г ТВ Ex
(кожух для
тепловизоров)



Wizebox ТГБ-4Г
ТВ Ex
(кожух)

тивность системы видеонаблюдения, но также экономить немалые средства на ее обслуживании.

Еще одна функция, которая может присутствовать в таких устройствах и повышать надежность их работы, — система антиобледенения.

ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ КРИТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Этот класс устройств работает в самых опасных условиях и на ответственной инфраструктуре — внутри и вне помещений, где имеются или же возможно появление взрывоопасных смесей пыли, паров, газов. В качестве примера — наземные, шельфовые и морские установки нефтегазодобывающей отрасли.

Производители предлагают как уже полностью готовые решения, так и специализированные взрывозащищенные кожухи, в которых можно разместить камеру с необходимыми для конкретных условий техническими параметрами. Одно из характерных отличий — исполнение из стали (как правило, 304 или 316L). Улучшенная версия 304 — марка 316 AISI, с дополнением молибдена, что дает хорошее коррозионное сопротивление в загрязненной атмосфере и морских условиях и обладает более высокой прочностью к высоким температурам.

В данном сегменте значительную часть занимают именно взрывозащищенные кожухи. Причем такие кожухи есть как для камер наблюдения, так и для тепловизоров. Камеры уже во взрывозащищенном исполнении — это, как правило, единичные мо-

дели даже в линейках ведущих мировых производителей.

Самая распространенная маркировка взрывозащищенных камер в соответствии с ГОСТ Р 51330 1Ex d IIC T6 — это взрывонепроницаемая оболочка вида d для взрывозащищенного электрооборудования, в котором взрывозащита обеспечивается как при нормальном режиме работы, так и при вероятных повреждениях.

Реже используется взрывозащита вида I — искробезопасная электрическая цепь, которая ввиду низкого искрового энергетического потенциала не может произвести загорание взрывоопасной смеси, но ее

можно использовать не для всех зон, и часто детали или схемы помещают в корпус, обладающий формой защиты, например Exe или Exd.

Корпусы таких устройств созданы так, чтобы возникающие внутри них процессы, например появление искр, не привели в воспламенению окружающей среды.

Сертификация по взрывозащищенности регламентируется рядом нормативов, например такими, как АTEX и IECEx. В России действует Технический регламент ТС 012/2011, по нему и сертифицируется взрывозащищенное оборудование в обязательном порядке. А АTEX только принимают во внимание его наличие при проведении сертификации по ТР ТС, но это не исключает повторную сертификацию в России, только ее частичное упрощение на усмотрение органа сертификации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Даже относительно неглубокое изучение отечественного рынка систем видеонаблюдения предоставляет пользователю большой выбор подходящих технических решений. Вопрос в бюджете, правильном подборе оборудования, реализации таких проектов.

Несмотря на то что подавляющее количество этого оборудования производится в Юго-Восточной Азии, многие модели адаптированы для российских условий — и такая тенденция закрепляется на рынке все прочнее.

При этом стоит помнить, что полагаться исключительно на маркетинговую информацию о продуктах — далеко не лучшее решение. Для надежности выбора нужна проверка в рабочих условиях.



Сводная таблица технических характеристик камер и кожухов, применимых для объектов ТЭК

Производитель	Модель	Исполнение	Показательная характеристика	Дополнительные характеристики
Решения для низких температур (мощный обогрев/адаптированная система обогрева — кожухи, готовые решения)				
Axis Communications	AXIS Q6128-E	PTZ-камера	Рабочие температуры: от -50 до 50 °С (инжектор питания, 60 Вт), включение при -40 °С (функция Arctic Temperature Control)	4К (8 Мп) @ 30 к/с; 12× зум-объектив, автофокус, f = 3,9–46,8 мм; технология Axis Sharpdome; функции Axis Speed Dry, Advanced Gatekeeper; детектор удара, автоматическое слежение; панорамирование до 700°/с; защита в соответствии IP66, NEMA 4X, IK08; инжектор питания Axis High PoE — макс. 74 Вт; инжектор питания Axis PoE+ — макс. 37 Вт; от -20 до 50 °С (инжектор питания, 30 Вт).
BEWARD	B2710RZK	Bullet	Рабочие температуры: от -60 до +50 °С	2 Мп @ 25 к/с; 2-каскадный обогрев защитного стекла и объектива, вентиляция; холодный старт без предпускового прогрева; от -60 °С без предпускового обогрева; моторизованный объектив 2,8–11,0 мм; вариофокальная ИК-подсветка до 120 м; DWDR; IP66; питание 12 В DC; опционально: 220 В AC или High PoE (30 Вт); опционально для ИК-подсветки «фикс»: 15°/30°/45°/60°/90° и «варио»: 15°/45°/90°.
Hanwha Techwin	SNP-6320H	PTZ-камера	Рабочие температуры: от -50 до +55 °С (питание 24 В AC)	2 Мп @ ; 32× зум-объектив, f = 4,44–142,6 мм; аппаратный WDR (120 дБ); функция автоматического слежения; расширенные функции видеоанализа; детекция лиц; защита в соответствии с IP66, IK10; перемещение по предустановкам до 700°/с; 24V AC; PoE+ (от -30 до +55 °С); функции SSSDR (Samsung Super Dynamic Range), SSNR III (2D+3D noise filter); система обогрева.
Hikvision	DS-2CD4635FWD-IZHS	Bullet	Рабочие температуры: от -50 до +60 °С	3 Мп @ 45к/с, 2 Мп @ 50к/с; моторизованный объектив, f = 8–32 мм, автофокус; аппаратный WDR (120 дБ); ИК-подсветка до 150 м, функция Smart ИК; IP66, IK10; 24 В AC, PoE; расширенная видеоаналитика; детектор лиц; бизнес-аналитика — подсчет людей.
Panasonic	WV-SFV631LT	Dome, антивандальная	Рабочие температуры: от -45 до 50 °С	2 Мп @ 60 к/с, 3 Мп @ 30 к/с (технология сверхвысокого разрешения); моторизованный объектив, f = 9–22 мм; автоматическая регулировка заднего фокуса; функции Super Dynamic, ABS (адаптивное подчеркивание деталей в темной области), WDR (133 дБ); IP66, NEMA 4X; 12 В DC, PoE; ИК-подсветка; детекция лиц.
RVi	RVi-IPC42M4 V.2	Bullet	Рабочие температуры: от -50 до +60 °С	2 Мп @ 50 к/с; моторизованный объектив, f = 2,7–12 мм, автофокус; кодек H.265; аппаратный WDR; IP67; 12 В DC, PoE; ИК-подсветка до 50 м; расширенный видеоанализ; функция «коридорный режим»; система обогрева.
Тахион	TBK-35B IP	Камера в кожухе	Рабочие температуры: от -60 до +50 °С	2 Мп; 30× моторизованный объектив, f = 4,3–129 мм, автофокус; виброустойчивость; встроенный обогреватель, 2 ступени мощности обогрева; защита от холодного запуска видеокамеры; модуль видеокамеры изолирован от корпуса кожуха; 24 В AC, 12 В DC; температура вкл./откл. обогрева -20 °С / 25 °С; температура холодного запуска откл./вкл. -10 °С / 0 °С.
Uniview	IPC3612ER3-PF28(36)(60)	Ball	Рабочие температуры: от -50 до +60 °С	2 Мп; объектив 2,8 мм (опция - 3,6 и 6,0 мм); адаптивная ИК-подсветка, до 30 м; функция «коридорный режим»; 12 В DC, PoE; защита от скачков напряжения до 4000 В; IP66; детектор движения.
Wizebox	WHM32	Кожух	Рабочие температуры: от -70 до +40 °С	Система предварительного обогрева, позволяет безопасно подавать напряжение питания на термокожух при температурах от -55 °С; напряжение питания телекамеры, В: — =9, =12, ~24; трехступенчатая система обогрева с суммарной мощностью нагревателей 48 Вт; контроль и поддержание температуры непосредственно телекамеры; обогрев стекла по периметру; безопасный режим включения телекамеры на морозе — питание подается только после предварительного прогрева; IP66.

Камеры с мощной оптикой и встроенной ИК-подсветкой

BEWARD	B96-30H	PTZ-камера	ИК-подсветка до 150 м, адаптивная	2 Мп @ 25 к/с; 32× скоростной зум-объектив, автофокус, f = 6 -180 мм; аппаратный WDR (до 120 дБ); кодек H.265; IP66; от -45 до +60 °С; система микроклимата; IP66; 12 В DC.
Dahua Technology	DH-SD59230U-HNI	PTZ-камера	ИК-подсветка до 150 м, адаптивная	2 Мп @ 25 к/с, 1 Мп @ 50 к/с; 30× зум-объектив, автофокус, f = 4,5–135 мм; кодек H.265; технология Starlight; расширенная видеоаналитика; автоматическое слежение; PoE+; IP66; поддержка мобильных платформ — iPhone, iPad, Android, Windows Phone; 24 В AC, PoE+; от -40 до +70 °С; IP66.

Производитель	Модель	Исполнение	Показательная характеристика	Дополнительные характеристики
Dahua Technology	DH-SDZW2030S-N	Bullet	ИК-подсветка до 150 м, адаптивная	2 Мп @ 50 к/с; 30× зум-объектив, автофокус, f = 4,5–135 мм; технология Starlight; расширенная видеоаналитика; детекция лиц; IP66; поддержка мобильных платформ — iPhone, iPad, Android, Windows Phone; 12 В DC; от -40 до +70 °С.
Hanwha Techwin	PNP-9200RH	PTZ-камера	ИК-подсветка до 200 м, адаптивная	4К (8 Мп, 3840x2160) @ 30 к/с; 20× зум-объектив, автофокус, f = 4,8–96 мм; кодек H.265; аппаратный WDR (до 120 дБ); автоматическое слежение; видеоаналитика; IP66, IK10; функции SSSR, SSNR; от -50 до +55 °С; система обогрева; 24 В AC.
Hikvision	DS-2DF8336IV-AEL	PTZ-камера	ИК-подсветка до 200 м, адаптивная	3Мп @ 25 к/с; 36× зум-объектив, автофокус, f = 4,5–162 мм; DWDR; расширенная видеоаналитика; детекция лиц; функция автослежения; 24 В AC, Hi-PoE; от -60 до +65 °С (24 В AC), от -40 до +65 °С (Hi-PoE); IP66, IK10; грозозащита TVS 6000 В.
Panasonic	WV-V6430L	PTZ-камера	ИК-подсветка до 150 м, адаптивная	2 Мп @ 60 к/с; 30× зум-объектив, автофокус, f = 4,5–135 мм; кодек H.265; IP66; от -30 до 55 °С; PoE+, 24 В AC.
RVi	RVi-IPC62Z30-PRO V.2	PTZ-камера	ИК-подсветка до 200 м, адаптивная	2 Мп @; 30× зум-объектив, автофокус, f = 6–180 мм; расширенная видеоаналитика; аппаратный WDR (до 120 дБ); IP67, IK10; 24 В AC, Hi-PoE; от -40 до +70 °С.
Uniview	IPC6858SR-X22	PTZ-камера	ИК-подсветка до 250 м	12 Мп @ 20 к/с; 22× зум-объектив, автофокус, f = 6,5–143 мм; расширенная видеоаналитика; детекция лиц; бизнес-аналитика — подсчет людей; кодек H.265; защита от снега и наледи; от -50 до +60 °С; IP66; контроль температуры и эффективная система теплоотвода; грозозащита 6000 В; 24 В AC.
Uniview	IPC6252SFW-X22U	PTZ-камера	Комбинированная подсветка: ИК-подсветка до 150 м, адаптивная подсветка белого цвета до 30 м	2 Мп @ 60 к/с; 22× зум-объектив, автофокус, f = 6,5–143 мм; технология Starlight; кодек H.265; расширенная видеоаналитика; детекция лиц; бизнес-аналитика — подсчет людей; защита от снега и наледи; контроль температуры и эффективная система теплоотвода; от -50 до +60 °С; грозозащита 6000 В; аппаратный WDR (до 120 дБ); 24 В AC; IP66.

Тепловизионные системы

Axis Communications	AXIS Q8632-E PT	Тепловизор на наклонно-поворотной платформе	Тепловизор	640×480 @ 30/8,3 к/с; возможность увеличения изображения до 800×600; объектив f = 35 мм, угол обзора 18°; тепловая чувствительность NETD < 70 мК; от -40 до 55 °С; функции наклона и поворота; датчик ударов; включение от -40 °С (функция Arctic Temperature Control); IP66, NEMA 4X; омыватель (опция); видеодетектор движения; детектор удара; IP66, NEMA 4X.
BEWARD	TN1F40-K12	Тепловизор в кожухе	Тепловизор	384×288 @ 25 к/с; объектив f = 40 мм; тепловая чувствительность NETD < 80 мК; IP66; от -45 до +50 °С; IP66; 12 В DC.
Hikvision	DS-2TD2166-35	Bullet	Тепловизор	640×512 @ 50 к/с; объектив f = 35 мм; чувствительность < 50 мк; обнаружение транспорта/человека на расстоянии 3157/1029 м; расширенная видеоаналитика; IP66; от -40 до +65 °С; 12 В DC, 24 В AC, PoE; грозозащита TVS 6000 В.
Hikvision	DS-2TD4035D-50	PTZ-камера	Тепловизор	Тепловизор 384×288 @ 25 к/с, объектив 50 мм, обзор 11°x8,2°; телекамера 1920×1080 @ 25 к/с, 30× зум-объектив, автофокусировка, f = 4,3–129 мм; PTZ-функции; тепловизор — обнаружение транспорта/человека на расстоянии 3067/1000 м; температурная чувствительность тепловизора < 50 мк; расширенная видеоаналитика; ИК-подсветка до 150 м, адаптивная; от -40 до +65 °С; IP66; 24 В AC; грозозащита TVS 6000 В.
FLIR	FLIR TCX	Mini-bullet	Тепловизор	80×45; обзор 25° или 50°; расширенный динамический диапазон; видеодетектор движения; поддержка мобильных приложений; IP66; от -40 до +50 °С (защита от обледенения); 12 В DC, PoE; детекция человека — 20 м (обзор 50°), 40 м (обзор 25°).
FLIR	FLIR TCX	Механизм с функциями наклона и поворота	Тепловизор	640×480 / 320×240; объектив с обзором 25°–32°; PTZ-функции; видеодетектор движения; обнаружение человека: 25° — до 390 м, 32° — до 570 м (хорошие условия); PoE+, 24 В AC; IP66; от -40 до 55 °С; защита от обледенения.
FLIR	FLIR PT-602CZ	Система «тепловизор + телекамера» с наклонно-поворотной платформой	Тепловизор	Тепловизор 640×512; объектив тепловизора с 14-кратным увеличением; тепловизор — обнаружение человека на расстоянии до 5 км; телекамера с 36× зум-объективом, f = 3,4–122,4 мм; функции наклона и поворота; 24 В AC; система обогрева; электронная стабилизация изображения.



Производитель	Модель	Исполнение	Показательная характеристика	Дополнительные характеристики
RVi	RVi-IPC42T	Bullet	Тепловизор	420×315 @ 30 к/с; объектив 8 мм, обзор 75°×54°; детекция человека — не менее 150 м, детекция человека — не менее 350 м; 12 В DC, PoE; от -30 до +50 °С.
Wizebox	Wizebox THM32H-24V-IR	Кожух	Кожух для установки тепловизоров	Смотровое стекло прозрачно в диапазоне 7–14 мкм; от -60 до +40 °С; напряжение, подводимое к термокожуху — 24 В AC; напряжение питания телекамеры — 9 В DC, 12 В DC, 24 В AC; нагреватель монтажной пластины; обогреватель стекла; контроль и поддержание температуры непосредственно телекамеры; безаварийный режим включения телекамеры на морозе — питание на телекамеру подается только после предварительного прогрева; IP66.

Автономные системы для работы в условиях повышенной сложности

Axis Communications	AXIS Q8665-LE	PTZ-камера	Дворник для очистки стекла, система омывания (опция), ИК-подсветка	2 Мп; 18× зум-объектив, f = 4,7–84,6 мм; дворник, омыватель (опция); ИК-подсветка до 150 м; функция Arctic Temperature Control для включения от -40 °С; функция Gatekeeper; IP66, NEMA 4X; от -40 до 55 °С; видеодетектор движения; 24 В AC.
BEWARD	B89R-5260Z18	PTZ-камера	Дворник для очистки стекла, ИК-подсветка, система омывания (опционально)	2 Мп @ 60 к/с; 18× скоростной зум-объектив, автофокус, f = 4,7–84,6 мм, APD P-Iris; аппаратный WDR (до 120 дБ); 24 В AC; IP66; от -40 до +50 °С; ИК-подсветка, до 140 м, адаптивная; дворник, система омывания (опция); защита от обледенения; детектор движения.
Dahua Technology	DH-PTZ12230F-LR8-N	PTZ-камера	Лазерная подсветка	2 Мп @ 25 к/с, 1 Мп @ 50 к/с; 30× зум-объектив, f = 6–180 мм; технология Starlight; функция автоматического слежения; расширенная видеоаналитика; детекция лиц; лазерная адаптивная подсветка до 800 м; IP66; поддержка мобильных платформ — iPhone, iPad, Android, Windows Phone; 24 В AC; от -40 до +70 °С; IP66.
Dahua Technology	DH-SD6AL240-HNI	PTZ-камера	Лазерная подсветка	2 Мп @ 25 к/с, 1 Мп @ 50 к/с; 40× зум-объектив, f = 7,9–316 мм; 24 В AC, Hi-PoE (60Вт); лазерная адаптивная подсветка — до 500 м; IP67; функция автоматического слежения; расширенная видеоаналитика; поддержка мобильных платформ — iPhone, iPad, Android, Windows Phone; от -40 до +70 °С.
Hikvision	DS-2TD6166-75B2L	PTZ-камера	Тепловизор + камера, лазерная подсветка	Тепловизор — 640×512 @ 50 к/с, температурная чувствительность < 50 мк, объектив тепловизора 75 мм, обзор 8,3° × 6,6°; камера — 1920×1080 @ 25 к/с, 32× зум объектив, f = 8–250 мм; расширенная видеоаналитика; аппаратный WDR (до 120 дБ); обнаружение транспорта/человека тепловизором на расстоянии 6765/2206 м; ИК-подсветка до 500 м; от -40 до +60 °С; IP66; 24 В AC; грозозащита TVS 6000 В; ИК-подсветка — до 500 м, адаптивная.
Hikvision	DS-2DY9188-AI2	PTZ-камера	ИК-подсветка	2 Мп @ 25 к/с; 36× зум-объектив, f = 5,7–205 мм; аппаратный WDR (до 120 дБ); расширенная видеоаналитика; детекция лиц; бизнес-аналитика — подсчет людей; ИК-подсветка до 200 м; от -40 до +65 °С; IP66; грозозащита TVS 6000 В; 24 В AC.
Panasonic	WV-SUD638	PTZ-камера	PTZ-система, ИК-подсветка, система очистки, система антиобледенения	2 Мп @ 60 к/с, 3 Мп 60 к/с (технология повышения разрешения); 30× зум-объектив, f = 4,3–129 мм, автофокус; кодек H.265; технология Super Dynamic; ИК-подсветка; вандалозащищенный корпус, IEC62262; IK10, IP67, NEMA 4X; водоотталкивающее покрытие ClearSight; от -50 до +60 °С; 100–240 В AC, PoE; ИК-подсветка — до 150 м.

Производитель	Модель	Исполнение	Показательная характеристика	Дополнительные характеристики
Wizebox	AWH-PTA-30M18	Поворотная камера с системой очистки стекла	Поворотная система, система очистки стекла	Встроенная камера 3 Мп; От -40 до +65 °С; 18× зум-объектив, f = 4,7 мм–84,6 мм; аппаратный WDR (до 120 дБ); IP66; видеоаналитика.
Взрывозащищенные решения для критической инфраструктуры				
Axis Communications	XP40-Q1765	PTZ-камера	Взрывозащита	2 Мп @ 30 к/с; 18× зум-объектив, автофокус, f = 4,7–84,6 мм; кожух из электрополированной нержавеющей стали 316L; дворник; омыватель (опция); две модификации для разных температурных диапазонов: до +60 °С, от -60 °С; съемный погодозащитный кожух; IP66, IP67, IK10; защитное окно из стекла IK08; видеодетектор движения.
BEWARD	TBK-07-C	Кожух	Взрывозащита	Кожух из оцинкованной низкоуглеродистой стали; маркировка взрывозащиты — УХЛ-11ExdeIICT6, УХЛ-4 PBExdI/1ExdIICT6; IP66, IP67; от +1 до +50 °С (исполнение УХЛ-4); от -60 до +50 °С (исполнение УХЛ-1); ИК-подсветка — угол излучения — 30°, дальность — 12 м, (модификация ИК30); ИК-подсветка — угол излучения 120°, дальность — 8 м (модификация ИК120).
Dahua Technology	EPC230U-PTZ	PTZ-камера	Взрывозащита	2 Мп @ 60 к/с; 30× зум-объектив, автофокус, f = 4,5–135 мм; корпус из стали 316L; технология Starlight; кодек H.265; расширенная видеоаналитика; детекция лиц; IP67; поддержка мобильных платформ — IOS, Android; система обогрева; от -40 до +60 °С; 220 В AC, 24 В AC.
Dahua Technology	DH-EPSD230U	PTZ-камера	Взрывозащита	2 Мп; 30× зум-объектив; кодек H.265; 24 В AC; PoE; от -40 до +60 °С.
Hanwha Techwin	TNU-6320E	PTZ-камера	Взрывозащита	2 Мп @ 60 к/с; 32× зум-объектив, автофокус, f = 4,44–142,6 мм; дворник; аппаратный WDR (до 120 дБ); расширенный видеоанализ; детекция лиц; взрывозащита ATEX EX II 2 GD, Ex d IIC Gb T6 / Ex tb IIC Db T(80°C); корпус из стали 316L; IP67, IK10; от -40 до +60°C; 24 В AC; SSSDR; SSNRIII.
Hikvision	DS-2XE6242F-IS	Bullet-камера	Взрывозащита	4 Мп @ 25 к/с; объектив 4/6/8/12/16 мм (опционально); расширенная видеоаналитика; функция face dynamic tracking; корпус из стали 304 и 316 опционально; аппаратный WDR (до 120 дБ); ИК-подсветка до 30 м; кодек H.265; 100–240 В AC, PoE; от -30 до +60 °С.
Hikvision	DS-2DF6223-CX (W)	PTZ-камера	Взрывозащита	2 Мп; 23× зум-объектив, автофокус, f = 5,9–135,7 мм; функция Smart-tracking; аппаратный WDR (до 120 дБ); IP68; корпус из стали 304L; взрывозащита TÜ V 16 ATEX 7950X, IECEx TUR 16.0050X; 100–240 В AC; от -40 до +60 °С.
RVi	RVi-CFG20/11V4/E24-ZH-0303ExK rev.RS	Камера в кожухе	Взрывозащита	2 Мп @ 25 к/с; объектив 2,7 — 13 мм, 2,8 — 11 мм, f = 99° -34°; взрывозащита ТКВ-400М-УХЛ1 PBExdI/1ExdIICT6; DWDR; 24–36 В AC/DC; IP68; -60 до +50 °С.
Тахион	КТП-1 Ex	Решение: наклонно-поворотный механизм + камера	Взрывозащита	Для работы во взрывоопасных зонах 1 и 2 (при классификации по зональному признаку) или взрывоопасных зонах классов В-1, В-1а, В-1г, где возможно образование взрывоопасных смесей категории IIA и IIB групп Т1–Т6; маркировка взрывозащиты 1ExdIIBT6X; IP66; модификации с телекамерами Axis Q1775, APIX 302Box / M4, BHZ-1030 IP; от -55 до +50 °С.
Тахион	ТГБ-4Г ТВ Ex	Кожух	Взрывозащита	Для наружной установки тепловизоров; для работы во взрывоопасных зонах 1 и 2 (при классификации по зональному принципу) или взрывоопасных зонах классов В-1, В-1а, В-1г, где возможно образование взрывоопасных газовых смесей категорий IIA, IIB групп Т1–Т6; взрывозащита 1ExdIIBT6X; IP66; автоматическое включение/отключение встроенного обогревателя; преобразование входных напряжений для питания тепловизора; безаварийное включение электропитания тепловизора при отрицательной температуре внутри кожуха; две ступени мощности обогрева; модуль тепловизора изолирован от корпуса кожуха; 24 В DC, 220 В AC; температура холодного запуска откл./вкл. — -10 °С/ 0 °С; температура вкл./откл. обогрева — 20 °С/ 25 °С; от -60 до +50 °С.
Wizebox	WEX40-24V-08	Кожух	Взрывозащита	Для телекамер; взрывозащита: 1ExdIICT6X; грозозащита; IP66; напряжение, подводимое к термокожуху 24 В AC; напряжение питания телекамеры: 9 В DC, 12 В DC, 24 В AC; 3-ступенчатая система обогрева: нагреватель внутри корпуса, 2-режимный обогреватель смотрового окна, нагреватель монтажной пластины; безопасное включение камеры — с предварительным прогревом; от -60 до +50 °С; для вида климатического исполнения УХЛ1,5; грозозащита.

