

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)»  
Филиал ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» в г. Златоусте

Факультет техники и технологии

Кафедра электрооборудования и автоматизации производственных процессов

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Ю.С. Сергеев  
\_\_\_\_\_ 2020 г.

Разработка системы мониторинга и передачи информации « Умный двор»

ПОЯНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ  
ЮУрГУ– 13.03.02.2020.124.00.00 ПЗ ВКР

Консультанты

Безопасность жизнедеятельности

доцент

\_\_\_\_\_ С.Н. Трофимова  
\_\_\_\_\_ 2020 г.

Руководитель работы

доцент

\_\_\_\_\_ С. А. Петрищев  
\_\_\_\_\_ 2020 г.

Экономическая часть

доцент

\_\_\_\_\_ С.А.Петрищев  
\_\_\_\_\_ 2020 г.

Автор работы

студент группы ФТТ-533

\_\_\_\_\_ Т. В. Орлов  
\_\_\_\_\_ 2020 г.

Нормоконтролер

ст. преподаватель

\_\_\_\_\_ О.В. Терентьев  
\_\_\_\_\_ 2020 г.

Златоуст 2020

## АННОТАЦИЯ

Орлов Т.В. Разработка системы мониторинга и передачи информации «Умный двор». – Златоуст: ЮУрГУ, Филиал в г. Златоусте, кафедра «ЭАПП»; 2020, 71 с., 16 ил., 11 таблиц, библиографический список - 26 наим., 8 листов чертежей ф. А1.

В выпускной квалификационной работе разработана система мониторинга и передачи информации «Умный двор» в многоквартирном доме города Златоуста. Выполнен расчет питающего оборудования.

Выбрано комплектующее оборудование для системы передачи данных и для комплекса «Умный двор». Разработана функциональная схема расположения всего передающего оборудования.

Произведен расчет технико-экономических показателей проекта. Произведен расчет сметной стоимости внедрения системы. Расчитан источник бесперебойного питания и его комплектующие.

В разделе безопасность жизнедеятельности рассмотрены вопросы охраны труда и производственной санитарии. Рассмотрены вопросы экологической безопасности и обеспечения безопасности при угрозе чрезвычайных ситуаций.

13.03.02.2020.124.00.00 ПЗ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.	Орлов Т.В.				Разработка системы мониторинга и передачи информации «Умный двор». Пояснительная записка	Лит.	Лист	Листов
Провер.	Петрищев С.А.					Д	4	71
Т.контр						Филиал ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» в г. Златоуст — Кафедра ЭАПП		
Н. Контр.	Терентьев О.В.							
Утверд.	Сергеев Ю.С.							

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1. СРАВНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ПЕРЕДОВЫХ ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ.....	8
2. РАЗРАБОТКА СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ.....	15
3. ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ.....	28
3.1 Шлагбаум.....	28
3.2 Камера видеонаблюдения.....	30
3.3 Монитор для видеонаблюдения.....	32
3.4 Регистратор для видеонаблюдения.....	34
3.5 Комплект видеонаблюдения.....	35
3.6 Передающее оборудование.....	37
4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	45
4.1 Face ID.....	45
4.2 Умная парковка.....	47
5. РАСЧЕТ И ВЫБОР ИСТОЧНИКА БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ....	49
5.1 Расчет и выбор источника бесперебойного питания.....	49
5.2 Расчет и выбор аккумуляторной батареи.....	50
6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ.....	51
6.1 Расчет капитальных затрат.....	51
6.2 Расчет затрат на транспортировку и хранение товара на складе.....	53
7. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	54
7.1 Краткое описание рассматриваемого объекта.....	54
7.2 Анализ вредных и опасных факторов.....	54
7.3 Выбор нормативов факторов трудового процесса и рабочей среды.....	56
7.4 Охрана труда.....	57
7.5 Производственная санитария.....	61
7.6 Эргономика и производственная эстетика.....	66
7.7 Противопожарная и взрывобезопасность.....	66
7.8 Экологическая безопасность.....	67
7.9 Обеспечение безопасности при угрозе ЧС.....	68
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	69
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	70

## ВВЕДЕНИЕ

Первые в мире системы видеонаблюдения были созданы в 1840-х годах для мониторинга промышленных помещений, заводов, фабрик и т.д. В качестве одного из способов обеспечения домашней безопасности видеонаблюдение стали использовать с 1969 года. Первые системы видеонаблюдения осуществляли исключительно непрерывное наблюдение за объектами. С развитием технической и элементной базы системы научились записывать и воспроизводить, полученную информацию, а после появления облачных сервисов 2010-х годах началась новая эра видеонаблюдения.

В общественных местах, видеокамеры монтируются на фонарные столбы, специальные стойки, фасады зданий и т.д. для повышения эффективности действий спецслужб, скорости оповещения населения в чрезвычайных ситуациях и др. В домашнем использовании умное видеонаблюдение применяется для охраны жилища при длительном отсутствии жильцов, наблюдения за домашними животными, в качестве дополнения к радионяне. В настоящее время умное видеонаблюдение является основой концепции безопасный город (умное видеонаблюдение на улицах города, в общественном транспорте, в ТРЦ). Помимо того, системы умного видеонаблюдения устанавливаются в умных домах и офисах, а также используются для охраны окружающей среды, например, в системах предотвращения лесных пожаров.

Целью выпускной квалификационной работы является обеспечение безопасности местных жителей и их имущества.

Кроме того, актуальность темы выпускной квалификационной работы обосновывается ещё и тем, что она направлена на разрешение проблемы, сложившейся в настоящее время на рынке труда с дефицитом квалифицированных кадров, система позволит производить мониторинг систем жизнеобеспечения удалённо, с большей точностью и меньшими затратами по времени.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- обоснование необходимости применения системы;
- анализ оборудования, представленное на российском рынке;
- разработать конкретные предложения по созданию локальной сети;
- выбор оборудования на придомовую территорию и в подъезды;
- обеспечение качественной передачи информации;
- выбрать подходящее программное обеспечение;
- обеспечение работоспособности системы при нештатных ситуациях ;
- провести экономические расчёты ;
- рассмотреть вопросы безопасности жизнедеятельности.

Объектом в данной работе является многоквартирный дом и его придомовая территория.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР				6

Предметом работы является система мониторинга и передачи информации  
« Умный дом».

					130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

## 1. СРАВНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ПЕРЕДОВЫХ ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ.

Первые в мире системы видеонаблюдения были созданы в 1840-х годах для мониторинга промышленных помещений, заводов, фабрик и т.д. В качестве одного из способов обеспечения домашней безопасности видеонаблюдение стали использовать с 1969 года. Первые системы видеонаблюдения осуществляли исключительно непрерывное наблюдение за объектами. С развитием технической и элементной базы системы научились записывать и воспроизводить, полученную информацию, а после появления облачных сервисов 2010-х годах началась новая эра видеонаблюдения.

В общественных местах, видеокамеры монтируются на фонарные столбы, специальные стойки, фасады зданий и т.д. для повышения эффективности действий спецслужб, скорости оповещения населения в чрезвычайных ситуациях и др. В домашнем использовании умное видеонаблюдение применяется для охраны жилища при длительном отсутствии жильцов, наблюдения за домашними животными, в качестве дополнения к радионяне. В настоящее время умное видеонаблюдение является основой концепции безопасный город (умное видеонаблюдение на улицах города, в общественном транспорте, в ТРЦ). Помимо того, системы умного видеонаблюдения устанавливаются в умных домах и офисах, а также используются для охраны окружающей среды, например, в системах предотвращения лесных пожаров.

Видеонаблюдение — процесс, в котором применяются оптико-электронные устройства, предназначенные для визуального контроля или автоматического анализа изображений (автоматическое распознавание лиц, государственных номеров).

Основная цель видеонаблюдения - обеспечение безопасности людей. Для многих эта цель ассоциируется с безопасностью личной или имущественной.

Для достижения обозначенной цели видеонаблюдение призвано решать следующие задачи:

1) визуальный контроль ситуации, ее оценку с целью принятия безотлагательных мер по пресечению противоправных действий (например, такую задачу решает видеонаблюдение, установленное на фасаде МКД для предотвращения краж (хищений));

2) идентификация личности (автомобиля). Она может быть системой видеонаблюдения как независимо, так и в составе других систем безопасности. Некоторые системы контроля доступа (СКУД) имеют подобную опцию, целью которой является повышения надежности и достоверности опознавания пользователя СКУД по его биометрическим признакам (в данном контексте - чертам лица).

									Лист
									8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР				

Говоря об идентификации стоит упомянуть систему распознавания автомобильных номеров, которая получает все большее распространение не только в правоохранительных органах, но и в частных организациях;

3) интегрированные системы безопасности могут использовать видеонаблюдение как дополнительное средство для повышения надежности работы систем охранно - пожарной сигнализации, достоверности обнаружения тех или иных событий;

4) мониторинг и анализ систем жизнеобеспечения ( вода, вентиляция, лифт, бойлер и другие датчики).

Реализация подобных систем позволяет решать задачу наблюдения с одного или нескольких рабочих мест операторов за значительным количеством удаленных и рассредоточенных территорий (зон, объектов).

Часто возникает необходимость анализа уже произошедшей ситуации. Для этого большинство систем видеонаблюдения имеют возможность записи, архивирования видеoinформации.

Эту задачу решают различные видеорегистраторы систем видеонаблюдения, кроме того, запись (хранение) информации можно производить на компьютере, оснащенный платой видеоввода. Так же в одну из задач видеонаблюдения можно отнести обеспечение удаленного доступа к системе по специально выделенным каналам связи, сети интернет и локальной сети. Можно отметить возможность применения видеонаблюдения для контроля производственных, технологических процессов, представляющих непосредственную угрозу здоровью и жизни обслуживающего персонала (химическая, атомная промышленность).

Таковы основные возможности современного видеонаблюдения, причем их применение может быть комплексным или узкоспециализированным. Это зависит от задач, стоящих перед системой.

Предназначением любой системы видеофиксации является сбор видеoinформации (мониторинг) о текущем состоянии выделенного участка территории и/или объекта в реальном режиме времени. В дальнейшем полученная информация может быть записана, проанализирована, соответствующим образом, обработана и архивирована на цифровых носителях. Обширное распространение разных видов видеоконтроля обуславливается еще и тем, что последнее легко интегрируется в системы обеспечения безопасности любого объекта.

Использование видеонаблюдения одновременно с другими способами защиты способствует оперативному выявлению и локализации нахождения источника опасности (несанкционированное проникновение, возгорание и т.д.). В зависимости от конкретных условий функционирования объектов, комплексы видеонаблюдения осуществляют:

- прямое наблюдение с обнаружением и идентификацией потенциального источника опасности в зоне наблюдения (транспорт, люди, имущество, объекты инфраструктуры и т.д.). При этом изображение с видеокамер выводится на монитор оператора постоянно;

- видео тревог для подтверждения реального возникновения источников опасности или ложного срабатывания сигнализации. При этом информация с видеокамер выводится на монитор оператора по сигналу тревоги, полученного от извещателя системы сигнализации;

- постоянную видеозапись информации в отсутствие оператора ( или постоянно, или по расписанию). Возможно включение записи видеоизображения по сигналу охранного извещателя.

Современные системы видеонаблюдения являются одной из составных частей общих систем безопасности, которые работают на базе информационных (цифровых) технологий и Интернета. Работа видеонаблюдения построена, на тех же принципах и использует при этом следующую конфигурацию:

- IP- или аналоговые видеокамеры черно-белого и цветного изображения; серверы (видеорегистраторы);

- LCD или CRT мониторы;

- вспомогательное оборудование (блоки питания, коммутаторы, многоканальные устройства для передачи данных, арматура для видеокамер, дополнительная подсветка и т.д.).

По функциональному признаку в состав оборудования для контроля и видеофиксации различных событий входят:

первичные источники видеосигнала (видеокамеры различного типа с объективами);

устройства для аналого-цифрового преобразования полученного изображения;

приборы, обеспечивающие запись видеосигнала на цифровые носители (видеорегистраторы);

устройства, на которые выводится видеоинформация (мониторы);

оборудование, обеспечивающее обработку, архивирование и хранение записанной информации (специальное программное обеспечение (ПО), платы видеоввода, серверы и т.д.).

Для того, чтобы определить оптимальную конфигурацию оборудования необходимо знать, главные критерии, какие места должны наблюдаться и объем видеоинформации, который должен быть записан и сохранен.

В настоящее время наиболее популярны комплексы с IP-видеокамерами и соответствующим ПО для них. Но встречаются и гибридные системы, в которых применяются цифровые методы обработки видеосигнала, полученного от видеокамер аналогового типа.

									Лист
									10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР				



Популярными цифровыми устройствами становятся системы автоматического сбора и передачи данных, что является предпосылкой для перехода к IoT. Нужно учесть аналитические возможности технологий IoT, состоящие в анализе собранных данных и выводе рекомендаций по оптимизации производства.

Большинство российских брендов используют так называемую “фаблесс” модель - это когда разработка и продажа осуществляется российской компанией владельцем бренда, а производство размещается у сторонней компании производителя, как правило в Китае.

Преимущество российских производителей:

Как правило у российских производителей лучшая адаптация под российские климатические условия, более низкие цены по сравнению с иностранными аналогами, для крупных заказчиков большим преимуществом может быть возможность модификации под конкретные требования заказчика.

Недостатки российских производителей:

Во первых можно отметить то, что все технологические новинки сначала появляются у иностранных производителей и только потом “перекочевывают” в линейки российских производителей. Во вторых, если обратите внимание то в скобках в таблице мы указываем названия компаний которым эти бренды принадлежат, как правило это компании занимающиеся оптовыми продажами оборудования, огромного перечня оборудования, и этим они занимались как правило задолго до того как у них появились собственные бренды, и как правило под этими брендами объединены несколько очень разных видов оборудования, яркий пример бренд Smartec. Под этим брендом продвигаются и камеры видеонаблюдения и биометрия и электромагнитные и электромеханические замки. Все это значит только одно что заинтересованность развивать собственные бренды кратна получаемой прибыли, мы конечно размер этой прибыли никогда не узнаем, но судя по тому что в прайс листах этих компаний десятки тысяч номенклатурных позиций, а под собственным брендом максимум 100-200 позиций, определенные предположения сделать можно. И главное из этих предположений будет то что собственные бренды высоко рентабельны, то есть имеют низкую себестоимость. В-третьих, у российских брендов это то, что все таки основное их преимущество это цена, а значит и себестоимость, а за счет чего российским брендам удастся понизить себестоимость, варианта два либо урезать функционал, либо использовать более дешевые комплектующие.

Есть большое количество российских производителей которые просто заказывают продукцию со своим логотипом и уже на этом основании именуется производителями.

Организовали собственную службу качества – это хороший показатель зрелости, именно на этом этапе у компании появляется тестовый стенд и

									Лист
									11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР				

сотрудники которые проверяют все камеры на корректную работу. Именно на этом этапе кратно снижается вероятность получить не работающее оборудование. Но и так же кратно количество производителей имеющих эту службу.

Написали свое программное обеспечение - очень мало производителей идут подобным путем, как правило существующее программное обеспечение просто переводится на русский язык, либо второй путь добиться интеграции в существующие продукты типа axxon, dssl, и вообще не иметь своего софта. Свой софт это самый правильный путь, только в него есть возможность вложись все сумму знаний о российском рынке и получить продукт соответствующий запросам и специфике российских потребителей, а если этот софт еще и бесплатный, то это выше всяких похвал. Еще один показатель зрелости российского производителя оборудования для видеонаблюдения, известные российские производители программного обеспечения достаточно избирательно подходят к интеграции производителей в свой софт, соответственно чем больше интеграций у производителя тем больше можно быть уверенным в качестве камер видеонаблюдения.

#### Достоинства:

Говоря о преимуществах IP-видеонаблюдения, в первую очередь, называют масштабируемость и гибкость построения системы охранного видеонаблюдения.

Возможность включать в систему неограниченное количество серверов с большим количеством каналов, объединять видеокамеры в кластеры, использовать различные стандарты компрессии видео (как покадровые, так и потоковые) и даже создать гибридные системы – все это позволяет получить территориально-распределенную систему видеонаблюдения, которая может расширяться до размеров района, города и даже региона. В первую очередь, это свойство имеет ключевое значение для больших проектов.

#### Качество видеосигнала:

Современные IP-камеры предлагают значительно более высокое разрешение. Если для аналоговых камер максимальные возможности остановились на уровне 2 мегапикселей, то для сетевых камер наблюдения это далеко не предел. Этот сегмент рынка активно стремится сделать стандартом 4K Ultra HD камеры, предоставляющие видеосигнал с 8 мегапиксельным разрешением, а производители IP-оборудования уже сейчас готовы предоставлять клиентам видеокамеры значительно большего разрешения.

Таким образом, построение системы IP-видеонаблюдения позволяет получать изображение со значительно большей детализацией. Это делает IP-системы привлекательными и для владельцев небольших объектов, поскольку во многих случаях позволяет вместо нескольких камер, наблюдающих за разными фрагментами сцены, - охватить весь объект целиком при помощи одного сетевого устройства.

Кроме того, высокое качество видеоизображения дает множество возможностей для видеоаналитики.

#### Недостатки:

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР				12

На сегодняшний день, стоимость IP-оборудования уже не может считаться недостатком: в условиях жесткой конкуренции на рынке охранного видеонаблюдения, особенно со стороны недорогого китайского оборудования, - цены нивелируются, и стоимость IP-камеры уже вполне сопоставима с ценой более простых аналоговых моделей. Тем более, учитывая функциональные возможности, потребитель все чаще принимает решение в пользу установки IP-систем.

Что действительно критично, так это стремительный рост системных требований для передачи и хранения данных, прямо пропорциональный улучшению качества видео. Однако и эта проблема стремится к логичному разрешению. Во-первых, улучшается сжатие видеопотока с постепенным развитием формата H.265. Во-вторых, все чаще используются облачные системы хранения данных, позволяющие избежать многих трудностей установки и обслуживания специализированного оборудования. Ну и, как радикальный выход, - применение VSaaS (Видеонаблюдения как услуги).

Но самое главное во всех системах – это качество передачи данных ( информации).

Способов передачи информации по сети интернета есть несколько:

- ADSL – передача информации по «меди»,
- передача по опто-волоконным каналам связи,
- радиоканал.

ADSL – передача данных по телефонной сети. Уже не является эффективным способом передачи данных, т.к. при передаче сигнала по «меди» на большие расстояния сигнал затухает и доходит до адресата в ненадлежащем качестве, наличие помех. Также эта технология не позволяет передавать сигнал с высокой скоростью. Скорость передачи данных от 30 до 55 кбит/с. Работает при помощи модема и мультиплексора по обычной аналоговой сети.

Передача информации по опто-волоконным линиям связи в наше время пользуется повышенным спросом у обслуживающих организаций. У опто-волоконной линии связи очень большая пропускная способность.

Радиоканал – технологию доступ в интернет по радиоканалу применяют при отсутствии возможности организовать проводную связь по каким-либо причинам или это экономически невыгодно. Подключение через радиоканал позволяет получить доступ к сети интернет в любом месте города Реализовывается посредством монтажа передающего ( принимающего) оборудования у потребителя услуг и у передающего оборудования провайдера. На качество передачи сигнала по этой технологии могут влиять метеоусловия, но при нормальной погоде сигнал проходит качественный, скорость передачи данных – высокая, качество сигнала – тоже.

Вывод: из всех выше перечисленных способов, передача информации по опто-волоконной связи является самым эффективным, потому, что:

- стоимость оборудования намного ниже ( по сравнению с др. способами передачи информации);
- качество и скорость передачи информации выше ( по сравнению с др. способами передачи информации);
- намного выше скорость доступа в интернет;
- безлимитные тарифы;
- возможность использовать сеть как локальную между абонентами сети.

Выводы: Анализируя рынок оборудования учтены задачи, возлагаемые на оборудование, и условия, в которых оно будет эксплуатироваться.

					130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

## 2. РАЗРАБОТКА СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ

Системы видеонаблюдения имеют примерно одинаковое строение. Пример строения системы видеонаблюдения приведён на рисунке 1.

Все системы видеонаблюдения делятся на три основных типа:

- 1) Аналоговые CCTV;
- 2) IP;
- 3) Аналоговые AHD.

Рассмотрим каждый из типов видеонаблюдения более подробно:

Аналоговые видеокамеры CCTV - формируют композитный видеосигнал, состоящий из синхроимпульсов, формирующих строчную развертку, кадровую развертку и сигналы изображения, выводимые на экран монитора.

Аналоговые CCTV камеры выводят изображение на монитор построчно двумя полукадрами (чересстрочная развертка) IP видеокамеры - преобразуют в цифровой сигнал светочувствительной матрицы. Аналоговые видеокамеры AHD - относительно новая технология видеонаблюдения, которая получила активное и широкое распространение в построении эффективных видеосистем.

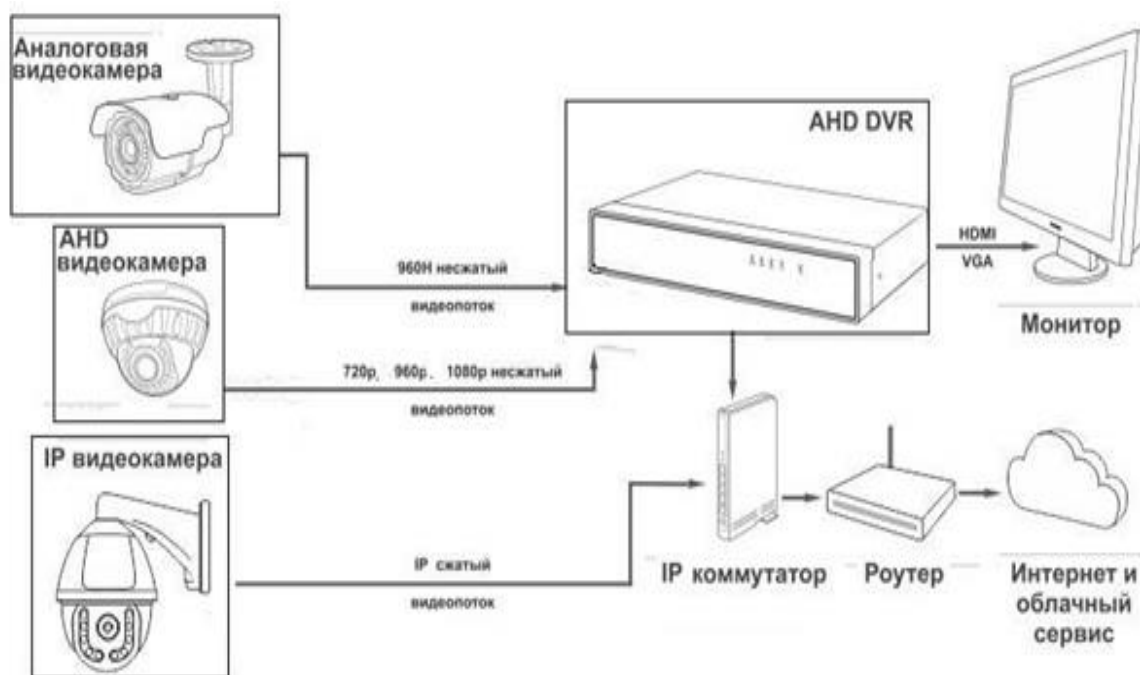


Рисунок 1- Пример системы видеонаблюдения.

Основные преимущества и недостатки каждого типа в отдельности.

Аналоговые камеры.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Преимуществом является цена. Данный класс используется в основном для построения небольших видеосистем. Аналоговые видеосистемы в отличие от IP отлично показывают себя в работе вне зависимости от степени освещенности. Также им стоит отдать предпочтение при необходимости использования PTZ, или съемки в движении. Видеотрафик аналогового типа камер не имеет сетевых проблем, а пропускная способность не имеет ограничений.

Преимущества аналоговых камер:

- ограждают пользователя от отказа системы в целом. Отказ устраняется на уровне отдельных устройств/камер;
- система не предусматривает послемонтажного обслуживания;
- системная инфраструктура не подвержена вирусным/хакерским атакам;
- установка не предполагает навыков в сетевом администрировании;
- доступен просмотр видео в режиме реального времени.

Недостатки аналоговых камер:

- отсутствие стандартов качества выше PAL или NTSC;
- наличие аналоговых помех, спровоцированных электромагнитными полями;
- проблемы с хранением записей в большом количестве;
- ограниченная продолжительность записи. Преимущества IP камер:
- показатель разрешения (качество картинки выше по сравнению с Аналоговыми камерами в несколько раз);
- возможность применения прогрессивной развертки.

Наличие IP-адреса устройства, что позволяет:

- определить нужную камеру в сети;
- вести запись без дополнительной помощи видеорегистратора;
- возможность архивировать на один из облачных сервисов;
- наличие встроенного микрофона;
- наличие SD-слотов;
- поддержка IP-камерами PoE, что позволяет передавать удаленной камере электроэнергию и необходимые данные. Дальность передачи 50-70 м;
- возможность подключения камер через WI-Fi.

Недостатки IP-камер:

- стоимость;
- рост IP решений должен привести к уравниванию их стоимости на фоне стандартных решений.

Светочувствительность и цветопередача.

- если цель наблюдение охрана - критерий не существен. Речь идет о отличии цветов.

Качество картинки напрямую зависит от пропускной способности каналов.

Технологии AHD – видеонаблюдения появилось не так давно, но уже

									Лист
									16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР				



энергопотреблении каждой квартирой для проведения расчётов. Кроме этого, система диспетчеризации обеспечивает возможность дистанционной смены тарифного расписания без привлечения энергоснабжающей и специализированной организации;

4) система позволяет в автоматическом режиме, в обозначенном формате, предоставлять сведения о потреблении энергоресурсов в ЕИРЦ района (и другие заинтересованные организации) для формирования ЕПД;

5) учитывая тот факт, что на настоящий момент времени уже на каждом объекте жилого фонда уже «присутствует» тот или иной Интернет-провайдер, можно использовать в качестве канала передачи информации сеть Internet . При большом объёме снимаемой информации об энергопотреблении, трафик по сети Internet остаётся незначительным, при этом достигается большая скорость по передаче информации по сравнению со ставшем уже традиционным GSM-модемом.

Внедрение таких систем на объектах городского хозяйства позволит сократить затраты городского бюджета на эксплуатацию жилого фонда города.

Одной из главных задач в развитии жилищно-коммунального хозяйства является рост уровня технической оснащённости инженерных объектов и использование современных информационных технологий для контроля их работы. Прежде всего это объекты ресурсобеспечения – котельные и центральные тепловые пункты, насосные повышающие станции и объекты ресурсопотребления – производственные, жилые и административные здания.

Автоматизация и диспетчеризация преследует несколько целей:

- комфорт потребителей;
- энергосбережение;
- технологическую безопасность;
- снижение расходов на эксплуатацию;
- коммерческий учет потребления ресурсов.

Нижним уровнем любых систем диспетчеризации является контрольно-измерительная аппаратура, устройства автоматизированного управления. Посредством каналов связи, которые могут иметь разную природу, осуществляется соединение устройств автоматики и операторских станций диспетчеризации.

Тенденция сегодняшнего дня – отказ от устройств локального регулирования с заранее заданной логикой работы и оснащение объектов универсальными программируемыми контроллерами. Универсальность обеспечивается поддержкой широкого набора стандартных типов сигналов и интерфейсов для подключения оборудования – исполнительных механизмов и измерительных датчиков. На базе программируемых контроллеров, согласно произвольному техническому заданию, инженер может создавать системы



управления под каждый индивидуальный объект, учитывая все его особенности и дополнительные требования заказчика.

В общем виде алгоритм функционирования системы диспетчеризации дома выглядит следующим образом.

#### Функции контроля.

Управление системой осуществляется с помощью определенной программы, установленной на компьютере диспетчера. Она с заданной периодичностью проводит опрос всех контроллеров, которые установлены в доме. Те, в свою очередь, опрашивают приборы учета и датчики состояния объекта, анализируют приходящую информацию и преобразуют полученные сигналы в физические величины (мгновенные показатели энергопотребления, параметры состояния объекта), контролируя заданные предельные значения параметров.

Оператор диспетчерского пункта имеет возможность вывести на экран монитора все характеристики контролируемого объекта в виде мнемосхем, таблиц, диаграмм и графиков показателей расхода энергоносителей, с возможностью вывода информации на печать.

Функции управления реализуются на объектах по командам управления, подаваемым с компьютера диспетчера на исполнительные устройства: насосы, выключатели, регуляторы и пр. Информация, поступающая на пульт в диспетчерскую, возвращается на объект в виде управляющей команды:

- перевести объект в тот или иной режим;
- сменить параметры;
- остановить работу (до приезда аварийной службы).

Пример структурной схемы строения автоматизированной системы учёта и диспетчеризации приведён на рисунке 2.



Рисунок 2- Пример структурной схемы построения автоматизированной системы учёта и диспетчеризации энергоресурсов.

Основные направления развития энергосбережения.

Экономия расходования ресурсов и снижение теплопотерь:

- установка станций группового управления насосами ЦТП с приборами учета и регулирования тепловой и электрической энергии, воды. Создание системы управления и сбора информации;

- установка систем регулирования мощности электродвигателей вентиляторов котлов котельных. Оптимизация процессов горения на котлах и внедрение оптимальных автоматизированных графиков регулирования;

- автоматизация процессов водоподготовки и транспорта воды.

Учет и регулирование потребления энергоресурсов и воды:

- установка групповых приборов учета энергоресурсов;
- создание автоматизированной системы регулирования и сбора информации;

- установка интеллектуальных многофункциональных приборов учета электроэнергии.

Создание автоматизированной системы оперативно-диспетчерского контроля и учета потребления энергоресурсов и воды.

Совокупность всех систем учета потребления энергоресурсов, соединенная в единый учетный комплекс коммунальных платежей и составляет Единую автоматизированную систему учета потребления энергоресурсов по домам

города. Преимущества, которые дает автоматизированная система учета потребления энергоресурсов:

- возможность мгновенного контроля и учета за расходом энергоресурсов на выработку тепловой энергии, воды;
- сравнение баланса выработанной и потребленной энергии, определение и учет технологических потерь;
- проведение автоматизированного расчета между энергоснабжающими и жилищными организациями;
- последующий выход на банковскую систему расчета с бытовыми потребителями;
- контроль работы энергоснабжающих предприятий с единого центра;
- оптимальный расчет стоимости вырабатываемых энергоресурсов;
- переход на более высоко интеллектуальный уровень организации производства;
- объединение локальных учетных систем предприятий жилищно-коммунального комплекса в единое целое.

Система учета потребления энергоресурсов по многоквартирным домам города включает в себя следующие объекты с параметрами, подлежащими учету и управлению:

1) тепловой пункт:

- расход воды;
- расход тепловой энергии;
- расход электроэнергии;
- регулирование потребления тепловой энергии;
- регулирования давления горячей и холодной воды на выходе.

2) жилые помещения:

- расход воды;
- расход тепловой энергии;
- расход электроэнергии;
- регулирование потребления тепловой энергии.

Единая автоматизированная система ЖКХ состоит из отдельных подсистем для групп объектов автоматизации. Каждая подсистема имеет свой локальный интерфейс для операторского и обслуживающего персонала, а также локальные системы управления и регулирования процесса. Данные со всех подсистем объединяются в центральной базе данных ЖКХ в месте сбора информации. Все пользователи, заинтересованные в получении какой-либо информации о ЖКХ имеют авторизованный доступ к центральной БД.

На сегодняшний день оборудование модернизированных тепловых пунктов через шкафы управления сведено в единую сеть и контролируется с диспетчерских пунктов. Производится сведение всего оборудования

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР				21

коммунальных сетей по системе SCADA в единую сеть, которая контролируется и управляется из центрального компьютерного узла.

Устройства автоматики должны объединяться между собой линиями передачи цифровых данных, что создает единое информационное пространство для системы автоматизации и диспетчеризации, в котором находятся подсистемы жизнеобеспечения, имеющие различную природу и назначение. Наилучший вариант – применение оборудования одного производителя для всех подсистем, но это не всегда достижимо на практике. Существуют стандартные протоколы общения устройств в системах автоматизации, такие как MODBUS, CAN, LON, VACNET и др. В основе большинства из них лежит стандартный промышленный протокол физического уровня – RS-485, использующий двухжильную линию, к которой подключаются устройства автоматики (датчики). Если говорить о таких технически насыщенных объектах, как «интеллектуальные» здания, то там может часто присутствовать оборудование с разными коммуникационными протоколами. При этом их взаимодействие и само наличие для оператора системы автоматизации остается незаметным.

Диспетчерское управление объектом или группой объектов или систем может быть организовано на разных аппаратных платформах. Устройствами мониторинга и управления (диспетчеризации) бывают операторские панели, обычно монтируемые в непосредственной близости от оборудования. Их основное предназначение – локальное наблюдение и управление автоматизированными установками, осуществляемое сотрудниками службы эксплуатации, ответственными за конкретный участок. Панели имеют алфавитно-цифровые или графические многоцветные дисплеи. Органы управления представляют собой кнопочные панели или дисплеи, оснащенные сенсором.

Для диспетчерского управления больших групп систем и оборудования используются операторские станции на базе персонального компьютера (ПК), причем, в зависимости от требований, это может быть обычная настольная рабочая станция или станция в пыле- и влагозащищенном исполнении, монтируемая в серверную стойку. Для вывода данных станцию диспетчеризации обычно оснащают печатающим устройством (принтером). Наиболее часто используемая операционная система для верхнего уровня диспетчеризации систем жизнеобеспечения – Microsoft Windows 2000/XP Professional или Server. Хранилищем данных, как правило, служит база данных Microsoft SQL Server или Oracle.

Технология тонкого клиента и центрального интернет-сервера диспетчеризации – Internet Based Distributed Control System (распределенная система управления, основанная на интернете) – была впервые разработана и защищена патентом № 6782294 в США компанией Arecont Systems, Inc. Всего в мире существует два глобальных интернет-сервера (ГИС), выполненных по этой

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР				22

технологии. Каждый из них одновременно является SCADA-сервером, осуществляющим диспетчеризацию объектов автоматизации, и WEB-сервером для доступа к ресурсам SCADA-сервера.

WEB-интерфейс выполнен с использованием технологии Macromedia Flash, которая обеспечивает интерактивное взаимодействие пользователя с графической оболочкой и позволяет применять в WEB-странице многофункциональные и сложные элементы визуализации, а также многооконный связанный интерфейс. Пользователи системы подключаются по адресу вида <http://имя.сервера> через свой стандартный браузер интернета (Microsoft Internet Explorer, Netscape, Opera, Mozilla Firefox и др.).

Таким образом, воплощается принцип «тонкого клиента» – все данные об объектах хранятся только на сервере, пользователь взаимодействует с ними со своего компьютера, имеющего подключение к интернету. Благодаря использованию WEB-сервера и технологии Flash, система является мультиплатформенной. Нет необходимости иметь x86-совместимый компьютер или Microsoft Windows, доступ возможен и для других платформ и операционных систем – Linux/Unix, Mac OS и др.

Диспетчеризация объектов ЖКХ особенно актуальна в связи с необходимостью анализировать затраты и обеспечить оптимальное управление и энергосбережение на объектах. Одна из реализаций системы диспетчеризации, является АСКУЭ - автоматизированная система контроля и учета энергоресурсов, предназначена для сбора и обработки информации о потреблённых или отпущенных энергоресурсах, таких как, электроэнергия, тепло, вода, пар, и обеспечения их автоматизированного учёта.

Основные функции, выполняемые системой:

- дистанционное и ручное управление работой насосов, задвижек;
- автоматическое поддержание заданного давления в выходных водоводах;
- автоматический контроль и управление оборудованием станции (насосами, задвижками и т.д.) по заданным алгоритмам;
- обработка и реакция на аварийные ситуации;
- передача в реальном масштабе времени сообщений об авариях ответственным лицам;
- вывод текущих параметров системы и задание необходимых установок;
- визуализация и управление технологическим процессом на рабочем месте оператора;
- сбор, обработка и архивация необходимых статистических данных;
- продление ресурса электродвигателей насосов;
- повышение надежности оборудования насосной станции;
- увеличение эффективности работы и снижение затрат на электроэнергию.

На сегодняшний день известно много различных вариантов организации

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР				23





требований по пропускной способности и надежности канала, наличия доступных коммерческих линий связи.

Наиболее подходящая схема расположения оборудования изображена на рисунке 3, она обеспечивает наилучшее расположение камер видеонаблюдения и тем самым максимально исключает наличие «слепых зон».

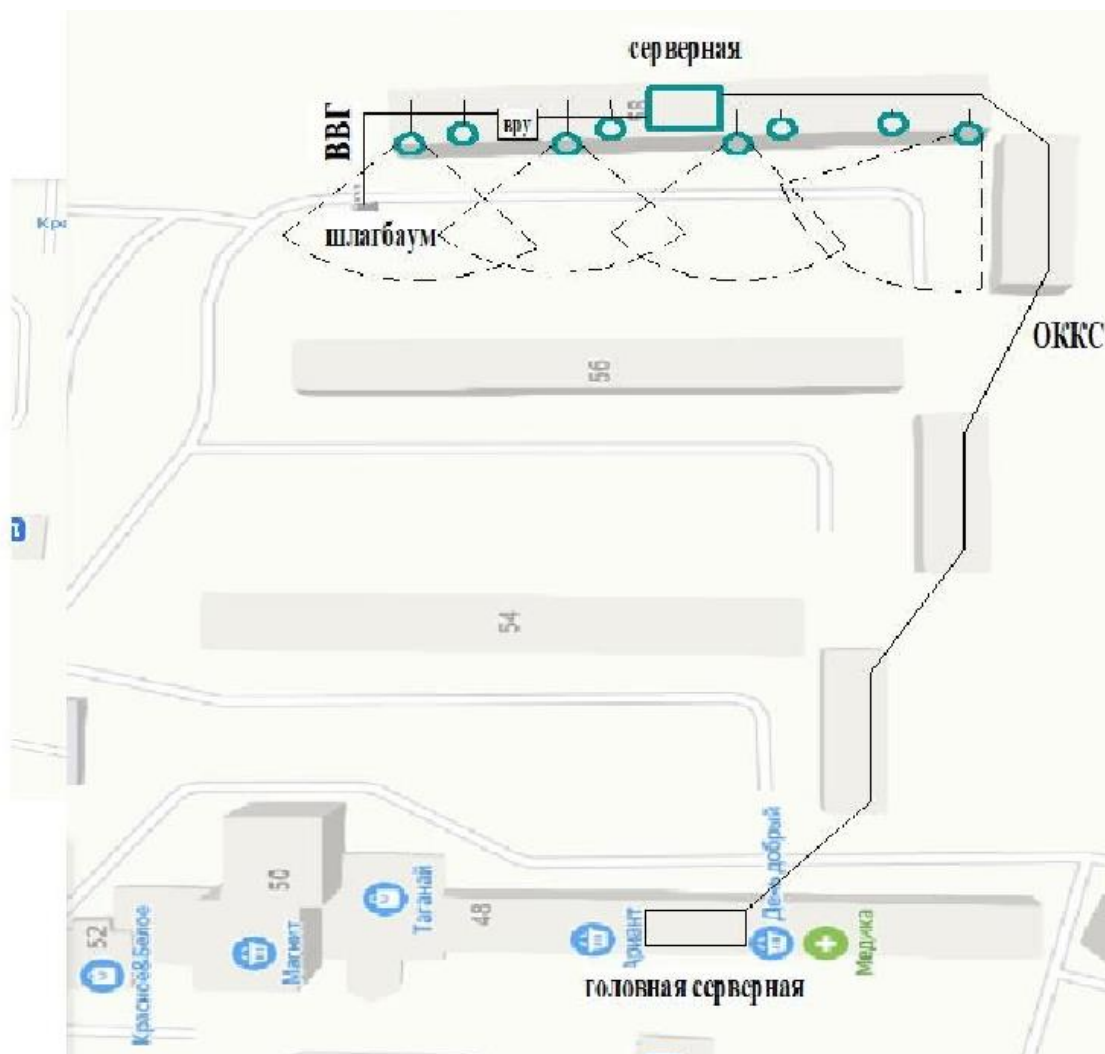


Рисунок 3- Структурная схема расположения оборудования и обзор камер наружного видеонаблюдения.

Диспетчеризация становится неотъемлемой и значительной частью предприятий ЖКХ. В данной работе под диспетчеризацией понимается автоматизированный сбор, обработка, хранение и предоставление информации, запрашиваемой пользователем.

Существуют два основных метода осуществления диспетчеризации:

- организация собственных диспетчерских сетей;



- покупка диспетчерских услуг у провайдерских компаний, имеющих свои коммуникационные сети и предоставляющих расчеты по учету расходов энерго-, водо-, теплоресурсов.

Основная задача потребителя – выбрать систему диспетчеризации, оптимальным образом удовлетворяющую его конкретным целям.

Вывод: Структурную схему оборудования необходимо выбирать строго в соответствии с поставленными перед ней задачами, так как это влияет не только на состав оборудования и характеристики системы, но и на конечную сумму стоимости всего комплекса и качество оказываемых услуг.

					130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

### 3.ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ.

Оборудование для локальной сети « Умный двор» следует проводить с учётом исполнения оборудования ( уличное или для помещения), так же надо обратить внимание на его характеристики и конечно же стоимость.

#### 3.1 Шлагбаум.

Шлагбаум – предназначен для управлением въездом на огороженную охраняемую территорию и выездом . Выбор конкретной модели зависит от интенсивности движения, ширины проезда, требований к функциональности и степени автоматизации, а также ряда других нюансов. Стрела у них движется за счет работы электропривода.

Основной элемент гидравлического шлагбаума — гидропривод. Некоторые гидравлические модели не боятся отрицательных температур, однако в целом их «морозостойкость» невелика. На тумбе шлагбаума может быть установлена сигнальная лампа, включающаяся при начале движения стрелы.

Некоторые модели комплектуют фотоэлементами и датчиками движения. Эти устройства определяют препятствия на пути стрелы и автоматически останавливают ее в безопасном положении. На стреле размещают отражающие полосы или световую индикацию, чтобы она была хорошо видна в темное время суток.

Для более эффективного управления автоматические шлагбаумы включают в системы контроля доступа. Они работают совместно с видеонаблюдением, датчиками движения, фотоэлементами и пр.

Стационарные пульты. Устанавливаются рядом с проездом при обустройстве КПП или на значительном удалении от него (например, внутри здания). Пульты дистанционного управления: Количество подключаемых к одному шлагбауму пульту зависит от модели.

Для исключения форс-мажорных ситуаций шлагбаум следует выбирать нормально-открытый, то есть при отключении электроэнергии в ВРУ многоквартирного дома шлагбаум должен открыться, чтоб не преграждать проезд для экстренных служб ( скорой медицинской помощи, МЧС, газовой службы и т.д.).

Наиболее подходящий вариант шлагбаума, соответствующий требованиям комплекса является шлагбаум фирмы-изготовителя «DOORHAN» изображённый на рисунке 4.

Его характеристики приведены в таблице 1.

					130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28



Рисунок 4- Шлагбаум

Производитель данного шлагбаума ПО «DOORHAN». Шлагбаум является надёжным и экономичным изделием отечественного производства. Предназначен для применения в ТСЖ, стоянках,, на выезде и въезде на частную территорию или коттеджные посёлки.

Таблица 1- Характеристики шлагбаума.

Характеристики	Параметры
Тип	Электромеханический
Вес	75 кг.
Класс защиты	IP54
Макс. мощность	220 Вт
Время полного открытия	6 сек.
Интенсивность использования	70%
Частота вращения двигателя	140 об/с.
Рабочие температуры	+55...-40°C.
Габариты (Д*Ш*Г)	270*1015*140
Напряжение питания дв-ля	~220 В.
Напряжение питания	-220 В.,50Гц.
Длина стрелы	5 м.

### 3.2 Камеры видеонаблюдения.

Видеокамеры делятся по типу выходного сигнала и подразделяются на цифровые и аналоговые. Почти все существующие в настоящее время видеокамеры передают сигнал по стандартной компьютерной сети типа Ethernet – это IP- камеры.

По способу передачи данных делятся на проводные и беспроводные. Последние имеют в своем составе передающее устройство и антенну. Беспроводными в том числе являются цифровые IP-камеры, передающие изображение по радиоканалу сети Wi-Fi- так называемые Wi-fi- видеокамеры.

Камеры бывают уличного исполнения и для размещения внутри помещения, соответственно у каждого вида камер есть своя категория защиты от влаги.

На рисунке 5 изображена камера уличного видеонаблюдения, она имеет повышенную влаго- и пылезащиту за счет герметичного корпуса.



Рисунок 5- Уличная камера видеонаблюдения.

Уличные камеры видеонаблюдения предназначены для установки вне помещений. Имеют влагозащиту и расширенный температурный диапазон, позволяющий их всепогодное и круглогодичное использование.

L VIR-2011/012 АHD — уличная АHD камера видеонаблюдения.

Ее характеристики и остальные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2- Характеристики уличной камеры наблюдения.

Характеристики	Показатели
Матрица	1984*1225 пикс,
Видеовыход	BNC стандарта АHD-Н,
Разрешение видеокамеры	1920*1080 (1080p)
Скорость отображения	25 кадров/сек (1080p),
Встроенная ИК-подсветка	До 30 м.
Объектив	3,6 мм.
Питание	-12V,430mA
Размеры, мм	d74*130 (155)
Исполнение	IP66
Диапазон температур	-30.....+60С.

Для мониторинга ситуации в подъезде предназначены купольные видеокамеры, так как они оснащены антивандальным куполом. Пример купольной видеокамеры приведен на рисунке 6, а ее паспортные данные представлены в таблице 3.



Рисунок 6- Купольная камера видеонаблюдения.

Купольные камеры видеонаблюдения предназначены, как правило, для установки внутри помещения, имеют характерную форму корпуса в виде полусферы, либо по типу «шар в стакане».

Ai-C65W — купольная видеокамера.

В настоящее время такие камеры пользуются повышенным спросом не только у специалистов в области видеонаблюдения, но и у населения. Применяться эти камеры могут как в системах видеонаблюдения для МКД и объектах ЖКХ, так и для видеонаблюдения в частном доме и подсобном хозяйстве.

Таблица 3- Характеристики купольной видеокамеры.

Характеристики	Параметры
ПЗС- матрица	1/3' SONY EXview HAD II, 960H
Разрешение	720 ТВЛ
Чувствительность	0,015 Люкс, F2.0,
Режим	День/Ночь
Электронный объектив	3,6 мм.,
Электронный затвор	Автоматический
Сигнал/шум	До 50 дБ
Баланс белого	Автоматически
Питание	-12 В
Потребляемая мощность	2,5 Вт
Влажность	До 85%
Размеры	118*88 мм.
Диапазон температур	-30...+30°C.
Гамма коррекция	Автоматическая 0,45
Видеосигнал	BNCx1 (1Vp-p композитный/ 75 Ом)

### 3.3 Монитор для видеонаблюдения.

Монитор – это устройство, предназначенное для визуального отображения информации. Информация на монитор поступает с компьютера или регистратора.

Для решения необходимых задач нашей системы больше всего подходит монитор марки Hi Watch DS-M220.

Наглядная модель этого монитора изображена на рисунке 7, а его паспортные данные находятся в таблице 4.



Рисунок 7- Монитор для видеонаблюдения HiWatch DS-M220.

Таблица 4- Характеристики монитора HiWatch DS-M220.

Характеристики	Параметры
Тип экрана	TFT-LED подсветка
Размер экрана	21,5 дюйма
Размер пикселя	0,248*0,248 мм.
Разрешение экрана	1920*1080
Яркость	250 кд/м2
Контрастность	1000:1
Время отклика	5 мс.
Цветность	16,7 М
Угол обзора	Вертикаль-160°, Горизонталь - 170°.
Питание	АС100-240 В
Потребляемая мощность	Во вкл. состоянии – 30 Вт, В выкл. Состоянии – 0,5 Вт.
Рабочие условия	0С....+ 40С, влажность 10-85%
Условия хранения	- 20....+60С, влажность 5-95%,
Размеры	511*377*170 мм
Вход USB	Есть

### 3.4 Регистратор для видеонаблюдения.

Регистратор – это устройство, предназначенное для записи, хранения и воспроизведения информации. Камеры, подключенные к нему передают на него картинку по кабелям. Полученный сигнал регистратор преобразует в изображение и выводит на монитор при необходимости.

Для нашей системы наиболее подходит регистратор марки Hikvision-7608Ni-K2/8P, который изображен на рисунке 8, а его паспортные данные в таблице 5.



Рисунок 8- Регистратор для видеонаблюдения Hikvision- 7608Ni-K2/8P.

Таблица 5- Характеристики видеорегистратора.

Характеристики	Параметры
Тип	NVR (сетевой)
Тип записи	Цифровая
Макс.количество видеовходов	8
Объём памяти	8 Тб
Детектор движения	Есть
Сетевое подключение через PoE	802,3 af ( PoE)
Макс. питание	15 Вт
Кол-во портов PoE	8
Макс.скорость передачи данных	160 Вт
Потребляемая мощность	180 Вт
Кол-во отсеков для жёстких дисков	2
Кол-во LAN-портов	1
Интерфейс USB	Есть
Кол-во аудиоканалов	1
Глубина	315 мм.
Ширина	385 мм.
Высота	52 мм.



Регистратор 8-ми канальный с возможностью подключения до 8 камер видеонаблюдения с разрешением до 8 Мп. Имеется возможность для трансляции сигнала высокой чёткости. Поддерживается возможность передачи питания на расстоянии до 300 метров по кабелю категории CAT6 и до 250 метров по кабелю категории CAT5e.

### 3.5 Комплект видеодомофона.

Видеодомофон - это простейшая система видеонаблюдения с переговорным устройством. Он может стать реальной защитой от криминального или несанкционированного проникновения в Вашу квартиру, частный дом или офис. В сравнении с более примитивными системами защиты видеодомофон имеет ряд преимуществ. И самая главная из них - возможность не только слышать, но и видеть посетителя.

Встроенный источник питания видеодомофона не рассчитан на дополнительную нагрузку и при использовании осветителя требует отдельного источника питания. Эту проблему можно решить при условии использования электрозамка. Стабилизированный выход его источника электропитания может использоваться для питания ИК-подсветки. От него же можно осуществлять и питание телекамеры. В свою очередь, непрерывно работающая телекамера позволит с помощью ДМВ модулятора использовать её сигнал в телевизионной антенной системе. А контроль Ваших владений может осуществляться в любой момент, с любого телевизора на одном из ДМВ каналов, вне зависимости от режима работы видеодомофона. Видеомонитор, внешне напоминающий телефон, устанавливается внутри квартиры горизонтально, или крепится на стену. Он состоит из плоского, цветного или чёрно-белого экрана, переговорной трубки (в некоторых моделях она заменяется системой громкой связи), кнопки включения экрана и кнопки открывания замка.

С помощью видеомонитора можно увидеть посетителя, поговорить с ним и открыть ему дверь. В основном, все модели видеодомофонов имеют регулировки громкости, яркости, контрастности и насыщенности цветовых тонов (в цветных моделях). С видеомонитора всегда можно просмотреть изображение с камеры видеопанели, что может оказаться полезным при выходе из помещения или при возникновении подозрительных ситуаций у входной двери.

Технические характеристики видеодомофонов, которые влияют на стоимость устройства:

- цветной или черно-белый экран (цветной домофон, как правило, в два раза дороже черно-белого);

- диагональ экрана (существенный фактор, влияющий на стоимость). Но большая диагональ экрана, как и цветность домофона, влияет на информативность картинки в целом – есть возможность рассмотреть больше деталей;
- разрешение экрана;
- количество каналов для подключения вызывных панелей и камер;
- наличие видео и фото памяти у домофона;
- дополнительные факторы-характеристики: дизайн, энергопотребление, сенсорный экран и т.д.

Комплектация системы видеодомофона изображена на рисунке 9, а его характеристики размещены в таблице 6.

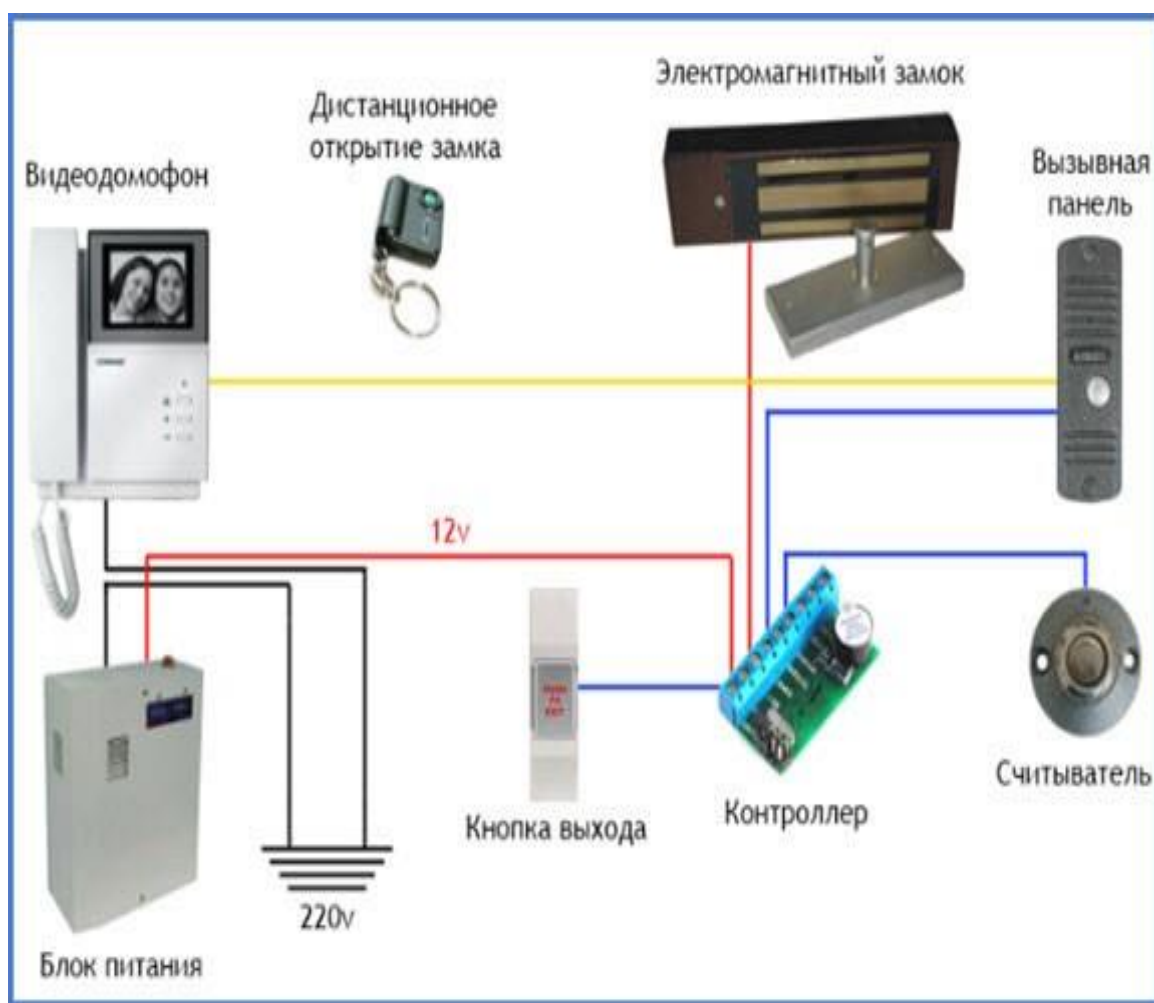


Рисунок 9- Комплект видеодомофона Hi Watch DS-D100K.

Всё оборудование для комплекта видеодомофона следует выбирать строго в соответствии с требованиями системы, всё оборудование должно быть совместимо между собой и, как максимум, должно работать без сбоев и помех для удобства пользователей.

Таблица 6- Характеристики видеодомофона.

Характеристики	Параметры
Матрица	1/4" CMOS
Аудиовход	2
Аудиовыход	2
ИК-подсветка	2 м.
Разрешение	720*576
Напряжение питания	12DC
Потребляемая мощность	5 Вт.
Рабочая температура	-10.....+55°C
Скорость записи	25 к/с.
Масса	2 кг.
Габариты	195.8*132.8*18.39

### 3.6 Передающее оборудование.

Даже в том случае, когда линия связи не проходит через первичную сеть, а основана на кабеле, в ее состав входит аппаратура передачи данных. Промежуточная аппаратура обычно используется на линиях связи большой протяженности. Она решает две основные задачи:

- улучшение качества сигнала;
- создание постоянного составного канала связи между двумя абонентами сети.

В локальных сетях промежуточная аппаратура может совсем не использоваться, если протяженность физической среды — кабелей или радиоэфира — позволяет одному сетевому адаптеру принимать сигналы непосредственно от другого сетевого адаптера без дополнительного усиления. Промежуточная аппаратура канала связи прозрачна для пользователя, он ее не замечает и не учитывает в своей работе. Для него важны только качество полученного канала, влияющее на скорость передачи дискретных данных.[7]

В цифровых линиях связи передаваемые сигналы имеют конечное число состояний. Как правило, элементарный сигнал, то есть сигнал, передаваемый за один такт работы передающей аппаратуры, имеет 2,3 или 4 состояния, которые в линиях связи воспроизводятся импульсами или потенциалами прямоугольной формы. С помощью таких сигналов передаются как компьютерные данные, так и оцифрованные речь и изображение (именно благодаря одинаковому способу представления информации современными компьютерными, телефонными и телевизионными сетями стало возможным появление общих для всех первичных сетей).

### 3.6.1 Оптоволоконный кабель.

Оптоволоконный кабель (он же волоконно-оптический) - это принципиально иной тип кабеля по сравнению с другими типами электрических или медных кабелей. Информация по нему передается не электрическим сигналом, а световым. Главный его элемент - это прозрачное стекловолокно, по которому свет проходит на огромные расстояния (до десятков километров) с незначительным ослаблением.[8]

Преимущества оптоволоконных кабелей:

- помехозащищенность;
- электромагнитная совместимость и информационная безопасность;
- малое погонное затухание;
- большая пропускная способность;
- небольшие габариты, вес, а соответственно и стоимость.

Недостатки:

- высокие требования к монтажу и обслуживанию;
- оптоволокно боится влаги.

Кабель оптический марки ОККМ-0.22-8 7кН.

Оптический кабель диэлектрический, самонесущий со стеклонитями без промежуточной оболочки, 8 волокон Corning SMF-28® Ultra, допустимое растягивающее усилие 7кН. Кабель марки ОККМ предназначен для подвески на опорах линий связи, контактной сети железных дорог, опорах линий электропередач в точках с максимальной величиной потенциала электрического поля до 12 кВ, между зданиями и сооружениями.

Описание конструкции:

Структура оптоволоконного кабеля очень проста и похожа на структуру коаксиального электрического кабеля, только вместо центрального медного провода здесь используется тонкое (диаметром порядка 1-10 мкм) стекловолокно, а вместо внутренней изоляции - стеклянная или пластиковая оболочка, не позволяющая свету выходить за пределы стекловолокна. В данном случае мы имеем дело с режимом так называемого полного внутреннего отражения света от границы двух веществ с разными коэффициентами преломления (у стеклянной оболочки коэффициент преломления значительно ниже, чем у центрального волокна). Металлическая оплетка кабеля обычно отсутствует, так как экранирование от внешних электромагнитных помех здесь не требуется, однако иногда ее все-таки применяют для механической защиты от окружающей среды

									Лист
									38
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР				

(такой кабель иногда называют броневым, он может объединять под одной оболочкой несколько оптоволоконных кабелей).

Кабель содержит сердечник модульной конструкции с центральным силовым элементом из стеклопластикового прутка, вокруг которого скручены (модули и кордели) методом правильной знакопеременной (SZ) скрутки. Внутри оптических модулей свободно уложены оптические волокна.

Оптоволоконный кабель обладает исключительными характеристиками по помехозащищенности и секретности передаваемой информации. Никакие внешние электромагнитные помехи в принципе не способны исказить световой сигнал, а сам этот сигнал принципиально не порождает внешних электромагнитных излучений. Подключиться к этому типу кабеля для несанкционированного прослушивания сети практически невозможно, так как это требует нарушения целостности кабеля. Теоретически возможная полоса пропускания такого кабеля достигает величины 10<sup>12</sup> Гц, что несравнимо выше, чем у любых электрических кабелей. Стоимость оптоволоконного кабеля постоянно снижается и сейчас примерно равна стоимости тонкого коаксиального кабеля. Однако в данном случае необходимо применение специальных оптических приемников и передатчиков, преобразующих световые сигналы в электрические и обратно, что порой существенно увеличивает стоимость сети в целом.

Типичная величина затухания сигнала в оптоволоконных кабелях на частотах, используемых в локальных сетях, составляет около 5 дБ/км, что примерно соответствует показателям электрических кабелей на низких частотах. Но в случае оптоволоконного кабеля при росте частоты передаваемого сигнала затухание увеличивается очень незначительно, и на больших частотах (особенно свыше 200 МГц) его преимущества перед электрическим кабелем неоспоримы, он просто не имеет конкурентов.

Однако оптоволоконный кабель имеет и некоторые недостатки. Самый главный из них - высокая сложность монтажа (при установке разъемов необходима микронная точность, от точности скола стекловолокна и степени его полировки сильно зависит затухание в разьеме). Для установки разъемов применяют сварку или склеивание с помощью специального геля, имеющего такой же коэффициент преломления света, что и стекловолокно. В любом случае для этого нужна высокая квалификация персонала и специальные инструменты. Поэтому чаще всего оптоволоконный кабель продается в виде заранее нарезанных кусков разной длины, на обоих концах которых уже установлены разъемы нужного типа.

Хотя оптоволоконные кабели и допускают разветвление сигналов (для этого выпускаются специальные разветвители на 2-8 каналов), как правило, их используют для передачи. Ведь любое разветвление неизбежно сильно ослабляет

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР				39

световой сигнал, и если разветвлений будет много, то свет может просто не дойти до конца сети.

Оптоволоконный кабель менее прочен, чем электрический, и менее гибкий (типичная величина допустимого радиуса изгиба составляет около 10-20 см). Чувствителен он и к ионизирующим излучениям, из-за которых снижается прозрачность стекловолокна, то есть увеличивается затухание сигнала. Чувствителен он также к резким перепадам температуры, в результате которых стекловолокно может треснуть. В настоящее время выпускаются оптические кабели из радиационно стойкого стекла (стоят они, естественно, дороже).

Оптоволоконные кабели чувствительны также к механическим воздействиям (удары, ультразвук) - так называемый микрофонный эффект. Для его уменьшения используют мягкие звукопоглощающие оболочки.

Применяют оптоволоконный кабель только в сетях с топологией «звезда» и «кольцо». Никаких проблем согласования и заземления в данном случае не существует. Кабель обеспечивает идеальную гальваническую развязку компьютеров сети. В будущем этот тип кабеля, вероятно, вытеснит электрические кабели всех типов или, во всяком случае, сильно потеснит их. Запасы меди на планете истощаются, а сырья для производства стекла более чем достаточно.

Существуют два различных типа оптоволоконных кабелей:

- 1) многомодовый, или мультимодовый, кабель, более дешевый, но менее качественный;
- 2) одномодовый кабель, более дорогой, но имеющий лучшие характеристики.

Основные различия между этими типами связаны с разным режимом прохождения световых лучей в кабеле.

В одномодовом кабеле практически все лучи проходят один и тот же путь, в результате чего все они достигают приемника одновременно, и форма сигнала практически не искажается. Одномодовый кабель имеет диаметр центрального волокна около 1,3 мкм и передает свет только с такой же длиной волны (1,3 мкм). Дисперсия и потери сигнала при этом очень незначительны, что позволяет передавать сигналы на значительно большее расстояние, чем в случае применения многомодового кабеля. Для одномодового кабеля применяются лазерные приемопередатчики, использующие свет исключительно с требуемой длиной волны. Такие приемопередатчики пока еще сравнительно дороги и не слишком долговечны. Однако в перспективе одномодовый кабель должен стать основным благодаря своим прекрасным характеристикам.

В многомодовом кабеле траектории световых лучей имеют заметный разброс, в результате чего форма сигнала на приемном конце кабеля искажается. Центральное волокно имеет диаметр 62,5 мкм, а диаметр внешней оболочки - 125 мкм (это иногда обозначается как 62,5/125). Для передачи используется обычный

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР				40

(не лазерный) светодиод, что снижает стоимость и увеличивает срок службы приемопередатчиков по сравнению с одномодовым кабелем. Длина волны света в многомодовом кабеле равна 0,85 мкм. Допустимая длина кабеля достигает 2-5 км. В настоящее время многомодовый кабель - основной тип оптоволоконного кабеля, так как он дешевле и доступнее. Задержка распространения сигнала в оптоволоконном кабеле не сильно отличается от задержки в электрических кабелях. Типичная величина задержки для наиболее распространенных кабелей составляет около 4-5 нс/м.

Свободное пространство внутри оптических модулей и межмодульное пространство заполнено гидрофобным наполнителем. Сердечник скреплен нитями. На сердечник наложена ПЭТ лента, закрепленная нитью. Поверх скрутки наложен армирующий повив из стеклонитей. Защитная оболочка – полиэтилен высокой плотности.

Кабель содержит волокна Corning SMF-28® Ultra это волокно категории G.652.D относящееся к классификации ITU-T с очень низкими потерями и отличными изгибными свойствами ( параметрами). Применение технологии Corning позволило получить волокно с наиболее полным спектральным диапазоном и изгибными характеристиками намного лучше, чем у волокон, соответствующих требованиям класса ITU-T G.657.A1. При этом данное волокно полностью совместимо с ранее изготовленными стандартными одномодовыми волокнами типа SMF-28 без каких либо дополнительных принадлежностей, а это даёт больше преимуществ как при монтаже новых коммуникационных сетей, так и при модернизации уже существующих.

### 3.6.2 Серверы.

Сервером называется компьютер, выделенный из группы персональных компьютеров (или рабочих станций) для выполнения какой-либо сервисной задачи без непосредственного участия человека. Сервер и рабочая станция могут иметь одинаковую аппаратную конфигурацию, так как различаются лишь по участию в своей работе человека за консолью.

Продукция HP имеет отличную репутацию на рынке оборудования, так как подвергает обязательной и самой тщательной проверке всё своё оборудование, тем самым снижая риск выхода из строя оборудования.

Сервер HP ProLiant DL 380 gen 9 12 LFF ( 2x E5 – 2680 v3/ 128 Gb).

Двухпроцессорный сервер поколения Gen 9, обеспечивающий повышенную производительность с увеличенным количеством оперативной памяти лучше всего

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР				41

подходит для нашей системы и изображен на рисунке 10, а его паспортные данные расположены в таблице 7.

Надёжность и удобство обслуживания делают его идеальным вариантом для любой среды и решения задач любой сложности. Сервер поддерживает SFF и LFF диски и имеет возможность установки 2-х и более процессоров Intel Xeon E5-2600v3 и E5-2600v4, а также имеется возможность расширения оперативной памяти до 768 Gb.



Рисунок 10- Сервер HP ProLiant DL380 gen9 12LFF.

Таблица 7- Характеристики сервера HP ProLiant DL 380 gen 9 12 LFF.

Характеристики	Параметры
Количество процессоров	2
Количество ядер процессора	4,6.....18
Макс. объём памяти	768 Gb (24×32Gb LRDIMM 2133MHz)
Слоты для памяти	24 слота DIMM
Тип памяти	DDR4 Registered или Load Reduced (LRDIMM)
Сетевой контроллер	HP Ethernet 1Gb 2-port i350 Adapter
Мощность	800 Вт

#### Сервер HP ProLiant DL120 G6.

Данный сервер является экономичным и производительным сервером начального уровня. Может использоваться для следующих служб: сервера доменных имен, сервера печати, кэширующего сервера, сервера электронных



сообщений, DNS-сервера.

Процессор имеет три PCI-Express слота, HP SAS HBA-адаптера и контроллеры Smart Array, позволяет использовать жёсткие диски SAS. Удалённое управление LO100i обеспечивает недорогое и эффективное решение для удалённого управления сервером из любой точки.

Есть возможность поддержки LFF дисков и возможно установить только один процессор Intel Xeon, Pentium или Core I3, разработан для размещения в стойке.

Недорогой, высокопроизводительный, с возможностью выбора 4-х или 2-х ядерной архитектурой, его изображение можно увидеть на рисунке 11, а его характеристики находятся в таблице 8.

При поддержке процессоров Intel Xeon есть возможность выбора подходящего процессора с учётом требований приложений и возможных затрат.

Таблица 8. Характеристики сервера HP ProLiant DL120 G6.

Характеристики	Параметры
Процессор	Intel Xeon processor x3430 (2.40GHz, 95w, 8 Mb, 1333, Turbo 1/1/2/3)
Кэш процессора	8 Mb Intel Smart Cache
Память	2 Gb (1×2Gb) PC3-10600E DDR3UB ECC
Блок питания	Auto-sensing 400-Watt PFC Power Sappli, CE Mark Compliant
REID-контроллер	HP Embedded 8 Port SATA Controller
Дисковый массив	2×146Gb SATA hard draive
Чипсет	Intel x58



Рисунок 11 - Сервер HP ProLiant DL120 G6 part№ 490931-421.

Вывод: Учитывая функционал системы выбрано программное обеспечение « Умная парковка» и «Face ID», а также соответственное ему оборудование: видеокамера наружного наблюдения LVIR-2011/012 AHD, видеокамера купольная марки Ai-C65W, шлагбаум марки «DOORHAN» и домофон Hi Watch DS-D100K.

					130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

## 4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.

Программное обеспечение – комплекс программ, хранящихся в памяти компьютера и предназначенное для решения поставленных задач. Из многочисленного программного обеспечения, представленного на рынке, надо выбрать именно то, которое подходит к данной системе и будет соответствовать предъявляемым к ним требованиям.

### 4.1 Face ID.

Face ID — это результат объединения самых передовых аппаратных и программных компонентов Apple. Камера True Depth захватывает данные лица, проецируя на него и анализируя более 30 000 невидимых точек, что видно на рисунке 12. Таким образом устройство составляет подробную структурную карту лица, а также его изображение в инфракрасном спектре. Фрагмент нейронного ядра микропроцессоров A11, A12 Bionic, A12X Bionic и A13 Bionic, защищенный модулем Secure Enclave, преобразует карту глубины и инфракрасное изображение в математическое представление, которое сравнивается с зарегистрированными данными лица.

Технология Face ID автоматически адаптируется к таким изменениям внешности, как макияж или небритость. При более значительных изменениях (например, сбривание бороды) система предложит ввести пароль, чтобы подтвердить вашу личность, и только после этого обновит данные о лице. Технология Face ID распознает лица даже при наличии шляпы, шарфа, контактных линз, корректирующих и солнцезащитных очков. Кроме того, она работает в помещениях, на улице и даже в полной темноте.

Чтобы начать использовать Face ID, необходимо сначала зарегистрировать лицо. Это можно сделать во время первоначальной настройки устройства или позже в меню «Настройки» > «Face ID и код-пароль». Чтобы разблокировать устройство с помощью Face ID, просто посмотрите во фронтальную камеру. Лицо должно находиться в диапазоне обзора камеры TrueDepth. При этом неважно, лежит ли устройство на какой-нибудь поверхности или вы держите его в руках. Диапазон обзора камеры TrueDepth такой же, как при фотосъемке или видеозвонках FaceTime с использованием фронтальной камеры. Технология Face ID лучше всего работает, когда устройство находится на расстоянии вытянутой руки от лица или меньше (25–50 см).

Когда вы поднимаете iPhone или касаетесь его экрана, чтобы вывести его из режима сна, либо получаете входящее уведомление, камера TrueDepth активируется автоматически. Она распознает ваше лицо, считывая точные структурные данные и инфракрасное изображение, а затем разблокирует устройство. Аутентификация

									Лист
									45
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР				

выполняется за счет сопоставления этих данных с сохраненными математическими представлениями.



Рисунок 12- Программа распознавания лиц Face ID.

Данные на устройствах должны быть надежно защищены. Поэтому, как и в случае с Touch ID, были предприняты необходимые меры. Для надежного распознавания лица с помощью Face ID используются камера TrueDepth и технологии машинного обучения. Данные Face ID (в том числе математические представления лица) шифруются и защищаются с помощью ключа, доступного только модулю Secure Enclave.

Технологию Face ID можно применять для авторизации в программах, которые ее поддерживают. Такие программы получают только уведомления об успешной авторизации. У них нет доступа к данным Face ID, связанным с зарегистрированным лицом.

Система камер TrueDepth безопасна в обычных условиях использования. Ее излучаемая мощность очень мала, поэтому работа с ней не вредит глазам или коже.

Также эту технологию применяют для распознавания регистрационных номеров автомобилей и марки автомобиля (рисунок 13) для доступа водителей на территорию двора, оснащённого шлагбаумом.



Рисунок 13- Распознавание регистрационных номеров и марок автомобилей.

Данное программное обеспечение удобно тем, что есть возможность вести мониторинг всех посетителей охраняемой или поднадзорной территории, включая также и транспортные средства. Это существенно снижает риск проникновения на территорию не желаемых посетителей и увеличивает возможность предотвращения любых противоправных действий сторонних лиц.

#### 4.2 Умная парковка.

Умная парковка (smart parking) – специализированное место для парковки автомобилей, созданное с использованием датчиков и современных технологий для быстрого и удобного поиска парковочных мест, обеспечения безопасности и автоматизации процесса постановки автомобиля на стоянку.

Визуально понять смысл работы можно рассмотрев рисунок 14.

Основным направлением развития являются «умные» датчики парковки. Такие датчики устанавливаются в дорожное полотно на места парковок и отслеживают занято или свободно место над ними, передавая данные в общую систему. Используя сеть таких датчиков, создается карта парковок, состояние которой передается пользователям на улицах с помощью специальных экранов или мобильного приложения.

Умные датчики парковки используют следующие технологии связи: LoRa, NB-IoT, Sigfox, RFID. Также возможна интеграция с сотовыми сетями для отправки уведомлений и СМС и системами GPS/ГЛОНАСС для определения

текущего местоположения автомобиля. В целом датчики обнаружения делятся на два типа: встраиваемые в дорожное покрытие и поверхностные. Встраиваемые датчики включают в себя активные инфракрасные датчики, магнитоэлектрические, пьезоэлектрические элементы и т.д. Примерами внешних датчиков служат радиолокаторы, пассивные инфракрасные датчики, ультразвуковые датчики, RFID метки, видеокамеры для обработки видеозображений. Большинство датчиков работают от батареек, срок службы которых в среднем составляет до 7 лет.



Рисунок 14- Умные парковки.

Вывод: Для обеспечения безопасности местных жителей наиболее подходят программы « Умная парковка» и «Face ID».

## 5. РАСЧЁТ И ВЫБОР ИСТОЧНИКА БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ.

### 5.1 Расчёт и выбор источника бесперебойного питания (ИБП).

ИБП включают в себя ступенчатый стабилизатор напряжения, благодаря которому ИБП может работать в более широком диапазоне входящих напряжений. ИБП, часто имеют уменьшенное время переключения в сравнении с резервными ИБП. Это позволяет использовать их для серверов и другого чувствительного к перепадам напряжения оборудования. Smart-UPS (линейно-интерактивный) обладают большей мощностью, и за счет дополнительных элементов стоят существенно дороже Back-UPS (резервный). В большинстве случаев модели комплектуются, как и резервные источники питания, аккумуляторными батареями по 12В. Важной особенностью этих ИБП является возможность комплектации дополнительными аккумуляторными блоками, увеличивая тем самым время работы оборудования до нескольких часов. Smart-UPS бывают напольного исполнения и исполнения для стойки 19".

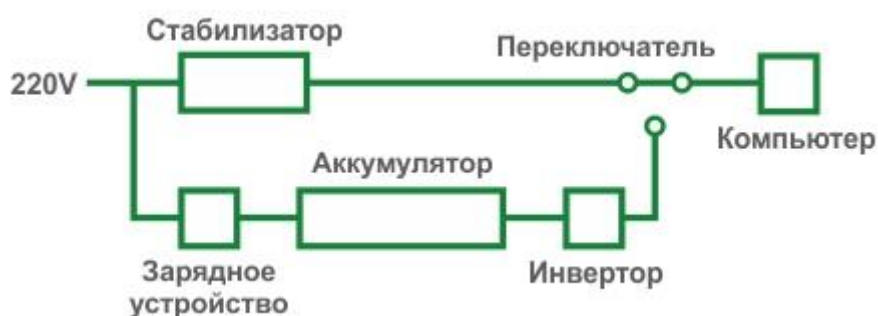


Рисунок 15- Схема подключения ИБП.



Рисунок 16- Линейно-интерактивный ИБП APC Smart-UPS C SMC3500I-RS.

Расчёт мощности ИБП:

Формула для расчета ИБП выглядит так:

$$P_{ибп} = ( W1/K1+ W2/K3+W3/K3+....)/0.8 \quad (1)$$

Где,  $W_n$  - максимальная реальная мощность оборудования в  $W$ ,

$K_n$  - коэффициент коррекции мощности,

0,8 - рекомендуемый запас мощности ИБП.

Исходя из вышеперечисленных данных расчётная мощность ИБП

Для системы

$$P_{ибп} = 3,4 \text{ кВА.}$$

Подойдёт ИБП марки APC Smart-UPS C SMC3500I-RS.

## 5.2 Расчёт ёмкости аккумулятора (АКБ).

Расчитать ёмкость АКБ просто, берётся количество требуемой энергии (Ватт/час) и разделить на напряжение системы (Вольт), при этом учитывается значение предельной глубины разряда АКБ ( для долгой службы рекомендуется разряжать АКБ до уровня не менее 25%).

Для всей системы:

$$3400 \text{ Ватт} / 12 \text{ вольт} / ( 1 - 0,25) = 378 \text{ А*ч};$$

Вывод: для обеспечения бесперебойной работы системы «Умный двор» в течении суток при отключении электроснабжения необходимо задействовать в цепи ИБП 2 АКБ марки Delta Gel 12 – 200 и соединим их параллельно, чтоб обеспечить систему видеонаблюдения бесперебойным энергоснабжением на одни сутки в случае отключения централизованного электроснабжения.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР				50



## 6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

Система « Умный двор» в наше время пользуется повышенным спросом по всей России. Эта система позволяет не только повысить уровень безопасности, проживающих в данном доме, людей, но и дистанционно контролировать системы жизнеобеспечения и вести их мониторинг. Функциями комплекса является контроль за состоянием систем жизнеобеспечения, мониторинг нештатных ситуаций на определённой территории и хранение информации в течении определённого времени. Тем самым эта система служит для предотвращения противоправных действий сторонних лиц, порчи оборудования, выхода из строя систем жизнеобеспечения, что влечёт за собой экономические убытки.[22]

### 6.1 Расчёт капитальных затрат.

Капитальными затратами называют затраты на приобретение необходимого оборудования, его хранение и транспортировку.

Нормы капиталовложений зависят от многих факторов и каждое предприятие его значение определяет и утверждает самостоятельно.

Норматив позволяет оценить:

- насколько эффективны капиталовложения;
- насколько технологично приобретенное оборудование;
- насколько производителен труд в компании;
- насколько эффективна ценовая политика.

В целом норматив позволяет оценить значимость капиталовложений и эффективность финансового управления предприятием. Если полученный в ходе расчетов показатель эффективности капиталовложений менее нормативного значения, значит, капитальные инвестиции используются нерационально. Если больше, то ситуация противоположная. Если коэффициент эффективности заметно выше норматива вот уже несколько периодов, и на это нет объективных причин (внешних и внутренних факторов, которые способствуют резкому росту производительности и/или сильному сокращению издержек), значит, пора пересмотреть размер. Капиталовложения должны быть выгодны для обеих сторон: как для инвестора, так и для потребителя его услуг.

Для достижения поставленных целей в данной системе используется комплекс оборудования, который располагается не только на территории конкретного двора, но и в других местах. При приобретении или обновлении оборудования осуществляются капитальные затраты. Расчёт капитальных затрат необходим для понимания количества расходов на необходимое оборудование. Далее приводится таблица 9 - затраты на оборудование комплекса.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР				51

Таблица 9- Затраты на оборудование системы «Умный двор».

Наименование	количество, шт.,(м.).	Стоимость единицы, руб.	Общая стоимость, руб.
Шлагбаум «DOORHAN»	1	39990	39990
Видеокамера LVIR-2011/012 АНД	4	1688	6752
Видеокамера Ai-C65W	4	6545	26180
Видеорегистратор Hikvision- 7608Ni-K2/8P	1	18990	18990
Монитор HiWatch DS-M220	1	8245	8245
Сервер HP ProLiant DL380 gen9 12LFF	1	84100	84100
Сервер HP ProLiant DL120 G6	1	29000	29000
ИБП APC Smart-UPS C SMC3500I-RS	1	74910	74910
АКБ Delta Gel 12 – 200	2	33308	66616
Кабель оптический марки ОККМ-0.22-8 7кН	300	44	13200
Видеодомофон HiWatch DS- D100K	4	9790	39160
Комплект 43 - СКУД с доступом по электронному ТМ Touch Memoгу ключу с электромеханическим накладным замком	4	5000	20000
Кабель КВК-2П-2×0,75	305	25	7625
Кабель ВВГ 3×4	100	100	10000
Гофрированная труба d20	100	8	800
Гофрированная труба d32	100	25,22	2522
Дюбель-пробка 6×40	2000	2	4000
Анкер 10×97	4	20	80
Зажим ЗНС-Д-11,3 (комплект( 100 шт.))	1	631,4	631,4
Программное обеспечение			80000
Итого:			465382,4

Капитальные затраты состоят из:

- $K_o$  – стоимость оборудования;
- $K_m$  – стоимость монтажа;
- $K_t$  – транспортные и складские расходы.

Стоимость монтажа находится по формуле:

$$K_m = K_o * 0,1 \quad (3)$$
$$K_m = 465382,4 * 0,1 = 46538,24 \text{ рублей}$$

6.2 Расчёт затрат на транспортировку и хранение товара на складе.

Транспортные и складские расходы рассчитываются по формуле:

$$K_t = K_o * 0,05 \quad (4)$$
$$K_t = 465382,4 * 0,05 = 23269,12 \text{ рублей}$$

Капитальные затраты находятся по формуле:

$$K = K_o + K_m + K_t \quad (5)$$
$$K = 465382,4 + 46538,24 + 23269,12 = 535189,76 \text{ рублей}$$

Вывод: В разделе приведены расчёты финансовых затрат на приобретение оборудования для реализации комплекса «Умный двор» и расчёты затрат на монтаж выбранного оборудования, а так же расчёт затрат на складское хранение и транспортные расходы. Общая сумма капитальных затрат составила 535189,76 рублей.

					130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

## 7. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

### 7.1 Краткое описание рассматриваемого объекта.

Рассматриваемый многоквартирный дом находится в г. Златоусте в районе машзавода. Климат района нахождения рассматриваемого объекта резко континентальный. Зимы бывают холодные, чаще ветреные, вплоть до метелей, со средней температурой от -10,4 (зимой) до +18,2 (летом), что имеет не последнюю роль при выборе оборудования. МКД запитан от электрической сети 0,4 кВ. и относится к 3 категории электроприёмников.

На территории данного МКД требуется разместить оборудование, требуемое для реализации программы «Умный двор», а именно: камеры, шлагбаум, питающее и передающее оборудование, домофоны, серверы и т.д. Передающее оборудование и ИБП с аккумуляторами расположится в серверной комнате, в которой должны быть: стол, стул, шкаф-стойка для серверов и ИБП с АКБ, провода, соединяющие все устройства системы, и оптический кабель, соединяющий серверную МКД с головной серверной (например в ЖСК).

В серверной необходимо наличие не менее одной двойной розетки с заземлением на каждые 3 погонных метра любой стены или не менее 2-х планок розеток, запитанных от фидеров для каждой коммуникационной стойки. Серверную надо располагать в стороне от источников электромагнитного излучения, в месте, где возможно, в будущем, расширение пространства для более крупного оборудования. Максимальная нагрузка на пол не должна превышать:

- распределённая нагрузка – 12 кПа;
- сосредоточенная нагрузка – 4,4 кН.

В серверной рекомендуется иметь настильный пол или систему кабельных лотков. Необходимо в помещении серверной поддерживать температуру в пределах +18...+24 °С и относительную влажность в диапазоне 30 ÷ 50 %.

Размер помещения серверной должны соответствовать требованиям к расположенному в нём оборудованию или, при отсутствии данных, составлять 0,08 м<sup>2</sup> на каждые 10 м<sup>2</sup> площади обслуживаемых рабочих мест, но не менее 12 м<sup>2</sup>. Высота потолка в серверной не менее 2,44 м.

Данный комплекс предназначен для обеспечения безопасности местных жителей и их имущества, для мониторинга систем жизнеобеспечения и предотвращения нештатных ситуаций.

### 7.2 Анализ вредных и опасных факторов.

Система « Умный двор» сама по себе предназначена для обеспечения безопасности местных жителей, но рассматриваться будет безопасность

									Лист
									54
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР				

обслуживающего персонала при монтаже и обслуживании данной системы. Больше внимания уделим рабочему месту оператора в серверной МКД, так как там наибольшая вероятность производственного травматизма из-за большого количества электрических проводов, кабелей и оборудования.

К вредным факторам, воздействующим на персонал, являются:

- физические факторы:

1) возможность поражения обслуживающего персонала электрическим током ( в МКД присутствуют сети напряжением 380, 220 и 12 Вольт; Опасность возникает при прикосновении к токопроводящим частям оборудования. Причина – изоляция проводов и кабелей, не соответствующая требованиям электробезопасности. С этой целью обычно все токоведущие провода и соединительные кабели между ЭВМ и оргтехникой располагаются в местах недоступных для пользователей;

2) метеорологические факторы ( температура окружающей среды, запылённость воздуха, ветер ( при монтаже и обслуживании камер наружного видеонаблюдения, шлагбаума, оптических кабелей и т.д.);

3) передвигающиеся машины и механизмы;

4) недостаток или отсутствие освещения;

5) работы на высоте.

К опасным факторам относится сама система, так как во всех кабелях ( кроме оптических) протекает электрический ток. Опасные факторы увеличиваются из-за того, что кабели и провода находятся на значительной высоте относительно пола ( земли).

- психофизиологические факторы, действующие на обслуживающий персонал в течении смены:

1) Нагрузки физические : гиподинамические, динамические и статические;

2) Нервно-эмоциональные перегрузки: монотонность труда, переутомление, умственное перенапряжение и т.д.

Воздействию электромагнитных излучений (ЭМИ) подвергается также оператор ПК. Источник ЭМИ: монитор и другие электроприборы, находящиеся в серверной. Последствиями воздействия ЭМИ часто бывают: ослабление иммунитета человека, ослабление зрения, развития профессиональных заболеваний и как следствие развитие недоброкачественных опухолей. При соблюдении всех требований техники безопасности и благодаря применению новых технологий защиты от ЭМИ, его воздействие сведено к минимуму.

Светотехнические факторы:

- недостаток искусственного освещения рабочей зоны;

- повышенная яркость света;

- повышенная контрастность;

									Лист
									55
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР				

- недостаток либо отсутствие естественного света.

Плохая освещенность приводит к ухудшению зрения, быстрому утомлению, увеличению числа ошибок в работе, снижению работоспособности. Последствия плохой освещенности: напряжение глаз, «песок в глазах», тени перед глазами и т. д.[2]

Для предотвращения последствий воздействия этой опасности необходимо, чтобы освещение рабочего места соответствовало всем санитарно-гигиеническим требованиям безопасности.

Требования к микроклимату.

Всё оборудование серверной является источником огромных выделений тепловой энергии, что приводит к повышению температуры в помещении и уменьшению относительной влажности в серверной.

Эти показатели должны соответствовать нормам ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Зимой в помещении при температуре воздуха +21...+23° С, относительная влажность воздуха должна быть 40-60 %, а летом температура в помещении по нормам должна быть +22...+24° С с такой же влажностью.

В помещении должна быть предусмотрена система отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха для предотвращения негативного воздействия вредных факторов. Если в помещении имеется приточная вентиляция, то дополнительных мер по нормализации параметров микроклимата не требуется.

Для уменьшения воздействия электростатического поля проводят его нормирование, доводя его воздействие на человека до требуемых величин:

- допустимая напряжённость поля, если человек находится под его воздействием более часа = 60 кВ/м;

- при напряженности менее 20 кВ/м время пребывания в зоне его действия не ограничено.

### 7.3 Выбор нормативов факторов трудового процесса и рабочей среды.

При работе с комплексом «Умный двор» в качестве обслуживающего персонала надо, чтоб обеспечивалось соблюдение санитарных норм, допустимой освещённости, шума и напряжённости электромагнитных полей в соответствии с санитарными нормами.

Серверная должна быть обустроена так, чтоб в ней соблюдался определённый температурный режим и вентиляция в соответствии с нормативной документацией.[5]

Серверная должна быть оборудована системой отопления, системой вентиляции, кондиционирования и аспирации. В помещении должен быть обеспечен нормальный температурный режим, не должны присутствовать

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР				56

загрязнители воздуха рабочей зоны. Содержание примесей в воздухе рабочей зоны обслуживающего персонала должно соответствовать ГОСТ 12.1.005 в соответствии с гигиеническими требованиями к микроклимату рабочих помещений.

В соответствии с СНиП 2.2.4/ 2.1.8.562-96 допустимый уровень шума не должен превышать 80 дБ.

В электроустановках с напряжением до 1 кВ сопротивление заземления должно быть не более 10 Ом.

Для освещения серверной рекомендуется применять лампы накаливания или галогенные лампы ( для снижения количества электромагнитных помех). Освещённость серверной должно быть в пределах 400 ÷ 500 Люкс на высоте 1 метр от уровня пола.

Огромную роль в предотвращении отрицательного воздействия всех вредных и опасных факторов, воздействующих на человека, находящегося в помещении серверной, является соблюдение всех требований нормативов безопасности, применение средств индивидуальной защиты.

#### 7.4. Охрана труда

К работам с системами видеонаблюдения допускаются работники с профильным ( соответствующим) образованием, прошедший проф. осмотр и без противопоказаний по здоровью, прошедший вводный и первичный инструктаж по ТБ на рабочем месте, обучение и проверку знаний по охране труда, получивший группу по электробезопасности ( минимум 1).[3]

Для выполнения работ с данным оборудованием надо изучить инструкции по эксплуатации данного оборудования. Чтобы сократить действие вредных факторов на обслуживающий персонал, надо выполнить ряд мероприятий:

- При работах на высоте с лестницы-стремянки ( при монтаже или обслуживании оборудования) рабочее место необходимо оградить соответствующим образом ( ограждения, конусы, плакаты);

- При работах в помещениях должна присутствовать вентиляция;

- При работе на высоте и/или с электроинструментом необходимо использовать проверенные СИЗы ( страховочная привязь, сертифицированные лестницы-стремянки, резиновые коврики, диэлектрические перчатки и боты и т.д.).

Чтоб уменьшить или исключить случаи травматизма на рабочем месте, проводятся инструктажи. Инструктажи бывают:

- Вводный инструктаж – проводит, при поступлении на работу, инженер по ТБ в соответствии с программой, утверждённой руководителем;

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР				57

- Первичный инструктаж на рабочем месте ( при поступлении на работу) – с записью в личной карточке работника; для лиц, чья работа связана с электроинструментом – стажировка на рабочем месте 10-12 смен;

- Повторный инструктаж – раз в полгода;

- Внеплановый инструктаж – проводится при изменении в составе оборудования; после несчастного случая; если работник по каким-либо причинам отсутствовал на рабочем месте более, чем 3 месяца;

- Целевой инструктаж – при работах с повышенной опасностью или при разовых работах.

Обслуживающий персонал должен быть обеспечен спец. одеждой, которая должна выдаваться в соответствии с занимаемой должностью:

- костюм х/б из пыленепроницаемой ткани;

- ботинки;

- перчатки ( х/б и диэлектрические);

- каска диэлектрическая;

Для работников должен проводиться медицинский осмотр не реже , чем 1 раз в год.

В течении рабочей смены должен быть установлен рациональный режим отдыха и труда. Это необходимо для повышения работоспособности персонала и уменьшения утомляемости персонала. Этот режим должен предусматривать 15-ти минутные перерывы в каждые два часа рабочей смены.

Располагать ( конструктивно) оборудование в серверной надо так, чтоб обслуживающий персонал был защищён от поражения электрическим током ( по требованию ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.007.0-75). Оборудование должно размещаться так, чтоб был доступ обслуживающему персоналу для проведения профилактических и ремонтных работ. Изделия, питающиеся от сети 220В/50Гц, должны иметь сигнализацию включения сетевого напряжения.

Заземлению подлежат все металлические части конструкции и электроустановок серверной, которые могут оказаться под напряжением. Заземление выполняется шинами и подсоединяется к электрооборудованию через специальное заземляющий болт ( ГОСТ 12.1.030-81).

Каждый работник обязуется:

- правильно применять СИЗ,

- соблюдать требования по охране труда,

- проходить инструктажи и обучения,

- немедленно оповещать начальство об любых нештатных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, произошедших на производстве,

- проходить медицинские осмотры.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР				58



#### 7.4.1 Требования безопасности при ремонте оборудования.

К любым работам в серверной допускаются лица не моложе 18-ти лет, после мед. осмотра, прошедшие обучение, инструктажи, проверку знаний и имеющие группу по электробезопасности не ниже III, имеющие соответствующую профессиональную подготовку.[26]

Работы по наладке автоматики выполняются без снятия напряжения, вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением. Перечень таких работ составляет инженер предприятия. Работник, выполняющий такие работы обязан выполнять и соблюдать, установленные на предприятии, правила внутреннего распорядка ( время начала и окончания работ, перерывы для отдыха и приёма пищи).[17]

К работам по наладке оборудования серверной может осуществлять только специально обученный персонал. Работники должны быть обеспечены спец. одеждой, СИЗ в соответствии с действующими нормативами и несут ответственность за их хранение и правильное применение.

Каждый работник обязан знать все требования пожаро- и взрывобезопасности, соблюдать их и уметь применить имеющиеся средства первичного пожаротушения.

За нарушения инструкций по охране труда работник может быть привлечён к дисциплинарной ответственности, а также к административной и в некоторых случаях к материальной ( или уголовной) ответственности, в соответствии с законодательством.

#### 7.4.2. Требования безопасности перед началом работ.

Перед началом работ по наладке оборудования надо получить все необходимые разрешения от узловой серверной, при этом оговаривается объём работ, время начала и окончания работ, назначаются ответственные за проведение работ и это всё начальник смены обязан зафиксировать в оперативном журнале с подписями производителя работ и начальника участка.[25]

При подготовке рабочего места ( например при работах на высоте ) должны быть подготовлены и установлены плакаты и ограждения ( конусы).

Перед допуском к работе допускающий должен:

- проверить состав бригады и достаточность квалификации её членов;
- провести инструктажи;
- сдать рабочее место производителю работ.

									Лист
									59
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР				

На рабочем месте перед началом работ подготавливают все необходимые для работы наборы инструментов и сопутствующих принадлежностей (провода, зажимы и т.д.).

#### 7.4.3. Требования безопасности во время работ.

После начала работ вся ответственность ложится на плечи ответственного производителя работ.

Каждый работник обязан выполнять только ту работу, которая ему поручена ему непосредственным начальником. Все работы в серверных должны выполняться только в специальной одежде и только после прохождения соответствующего инструктажа. Все приборы при проведении работ надо располагать так, чтоб они не преграждали доступ к обслуживаемому оборудованию.[25]

Все действия, связанные с выниманием частей оборудования должны производиться при снятом напряжении, если питающее напряжение превышает 42 В.

При проведении работ без снятия напряжения необходимо исключить все возможности прикосновения рабочих к токоведущим частям установок.

Все токопроводящие части ремонтируемой аппаратуры, броня кабеля, должны быть обязательно подсоединены к заземлению. Заземляющие проводники должны располагаться так, чтоб исключить случайное прикосновение к ним работников при проведении работ.

В серверной обязательно должен находиться электрический щиток, отвечающий всем требованиям техники безопасности, для подключения электрооборудования серверной и электроинструмента. Питание измерительных приборов и измеряемой аппаратуры должно быть раздельное. При проведении любых работ весь электроинструмент должен быть полностью исправен, питающие провода должны быть без нарушения изоляции.

При недостатке освещения при проведении работ можно применять светильники местного освещения, при расположении светильника вблизи заземляющего проводника, его токопроводящие части должны быть подключены к заземлению, если его питающее напряжение превышает 42 В.

При работах в электроустановках без снятия напряжения разрешено работать только одной рукой и исключить все случайные прикосновения второй рукой или другими открытыми частями тела к металлическим частям электроустановки.

При перерыве в работе все приборы и аппаратуру надо отключить от питающей сети.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР				60

Если требуется положить ремонтируемое оборудование на стол, то стол должен быть механически прочным, все металлические части стола должны быть покрыты токонепроводящим материалом, ножки должны быть спрессованы с резиной.

#### 7.4.4. Требования безопасности в аварийных ситуациях.

При возникновении нештатной ситуации ( авария, пожар, травма) работы должны быть немедленно остановлены, начальство сразу оповещается и после этого можно приступить к устранению происшествия, если это возможно.

При несчастном случае каждый работник должен уметь оказывать первую доврачебную помощь травмированному человеку, вызвать скорую медицинскую помощь.

#### 7.4.5. Требование безопасности по окончании работ.

После окончания работ необходимо отключить весь электроинструмент ( лампы) от питающей сети и всё вспомогательное оборудование, разобрать все измерительные схемы. Заземляющий проводник отсоединяется последним.

Рабочее место приводится в порядок, убирается весь инструмент, вспомогательное оборудование и материалы по местам их хранения, проверить, чтоб ничего лишнего не осталось в ремонтируемом оборудовании, проверить установлены ли на место все кожухи, ограждения и обшивки оборудования. Также все СИЗ и спец. одежда убираются на места их хранения.

Начальству сообщается об окончании работ и об обнаруженных недостатках и обо всём этом делается запись в оперативном журнале.

#### 7.5. Производственная санитария.

В соответствии с ФЗ от 30.03.99 « О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» осуществляется контроль за соблюдением санитарных правил. Для предупреждения возникновения профессиональных заболеваний у работника, проводятся профилактические мероприятия, осуществляется контроль за условиями труда и отдыха, контроль за выполнением мер коллективной и индивидуальной защите рабочих от неблагоприятного воздействия микроклимата.

##### 7.5.1. Оптимальные условия работы оператора.

Для защиты работника от воздействия неблагоприятных факторов микроклимата проводятся:

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР				61

Организационно-профилактические мероприятия:

- воздушное душирование;
- установка систем кондиционирования;
- компенсация неблагоприятного воздействия одного параметра микроклимата изменением другого;
- организация спец.питания и выдача газ.воды;
- обеспечение работника СИЗами;
- регламентация времени работы ( уменьшение стажа работы, увеличение отпуска, перерывы в работе, сокращение рабочего дня и т.д.).

Архитектурно-планировочные мероприятия:

- введение новых технологий;
- исключение расположения рабочего места рядом с оборудованием, излучающим тепло и шум;
- экранирование рабочих мест от источников нагревания;
- механизация и автоматизация рабочего процесса;
- душевые комнаты;
- оборудование специальных помещений для отдыха.

Для предупреждения несчастных случаев в серверной необходимо избегать случайных прикосновений к металлическим частям электрооборудования, которые могут находиться под напряжением при возникновении нештатных ситуаций.

В таблице 10 приводятся допустимые напряжения прикосновения и величины токов, которые могут протекать через тело человека.

Таблица 10- Допустимые уровни напряжения прикосновения и токи, протекающие через тело человека.

Род тока	U, В	I, мА
	не более	
Переменный, 50 Гц	2	0,3
Переменный, 400 Гц	3	0,4
Постоянный	8	1

### 7.5.2. Освещение.

Для освещения серверных рекомендуется использовать как лампы накаливания, так и галогенные лампы ( для уменьшения электромагнитных помех). Освещённость в помещении серверной должно быть не менее 500 Люкс на высоте 1 метр от уровня пола.

Освещение должно соответствовать всем нормам СНиП.

Кроме естественного освещения в помещении предусматривается ещё и рабочее освещение для рабочих мест и проходов для людей. Освещённость проходов и участков, где работы не ведутся, составляет не более 25 % нормируемой освещённости. Осмотр, ревизию и ремонт производит служба электриков. Осмотр осветительных приборов и установок проводится 1 раз в сутки дежурным персоналом, все обнаруженные замечания должны устраняться сразу.

### 7.5.3. Система вентиляции и очистки воздуха.

По СНиП 41-01-2003 « Отопление, вентиляция и кондиционирование» норма расхода приточного воздуха для обеспечения людей необходимым количеством кислорода для дыхания составляет 60 м<sup>3</sup>/ч на одного человека при постоянном пребывании на рабочем месте.

Во избежание сквозняков и, как следствие, простудных заболеваний у работников количество вытяжного воздуха не должно превышать количество приточного.

Отопление помещений осуществляется батареями отопления и поддерживается на уровне +23 °С ( в соответствии с нормами СНиП 11-33-75).

### 7.5.4. Разработка мероприятий по снижению энергетических воздействий.

Электрическое поле может быть причиной пожара или взрыва горючих паров, материалов и смесей в результате воздушного пробоя ( появления искры).

Источником электромагнитных излучений являются электрические приборы и аппараты. В зависимости от характера проводимой работы в зоне действия электромагнитного поля промышленной частоты, время облучения электрическим полем колеблется от нескольких минут до нескольких часов за рабочую смену. Для исключения воздействия магнитных полей на работника электрооборудование размещают в специальный шкаф, который выполняет функцию экрана.

Электромагнитное поле в основном воздействует на сердечно-сосудистую, центральную и нервную систему. По СНиП 2.2.4.1191-03 максимально допустимый уровень ЭМП в течении рабочей смены = 5 кВ/м.

									Лист
									63
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР				

Контроль за соблюдением санитарных правил осуществляет Госсанэпиднадзор и лица, ответственные за соблюдение правил по безопасным условиям труда.

#### 7.5.5. Мероприятия по снижению уровня шума и вибрации.

В таблице 11 приводятся допустимые уровни звукового воздействия.

Для борьбы с шумом помещения оснащают средствами звукоизоляции и звукопоглощения, применение СИЗов и введение рационального режима труда и отдыха работников. Также вводят комплексную автоматизацию и дистанционное управление процессами. Применяют виброгасящие устройства, амортизаторы.

В соответствии с ГОСТ 12.1.003-76 ССБТ уровень шума не должен превышать 50дБА.

Шкаф для оборудования оснащается специальной стеклянной дверью, которая служит больше для ограничения шума при её закрытии.

					130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

Таблица 11- Предельно допустимые уровни звукового давления.

Вид трудовой деятельности, рабочее место	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровн и звука
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	звукa (в дБА)
Работа, требующая сосредоточенности; работа с повышенными требованиями к процессам наблюдения и дистанционного управления производственными циклами. Рабочие места за пультами в кабинах наблюдения и дистанционного управления без речевой связи по телефону, в помещениях лабораторий с шумным оборудованием, в помещениях для размещения шумных агрегатов вычислительных машин	103	91	83	77	73	70	68	66	64	75

#### 7.5.6. Мероприятия по снятию психологических перегрузок.

Эмоциональное напряжение – активация различных функций организма в связи с воздействием на организм каких то раздражителей или при ожидании опасности.

Длительные и сильные эмоциональные напряжения отрицательно сказываются на организме работника, поэтому режим труда и отдыха надо нормировать. Перерыв на обед должен быть не менее 1 часа, а 15-ти минутные перерывы следует делать через каждые 2 часа работы.

Для снятия психологических нагрузок необходимо предусмотреть комнаты отдыха со спокойной музыкой, выполнение гимнастики.

#### 7.6. Эргономика и производственная эстетика.

Решение вопросов производственной эстетики положительно влияет на организм человека, исключает причины травм, появление проф.заболеваний, повышает производительность труда и культуру производства. Рабочее место должно быть удобным и уютным. При этом надо учитывать:

- тяжесть работ;
- размеры рабочей зоны;
- технологические особенности работ.

Основная деятельность оператора серверной – приём и обработка информации. Экран монитора должен быть на расстоянии 60-70 см от глаз оператора ( но не ближе 50 см) и ниже уровня глаз оператора.

Клавиатура должна располагаться на расстоянии 10-30см от края стола, обращённого к пользователю. «Мышь» должна находиться в непосредственной близости и доступности к оператору, рядом с клавиатурой на расстоянии 13-15 см от края стола. Рабочее место должно быть удобным и оборудовано так, чтоб положение тела работника не изменялось более чем на 15° за счёт регулировок сиденья или стола.

#### 7.7. Противопожарная и взрывобезопасность.

Сведения об использовании при разработке противопожарных мероприятий нормативно-технических документов:

- ФЗ от 22.07.2008г.№123-ФЗ « Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Статья 54. Системы противопожарной защиты ( стр 51-64, раздел 1);
- « Правила устройства электроустановок» (ПУЭ);
- Приказ МЧС РФ от 10.07.2009 г.№404 «Об утверждении методики определения расчётных величин пожарного риска на производственных объектах»;
- «Предотвращение распространения пожара» МДС 21-1 98 ( пособие в СНиП 21-01-97 « Пожарная безопасность зданий и сооружений»).

Возникновение пожара возможно только при нарушении правил пожарной безопасности, при аварии и при появлении источников открытого огня в пожаро-опасных средах.

									Лист
									66
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР				



Минимальный предел огнестойкости в серверных – 0,75ч, для его обеспечения надо все перегородки, проходы для кабелей в стенах забить негорючими материалами.

При прохождении кабелей через стены или перекрытия необходимо раскладывать их в лотках в один слой, отделяя их друг от друга огнестойким материалом толщиной не менее 20 мм.

Отверстия в строительных конструкциях должны быть заделаны строительным раствором во всю толщины стены.

Системы обнаружения пожара должны находиться в исправном состоянии всегда.

Мероприятия по предотвращению пожаров:

- установка противопожарной сигнализации;
- не допускать перегибов, заломов и натяжения питающих кабелей;
- не закрывать вентиляционные отверстия компьютеров;
- не устанавливать компьютер вблизи источников тепла;
- не допускать попадания внутрь электрооборудования воды, сыпучих и пожароопасных веществ;
- не оставлять без присмотра работающее оборудование;
- проведение с работниками противопожарных инструктажей.

В случае возникновения пожара надо отключить электропитание, вызвать пожарных, по возможности эвакуировать людей из здания и приступить к тушению пожара.

Первичные средства пожаротушения: песок, огнетушители, водопровод и т.д.

Мероприятия по предотвращению взрывов проводить не обязательно.

#### 7.8. Экологическая безопасность.

Технологический процесс при передаче информации является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую среду ( ни в водную, ни в воздушную), а уровни шума и вибрации, создаваемые оборудованием, не превышают допустимые пределы по СНиП 23-03-2003.

Возможные электромагнитные излучений и поля:

- оптические виды излучения- при взаимодействии электронов и люминофора экранов;
- рентгеновское излучение- возникает внутри электронно-лучевой трубки экрана;
- высокочастотные электромагнитные поля- связаны с частотой формирования элементов изображения и с интенсивностью электронного луча;
- низкочастотные электромагнитные поля- возникают в связи с потенциалом разгона и проводимостью поверхности экрана.

Разрушающего воздействия на окружающую среду при передаче информации тоже не происходит, применение тяжёлой техники тоже не требуется.[3]

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР				67

## 7.9. Обеспечение безопасности при угрозе ЧС.

В наше время важной задачей является готовность персонала к ликвидации чрезвычайных ситуаций и защита от терроризма.

Целью гражданской обороны максимально обезопасить людей и объекты от воздействий стихийных бедствий, выработать мероприятия по предотвращению аварий и катастроф и в сжатые сроки ликвидировать последствия любой ЧС.

Возможные ЧС в районе серверной: прорыв дамбы Айского водохранилища, налипание снега на провода зимой, пожар. Пожар считается ЧС если для его устранения недостаточно сил местной пожарной охраны.[3]

Для охраны территорий МКД и серверных привлекают ЧОПы и ВОХРы, которые могут по сигналу прибыть в любое место в городе при поступлении сигнала тревоги.

Условия возникновения ЧС:

- наличие источников риска;
- действие факторов риска (взрыв, возгорание);
- нахождение в очаге поражения людей.

Задачи ГО:

- по защите населения;
- по повышению устойчивости работы и уменьшение ущерба народному хозяйству;
- подготовка сил и средств для ликвидации ЧС;
- спасательные и аварийно-восстановительные работы с привлечением всех сил и средств.

В нашем случае наиболее вероятной причиной аварии может стать сбой в системе электроснабжения, который приведёт к остановке работы серверной и возможной порче оборудования.

Вывод: В разделе безопасность жизнедеятельности проведён анализ опасных и вредных факторов возможных чрезвычайных ситуаций, возникающих при работе. Рассмотрены основные требования к мерам безопасности и безвредности работы на рабочем месте в серверной. Рассмотрены эргономические требования и меры безопасности при ЧС.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе разработана система, рассчитанная на обеспечение безопасности жильцов многоквартирного дома и их комфортное существование «Умный двор».

Выбран способ передачи данных по оптоволоконным кабелям, так как это самый безопасный, надёжный и качественный способ передачи сигнала.

Анализируя рынка оборудования учтены задачи, возлагаемые на оборудование, и условия, в которых оно будет работать.

Структурная схема разработана в соответствии с требованиями, возлагаемыми на систему, так как это влияет не только на общую стоимость системы, но и на качество оказываемых услуг.

Учитывая функционал системы выбрано программное обеспечение «Умные парковки» и Face ID, а так же соответствующее ему оборудование: выбран источник бесперебойного питания линейно-интерактивный ИБП марки APC Smart-UPS C SMC3500I-RS и соответствующая аккумуляторная батарея марки Delta Gel 12 – 200, видеокамера наружного наблюдения LVIR-2011/012 АНД, видеокамера купольная марки Ai-C65W, шлагбаум марки «DOORHAN» и домофон Hi Watch DS-D100K.

Общая сумма затрат на приобретение, транспортировку и хранение оборудования составила всего лишь 535189,76 рублей.

Рассмотрены вопросы безопасности и безвредности работы на рабочем месте в серверной, эргономические требования и меры безопасности при ЧС, а так же пожаро- и взрывобезопасность.

					130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69



18. Конюхова Е.А., Электроснабжение объектов. Учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М.: Издательство «Мастерство», 2001.
19. Блок В.М., Пособие к курсовому и дипломному проектированию для электроэнергетических специальностей вузов, 2-е изд., перераб. и доп. / Г.К. Обушев., Под ред. В.М. Блок., — М.: Высшая школа, 1990.
20. Правила устройства электроустановок / 7-е издание перераб. и доп. — М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2002.
21. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение. Министрой России. — М.: ГП «Информлекламиндиздат», 1995.
22. Федоров А.А., Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования по электроснабжению промышленных предприятий: Учеб. пособие для вузов / Л.Е. Старкова — М.: Энергоатомиздат, 1978.
23. СНиП 3.05.06–85 Электротехнические устройства.
24. Федеральный закон "Об основах охраны труда в Российской Федерации" от 17 июля 1999 г. № 181-ФЗ / Собрание законодательства Российской Федерации - 1999 - № 29 - ст. 3702.
25. Кукин П.П., Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда): Учебное пособие для вузов / В.Л. Лапин, Е.А. Подгорных: — М.: Высшая школа, 1999.
26. Основы техники безопасности в электроустановках: Учебное пособие для вузов. - М., Энергоатомиздат, 1984.

					130302.2020.124.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71