Контроль доступа

Новые решения в шлюзовых кабинах отечественного производства

Эксплуатация в реальных условиях любого нового продукта всегда вносит свои коррективы в производство. И хорошо, когда такие изменения ведут и к улучшению эксплуатационных характеристик продукта, и к расширению его функциональных возможностей. Так и происходит в производстве шлюзовой кабины, которая выпускается ООО «КИНИТЭК». Об этом отечественном производителе и его последней инновации рассказывается в этой статье.

Несколько слов о производителе

ООО «КИНИТЭК» было образовано в 2015 году специалистами, имеющими богатый опыт в области внедрения шлюзовых кабин и турникетов иностранного производства - «KABA» (Германия), «Saima», «Alluser» (оба Италия) и др.

В 2017 году был налажен мелкосерийный выпуск отечественных шлюзовых кабин серии «ГарТек». Эти изделия разработаны с учётом опыта многолетней эксплуатации кабин импортного производства. Особенностью шлюзов «ГарТек» является возможность их установки на места демонтируемых кабин без большого объёма строительных работ.

Конструктивные особенности кабины «ГарТек» защищены патентом №189510.

Автоматическая шлюзовая кабина серии «ГарТек», производимая ООО «КИНИТЭК», единственная из изделий подобного типа получила сертификат о происхождении товара в России от «ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ПАЛАТЫ...» и включена в реестр промышленной продукции, произведенной на территории Российской Федерации, Министерства промышленности и торговли (департамент радиоэлектронной промышленности). Реестровая запись № 2104\1\2022.

Всего с 2017 года по настоящее время произведено и отгружено 114 шлюзовых кабин.



Рис. 1. Шлюзовая кабина

А теперь вкратце о продукции

Речь пойдет о шлюзовых кабинах, которые используются в системах безопасности для контроля и управления доступом и обеспечивают санкционированный проход через кабину строго по одному человеку.

Шлюзовая кабина (см рис. 1) – это автоматическое устройство, состоящее из металлического цилиндрического каркаса и двух укрепленных преграждающих элементов (автоматических дверей), которые открываются последовательно, обеспечивая режим

шлюзования, что исключает проход одновременно более одного человека.

За последние 20 лет на рынок систем безопасности России поставлялись и находятся в эксплуатации тысячи шлюзовых кабин (ШК). Они имеют в своем составе напольные двузонные контактные маты, которые, собственно, и обеспечивают контроль прохода по одному человеку через ШК. Сопряжение мата с контроллером кабины осуществляется по протоколу 0/1. Для успешного прохода человек, войдя в шлюз, должен позиционировать ступни ног строго во внутренней границе контактной зоны мата.

Проблемы, выявленные при эксплуатации

В ходе монтажа и эксплуатации шлюзовых кабин сотрудниками компании «ПРИССКО» и другими компаниями-инсталляторами этой продукции были выявлены следующие недостатки, влияющие на устойчивое функционирование ШК. Основная часть замечаний связана с неустойчивой работой двузонного контактного мата:

- повышенный механический износ поверхности и контактной группы, приводящий к «залипанию» контактов и формированию ложного сигнала присутствия в шлюзовой кабине человека (предмета), когда его там нет, что приводило к нарушению алгоритма прохода (устранение требовало остановки проходов, локализации места «залипания» и восстановления его разными способами);
- физические повреждения контактного мата от точечной нагрузки (примерно 40 кг на 1 кв сантиметр) от шпилек женских туфель, провозимых колесных тележек с грузом и т.д. приводили также к его «залипанию» и требовали ремонта;
- вес контактного мата, составляющий от 20 кг до 40 кг, заметно утяжелял и удорожал конструкцию и требовал участия в его ремонте двух сотрудников;
- строгая локализация позиционирования ступней человека в центральной части контактного мата зачастую требовала подсказки оператора для перемещения входящего в нужную позицию, что приводило к задержке прохода и снижало пропускную способность шлюза;
- информативность выходного сигнала с контактного мата (0 или 1), не позволяла расширить функциональные возможности шлюза в части его интеграции с другими системами безопасности;
- отсутствие в последние годы возможности приобретения зарубежных двузонных контактных матов (на замену вышедших из строя) и в условиях отсутствия отечественных аналогов, без которых основная функция работы ШК – контроль прохода по одному человеку- становится невыполнимой.

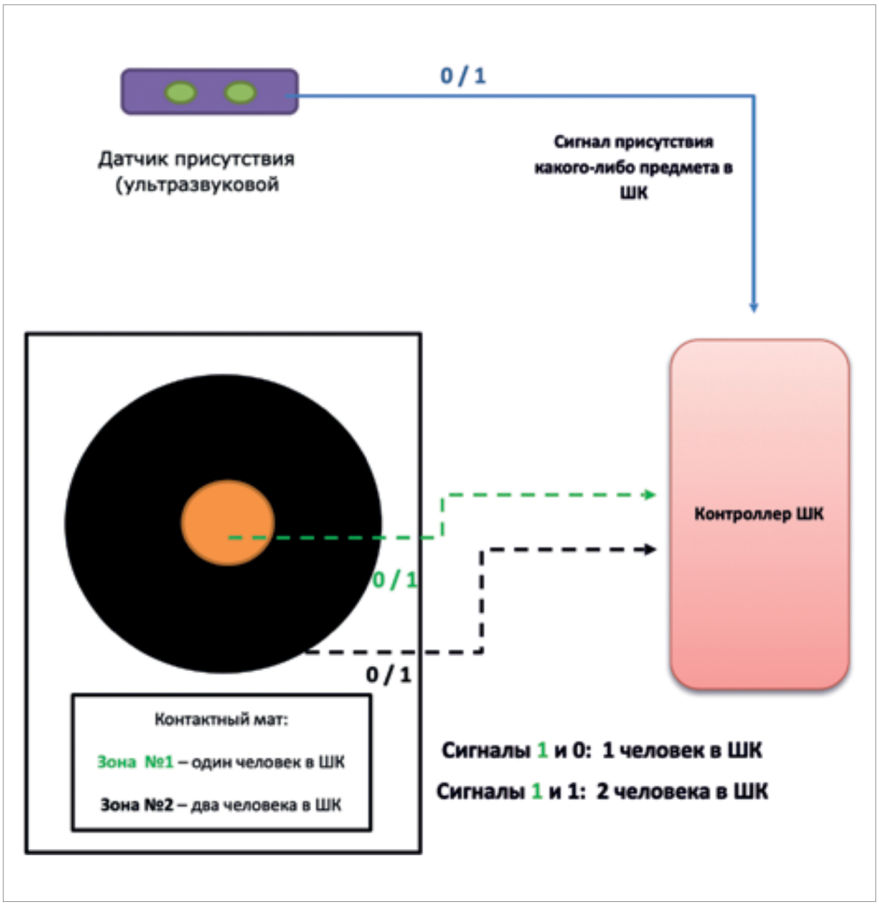

Рис. 2. Схема использования двузонного контактного мата и ультразвукового датчика в работе шлюзовой кабины

В этих условиях необходимо было найти иное техническое решение, обеспечивающее при проходе человека в шлюзе определение присутствия в нем только одного человека. Все принципы контактного действия не рассматривались. Как решить такую задачу? Оказалось, что подсчет людей, находящихся в шлюзе, по головам – достаточно перспективное решение. И при таком подходе, кроме решения этой основной задачи, появлялись новые полезные качества.

Техническое решение

После апробации нескольких аппаратных средств разработчики остановились на устройстве, которое способно заменить в шлюзовых кабинах и двузонные контактные маты (исправные или вышедшие из строя), и потолочные ультразвуковые датчики одним устройством видеоконтроля с одновременным расширением технических и эксплуатационных характеристик ШК.

Кроме этого, такое решение теперь может использоваться во всех вариантах построечных шлюзов для обеспечения прохода по одному человеку. Ранее при использовании контактных матов это было крайне неудобно, а порой и невозможно из-за сложной геометрии и конструктивных особенностей таких шлюзов.

Примечание. Построечная шлюзовая кабина, как правило, использует существующие строительные конструкции (стены коридоров), дополняя их управляемыми по правилам шлюзования входными/выход-

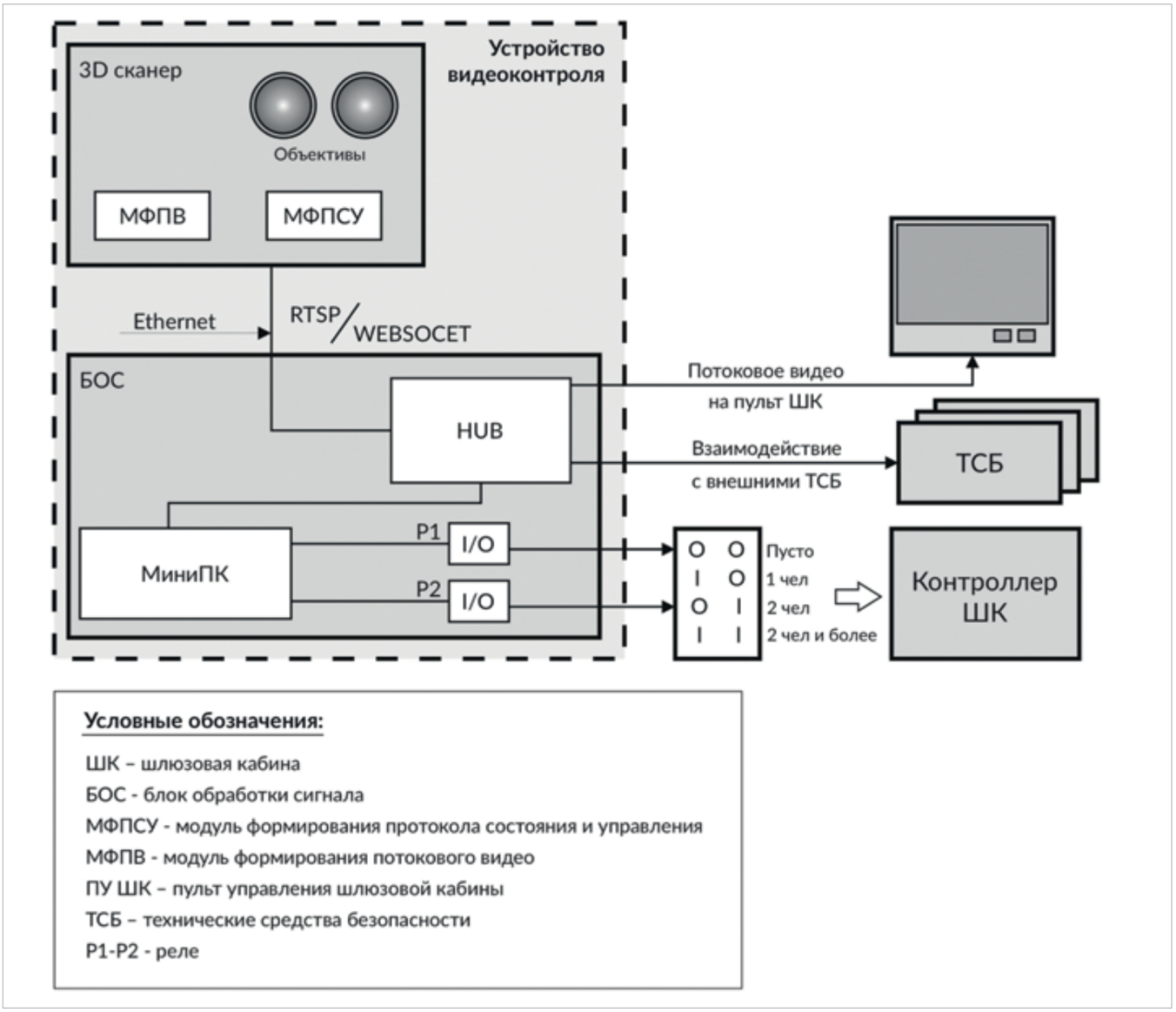

Рис. 3. Устройство видеоконтроля

ными дверями и карточными или биометрическими терминалами для идентификации входящих.

Структурные схемы шлюзовых кабин с использованием контактного мата и предлагаемого устройства показаны на рис.2 и рис.3.

Актуальность установки такого устройства в процессе эксплуатации определяется необходимостью восстановления полноценного функционирования ШК при выходе из строя двузонного контактного мата, а при его исправности – просто желанием улучшить технические и эксплуатационные характеристики, предоставляемые возможностями видеоинформации, которая формируется выбранным типом 3D-сканера. Кроме этого, упрощаются монтажные работы и ликвидируются трудоемкие ремонтно-восстановительные работы.

Внедрение такого устройства в серийном производстве обеспечивает снижение веса ШК, а также трудоемкости ее изготовления и себестоимости, и исключает необходимость приобретения зарубежного двузонного контактного мата.

Таким образом, интересы всех: покупателя, производителя и эксплуатирующей организации были удовлетворены! И в состав оборудования шлюзовых кабин в серийном производстве вместо напольного двузонного контактного мата и потолочного ультразвукового датчика был включен 3D-сканер.

Поскольку предлагаемое решение предназначено для установки в том числе и на существующие шлюзовые кабины с двузонным матом и/или новую продукцию, то для наглядного понимания его достоинств рассмотрим рис. 2, на котором изображено использование потолочного датчика и контактного мата, и рис. 3, на котором изображено новое решение с устройством видеоконтроля прохода по одному человеку. В качестве этого устройства, в частности, используется 3D-сканер-счетчик и разработанный дополнительно блок обработки сигнала (БОС). Этот блок обеспечивает формирование сигналов управления для контроллера ШК. При наличии в ней одного человека проход через ШК разрешается. А при обнаружении в ШК двух или более человек или оставленного

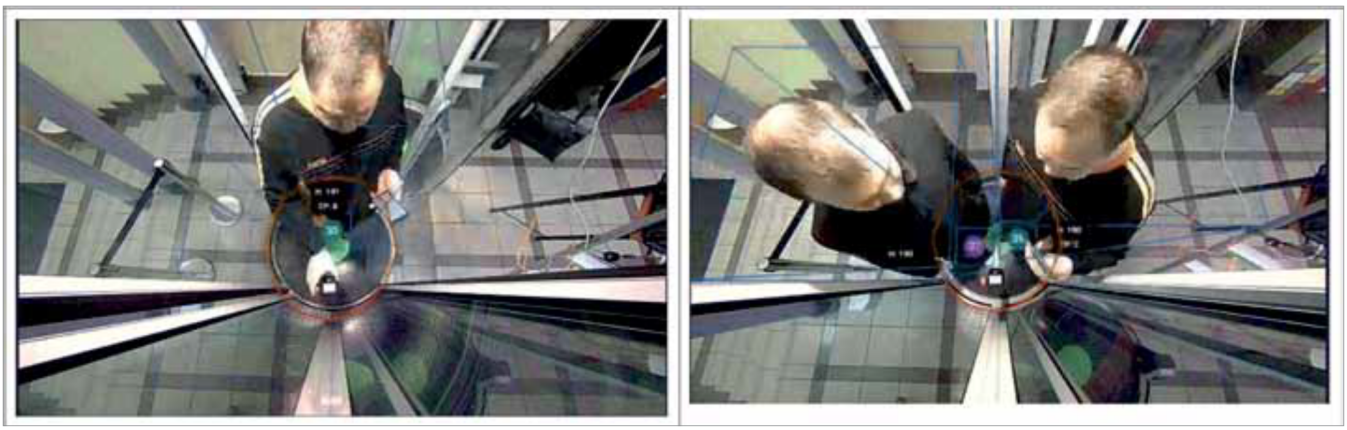

Рис. 4. Контроль прохода по одному человеку

предмета формируется другой сигнал управления и проход запрещается.

На рисунке 3 показано, что функции потолочного ультразвукового датчика и контактного мата, теперь выполняет одно(!) устройство видеоконтроля.

Составляющие устройства видеоконтроля

3D-сканер с двумя объективами (стереокамера), формирующий видеостереокартинку, по которой путем анализа видеоизображения обеспечивается определение не только появления людей по одному, по два человека и более, наличия оставленного предмета, но осуществляется и подсчет проходов людей отдельно в одну и другую сторону.

При анализе видеоизображения конструкция стереокамеры с двумя объективами устраняет недостатки однообъективных камер, на которые легко влияют изменения освещения или тени. Эта камера обеспечивает стереоизображение, которое точно отслеживает трехмерное положение объектов, находящихся в поле зрения. Это особенно важно, поскольку библиотека программного обеспечения по распознаванию образов использует именно такой формат.

Благодаря фильтрации по высоте и восприятию высоты путем вычисления триангуляции изображений, полученных с двух точек обзора, можно эффективно распознавать движущиеся объекты. Это позволяет отличать людей разного роста, поодиночке или в группах, от нечеловеческих объектов, таких как оставленные предметы.

При этом вычисление этих отличительных признаков происходит «на борту» камеры (3D-сканера), и видеопотоки этой информации не направляются на специальный компьютер, на котором запущено аналитическое программное обеспечение. Такое решение экономит полосу пропускания в системах сбора информации и снижает вероятность потери/ошибок данных при их удаленной обработке.

Кратко преимущества видеостереокамеры с технологией 3D можно описать так:

- имеет точность подсчета 98 %;
- не подвержена влиянию теней, отражений, темных предметов или мелких объектов;
- осуществляет двунаправленный подсчет на настраиваемых параметрах линии обнаружения;
- обнаруживает развороты входящего человека во избежание двойного подсчета.

Модуль формирования потокового видео (МФПВ), который обеспечивает вывод и отображение видеопотока с камеры на штатный пульт управления ШК. Возможна также его интеграция с системами видеонаблюдения.

Использование специального программного обеспечения позволяет осуществлять одновременный видеомониторинг путем формирования видеопотока на пульт управления шлюзовыми кабинами для разбора нештатных ситуаций с задержками прохода, сбоями в работе и другими возможными нарушениями функционирования ШК. А постоянно расширяющаяся библиотека программного обеспечения по распознаванию образов открывает дополнительные возможности для анализа.

Блок обработки сигнала (БОС), который состоит из миникомпьютера HUB и двух релейных модулей. Программное обеспечение для миникомпьютера было специально разработано для выполнения стоящих задач.

Поступающие по определенному протоколу данные от стереокамеры обрабатываются миникомпьютером. В результате их анализа БОС формирует с помощью релейных выходов сигналы о наличие/отсутствии и количестве объектов находящихся во внутреннем пространстве ШК. Эти управляющие сигналы передаются на контроллер ШК (как это и было ранее). Сформированный таким образом протокол полностью идентичен протоколу управления контроллером шлюзовой кабины, когда в ней используется двузонный мат. Это позволяет обеспечить простейшую замену вышедшего из строя мата, установив предлагаемое устройство видеоконтроля.

Технический результат

Технический результат от внедрения устройства видеоконтроля в шлюзовые кабины можно сформулировать следующим образом:

Повышение эксплуатационных характеристики шлюзовой кабины при замене контактного мата позволило:

- полностью исключить все проблемы по механическому износу его поверхности и контактной группы, по физическому повреждению контактного мата от точечной нагрузки, которые приводили к «залипанию» контактов и формированию ложного сигнала присутствия в шлюзовой кабине человека (предмета), когда его там

нет, что нарушало алгоритма прохода или вызывало необходимость ремонта контактного мата;

- снизить на 5% стоимость шлюзовой кабины и на 10% весовые характеристики, а также устранить необходимость участия в ремонте 2-х человек;
- полностью исключить задержки в проходе через шлюзовую кабину людей из-за неправильного расположения их ступней строго на внутренней зоне контактного мата (стало возможным движение персоны во всем полезном внутреннем пространстве кабины);
- отсутствие в конструкции шлюзовой кабины датчика обнаружения посторонних предметов (ультразвукового датчика) позволило полностью исключить необходимость квалифицированной и регулярной проверки, а также подстройки датчика для поддержания требуемой зоны обнаружения из-за зависимости этой зоны (ее теперь нет) от изменения температуры, напряжения питания и старение элементов ультразвукового датчика, что порождало остановку проходов из-за ложного обнаружения предметов по этим причинам;
- обеспечить более надежное обнаружение мелких оставленных предметов за счет исключения появления от них теней и отражений;
- оперативно разрешать на посту охраны по видеокартинке из шлюзовой кабины спорную ситуацию и тем самым обеспечить непрерывность работы шлюзовой кабины без остановки (проход людей) для разбора ситуации и без вызова специалистов или охранника.

Улучшение оперативно-технических характеристик шлюзовой кабины сделало возможным:

- осуществлять двунаправленный подсчет (входящих и выходящих) с территории людей через шлюз, что весьма актуально для службы безопасности в конце рабочего дня для определения числа оставшихся на территории, а также подсчет числа проходов через шлюзовую кабину может служить критерием ее своевременного профилактического осмотра/ремонта, о чем может оповещаться дежурный оператор;
- обнаружение разворотов (вошел в кабину и вышел назад) во избежание двойного счета, что встречается часто при обнаружении металла у входящего, или неправильном введении второго контрольного признака внутри кабины (ПИН-код или биометрия) для открытия второй двери шлюза;
- удаленно (по интернет-каналам) проводить изменения начальных настроек устройства видеоконтроля, а также при необходимости изменять параметры его функционирования, что положительно влияет на его эксплуатационные характеристики;
- расширение функциональных характеристик ШК путем вывода и отображение видеопотока с камеры на штатный пульт управления ШК. Это позволило дежурному оператору объективно проводить разбор нештатных ситуаций с задержками прохода, сбоями в работе и другими возможными нарушениями функционирования шлюза, не покидая своего поста. Любое отклонение от штатного порядка работы шлюза может быть визуально определено и соответствующим образом отработано дежурным оператором. Или, наоборот, могут контролироваться действия самого дежурного оператора. Через ближайший к кабине оператора шлюз всегда организован проход людей с временными пропусками. Проверка пропусков осуществляется оператором через окошко, которое попадает в поле зрения камеры. И значит, обязательность проведения оператором этих действий может контролироваться как в режиме онлайн, так и по архивным записям;

В заключение можно сказать, что как самостоятельное изделие устройство видеоконтроля в серийном производстве и эксплуатации имеет следующие достоинства:

- может использоваться в производстве ШК вместо двузонного мата или весовой платформы;
- может быть напрямую использовано для замены функций находящегося в эксплуатации и вышедшего из строя двузонного мата в шлюзовых кабинах всех производителей без дополнительных устройств согласования;
- может использоваться для решения основных задач (прохода по одному) и расширения функциональных возможностей интеграции с внешними техническими средствами безопасности;
- может не только выполнять контроль прохода по одному человеку, но и обеспечивать получение визуальной видеоинформации на пульте управления шлюзовыми кабинами, что облегчает принятие быстрых оперативных решений в критических ситуациях;
- позволяет организовать архивную видеозапись всех событий о проходах с возможностью последующего анализа этих событий при необходимости;
- позволяет использовать видеопоток от устройства видеоконтроля для расширения автоматического распознавания образов, используя готовые библиотеки программных продуктов, предназначенные для этих целей;
- видео online позволяет вывести на экран любое количество видеопотоков одновременно в режиме реального времени для оценки в реальном времени обстановки на объекте, что позволяет контролировать работу нескольких шлюзов одновременно (обычно их число не превышает 10 – 12 ШК);
- алгоритмы анализа видеоизображения исключают влияния цвета одежды и изменения внешнего освещения, а также появление теней;
- наработка на отказ 3D-сканера, составляющего основную часть устройства видеонаблюдения, более 20 лет, что абсолютно недостижимо для механических контактов двузонного контактного мата;
- высокая разрешающая способность и точность расчета объемной математической карты высоты с точностью до 1 пикселя позволяет уверенно определять высоту при установках устройства видеоконтроля от 2,0 до 7,0 метров, что очень важно при оснащении построечных шлюзовых кабин в помещениях с высокими потолками.

Описанная выше работа проведена в тесном контакте с инженерно-техническим персоналом компании «ПРИССКО», принявшим участие как в подготовке алгоритмов работы устройства видеоконтроля, так и лабораторных и эксплуатационных испытаниях.

М.С. Меркулов,
генеральный директор
ООО «КИНИТЭК»