1. **Изучение стандартов по определению надежности слаботочных систем объектов ЖКХ.**

Слаботочные системы представляют собой совокупность взаимосвязанных областей, в каждой из которых необходимо четкое следование требованиям и ограничениям с целью обеспечения максимальной эффективности и продуктивности сети. Монтаж кабельных систем предполагает учет правил электробезопасности, условий хранения, характеристик зданий и помещений, принципов построения и взаимодействия систем.
Экономическая эффективность создания системы стандартов в данной области определяется существующими и перспективными масштабами производства и использования компонентов слаботочных систем. Очевидно, что при введении системы стандартов можно снизить расходы предприятий-производителей при создании технической составляющей слаботочных систем.
Настоящий стандарт распространяется на слаботочные системы, предназначенные для сбора, передачи и обработки информации и устанавливает требования к планированию и монтажу слаботочных систем в помещениях.
В настоящем стандарте применены термины по [ГОСТ Р 56602](http://docs.cntd.ru/document/1200124768), а также следующие термины с соответствующими определениями:
3.1 **защитная сеть:** Совокупность соединенных между собоЙ проводящих структур, которая предоставляет электромагнитную защиту электронного оборудования и персонала на частотах от постоянного тока до низких радиочастот [1].
3.2 **информационный кабель**: Кабель, предназначенный для передачи информации, сигналов и команд управления.
3.3 **кабелепровод**: Определенный путь для кабелей между двумя оконечными точками .
3.4 **кабелепроводная система**: Система организации кабелей, используемая с целью защиты либо поддержания кабеля в порядке с целью сохранения его эксплуатационных свойств.
3.5 **кондуит**: Трубка либо система трубок, как жесткая, так и гибкая, как правило, круглого сечения, осуществляющая защиту и обеспечивающая требуемое направление прокладки кабелей или изолированных проводников .
3.6 **маркировка**: Средство однозначного и ясного обозначения специфического компонента инфраструктуры с помощью его идентификатора и (опционально) дополнительной информации.
3.7 **монтаж**: Процесс установки компонентов слаботочных кабельных систем по месту эксплуатации.
3.8 **монтажный колодец**: Камера либо помещение, обслуживаемое персоналом и расположенное в грунте, являющееся частью подземной системы кондуитов и используемое для облегчения процессов размещения, соединения и эксплуатации кабелей, а также для размещения дополнительного оборудования.
3.9 **(кабельная) связка**: Несколько кабелей, поддерживаемых в непосредственной близости, как правило, с помощью стяжек или хомутиков.
3.10 **(кабельная) сервисная петля**: Намеренно устраиваемая избыточная длина кабеля или кабельного элемента.
3.11 **система менеджмента кабелей**: Система, используемая для того, чтобы служить опорой и/или вместилищем, а также защищать кабели всех типов, провода передачи информации, линии связи, электропроводку и связанные с ними приспособления.
3.12 **соединительная муфта**: Приспособление или зажим открытой либо закрытой конструкции, предназначенный для размещения соединений.

4 Общие требования к монтажу

Все места монтажа должны быть выбраны таким образом, чтобы допускать любой ожидаемый дополнительный монтаж и размещение любого ожидаемого дополнительного оборудования на всем запланированном протяжении процесса монтажа.

5 Требования к безопасности

При монтаже кабелепроводов и кабелепроводных систем слаботочных систем должны быть выполнены требования:
- по организации производственных процессов - по [ГОСТ 12.3.002;](http://docs.cntd.ru/document/1200124407)
- по пожарной безопасности - по [ГОСТ 12.1.004](http://docs.cntd.ru/document/9051953);
- по электробезопасности - по [ГОСТ Р 12.1.019](http://docs.cntd.ru/document/1200080203);
- по электростатическим полям - по [ГОСТ 12.1.045](http://docs.cntd.ru/document/9051575);
- к ограждениям монтажных колодцев и кабельных коллекторов - по [ГОСТ 12.4.059](http://docs.cntd.ru/document/1200004853);
- к молниезащите и заземлению - по [ВСН 60-89](http://docs.cntd.ru/document/1200003317) [2].
Трубы, монтажные колодцы, кабельные коллекторы и другие замкнутые пространства перед работами в них должны быть проветрены, а воздух в них проверен на наличие потенциально опасных (взрывоопасных, удушающих или токсичных) газов в соответствии с [ГОСТ 32419](http://docs.cntd.ru/document/1200107879).
Монтаж оптоволоконных кабелей проводят в соответствии с [ГОСТ IEC 60825-2](http://docs.cntd.ru/document/1200107021).

1. **Определение внешнего вида проводки, охранно- пожарной сигнализации, системы видеонаблюдения, домофонных систем.**

***Вид электропроводки*** оказывает влияние на особенности прокладки, но существуют требования, которые предъявляются к монтажу любых кабелей. Они регламентируются документами ПУЭ, СниП и ГОСТами и включают единые стандарты:

необходимость строго вертикального или горизонтального расположения проводов;

сведение к минимуму прокладки проводов в сырых и влажных помещениях;

использование для проводов преимущественно кабелей с медными жилами;

запрет прокладывания неизолированных проводов по поверхностям стен и пола, а также по поверхностям, которые подвергаются нагреву;

все соединения проводов допускается выполнять с помощью зажимов, пайки, сварки, а не скручивания в чистом виде.

К прокладке наружной электропроводки предъявляются определенные требования, которые прописаны в ПУЭ (правилах устройства электроустановок):

расположение вводных проводов на расстоянии 2, 75 метра от поверхности земли;

при вертикальной прокладке до окон должна быть дистанция не менее 0, 75 метров, до балконов – 1 метр;

при горизонтальной прокладке до крыльца должно быть расстояние 2, 5 метра, до окна – не менее 0,5 метра, до балкона – 1 метр.

Для проводки данного формата нужно выбирать хорошо изолированные провода. Они испытывают постоянную климатическую нагрузку, поэтому должны быть правильно защищены.

***Устройства системы пожарной сигнализации*** (кроме извещателей), которые имеют самостоятельное конструктивное исполнение, и подключаются к контрольной панели пожарной сигнализации через внешние линии связи.

Ниже приведены наиболее часто используемые типы периферийных устройств пожарной сигнализации:

• пульт управления – используется для контроля устройствами пожарной сигнализации;

• модуль изоляции коротких замыканий - используется в кольцевых шлейфах пожарной сигнализации для обеспечения их работоспособности в случае короткого замыкания;

• модуль подключения неадресной линии - для контроля неадресныхизвещателей пожарной сигнализации;

• релейный модуль - для расширения функции оповещения и управления контрольной панели;

• модуль входа/выхода - для контроля и управления внешними устройствами (например, автоматическими установками пожаротушения и дымоудаления, технологическим, электротехническим и другим инженерным оборудованием);

• звуковой оповещатель - для оповещения о пожаре или тревоге в требуемой точке объекта с помощью звуковой сигнализации;

• световой оповещатель - для оповещения о пожаре или тревоге в требуемой точке объекта с помощью световой сигнализации;

• принтер сообщений - для печати тревожных и служебных системных сообщений.

***Система видеонаблюдения*** — это программно-аппаратный комплекс (видеокамеры, объективы, мониторы, регистраторы и др. оборудование), предназначенный для организации видеоконтроля как на локальных, так и на территориально-распределённых объектах. К функциям видеонаблюдения относится не только защита от преступников, но и наблюдение за работниками, посетителями в офисе, на складе или в магазине, контроль деятельности в любом помещении.

Таким образом, система видеонаблюдения обеспечивает:

визуальный контроль ситуации на охраняемом объекте — предоставление информации на пост наблюдения в режиме реального времени;

запись видеоинформации на цифровой видеорегистратор, что позволяет документировать события, происходящие на объекте;

выполнение функций охранной сигнализации через детекторы движения видеокамер или внешних охранных датчиков и информированность оператора системы о возникновении тревоги в контролируемой зоне.

Камеры видеонаблюдения могут быть различных форм и типов.

1. **Составление технологической карты монтажа отдельных узлов систем видеонаблюдения.**

Монтаж видеонаблюдения состоит из следующих этапов:

1. Пробивки трасс и укладки в них информационных кабелей. На геометрически сложных объектах с многочисленными перегородками, толстыми стенами, железобетонными перекрытиями, на объектах со сложной информационной топологией трудоёмкость и соответственно стоимость прокладки значительно возрастает. Сюда же могут относиться объекты с длинными кабельными трассами до конечных точек видеозахвата (пассивный сигнал по кабельным трассам передаётся максимально до 500 метров, исключение составляют оптоволоконные трассы). В каких-то случаях имеет смысл рассматривать установку беспроводных видеокамер (Wi-Fi, радио, сотовые). Но и в последних случаях желательно предусмотреть подачу внешнего питания, т.е. проводку электропитания;

2. Монтаж камер видеонаблюдения. Следующая по затратности процедура. Она включает настройку надлежащих панорам и ракурсов съёмки с необходимым качеством различения и охватом. В монтаж видеокамер зачастую входят и дополнительные мероприятия по обеспечению защиты камеры от вандализма. Монтаж некоторых точек видеозахвата может потребовать использования специфического оборудования. К примеру, установка общеобзорной камеры на внешней стене высотного здания;

3. Монтаж пункта управления это помещение с расположенными в нём видеорегистраторами или видеосерверами, системами ip видеонаблюдения. Сложностей и каких-то хитростей с монтажом оборудования здесь не возникает. Настолько стандартизировано и типизировано видеонаблюдение, монтаж, установка видеовидеосерверов, видеорегистраторов не требует присутствия специалистов. Сложности с обеспечением доступа в помещение, сохранностью оборудования и видеозаписей, настройкой серверов и регистраторов;

4. Монтаж пунктов видеонаблюдения. Эти пункты либо совмещённые с пунктами управления, либо выносные мониторы с ограниченным набором управляющих функций. Монтаж и подключение оборудования также не вызывает особых сложностей. Как и в предыдущем пункте сложности в настройке, обеспечении доступа и сохранности.

Предварительные плановые работы по монтажу системы видеонаблюдения желательно проводить в момент выбора системы видеонаблюдения. В противном случае можно столкнуться с неприятными последствиями сделанного выбора. И это касается не только ограничения по расстоянию передачи сигнала по кабельным трассам и необходимости прокладки кабеля. Проблема здесь решается комплексно. Также может оказаться, что сигнал гаснет в конкретном здании при выборе беспроводных видеокамер и его или совсем не получает видеорегистратор или получает сильно ослабленным с большим уровнем помех.

Крепление камер видеонаблюдения

Чтобы камеры видеонаблюдения надежно служили долгое время, необходимо обеспечить прочность крепления, герметичность защиты узлов питания, неуязвимость проводки, и при необходимости маскировку видеокамеры.

Кстати, умелое соблюдение камуфляжа при установке камеры видеонаблюдения минимизирует фактор слежения и дает возможность обеспечить полный контроль над объектом.

Для передачи полноценной информации в условиях недостаточной освещенности в дополнение к необходимому видеоборудованию, специалисты могут установить осветитель - ИК-лампу. Дополнительная ИК подсветка может быть вмонтированна в светильники под патрон Е27 после переключения цепи питания на 12 В. Такая ИК-лампа имитируют светильник и не вызовет подозрений. Охват освещаемой площади увеличивается в зависимости от мощности ИК-подсветки - порядка 30-40 кв. м.

Купольные [камеры видеонаблюдения](https://video.tcb-spb.ru/catalog) фиксируются с помощью пружин на подвесном потолке. Блок питания прячется в потолке над камерой.

[Наружные камеры видеонаблюдения](https://video.tcb-spb.ru/catalog/videonablyudenie/cctv-dlya-ulitsy-otkrytykh-territorij) крепятся на фасадах зданий, под карнизом и опорных элементах. Специальные кронштейны обеспечивают максимально надежное крепление. В монтажную распределительную коробку, установленную обычно рядом с камерой, прячется узел питания.

Стандартные видеокамеры отличаются большим количеством вариантов их установки. Корпусная видеокамера может быть вмонтирована практически в любом месте помещения, снаружи или внутри.

Миниатюрные камеры видеонаблюдения монтируют на место старого глазка в дверь любой толщины, в предметы интерьера, мебель, салон машины и т.п.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ IP КАМЕР ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

Для подключения IP камеры видеонаблюдения не требуется проведения масштабных монтажных работ. При помощи проводящего кабеля для интернет соединения IP камера подключается к локальной сети, устанавливается протокол связи, вычисляются IP адреса устройства, задаются логин и пароль - и вам обеспечен доступ к наблюдению за требуемым объектом из любой точки мира.

1. **Изучение монтажа электропроводок на лотках и в коробках.**

 ***Рис.1***

 А Б В

Монтаж электропроводки на лотках и в коробах применяют при небольшом их количестве. При увеличении числа проводов проложить их по элементам зданий и в трубах становится практически невозможным. В таких случаях провода и кабели прокладывают на лотках и в коробах. Короба представляют собой профили прямоугольной формы из листовой стали со съемными крышками. Стальные короба применяются в помещениях и наружных установках вместо стальных труб для электропроводок питающих и групповых осветительных и силовых сетей. Открытая прокладка стальных коробов допускается в сухих, влажных, жарких и пожароопасных помещениях, в которых прокладка в стальных трубах не обязательна. Запрещается прокладка электропроводок в коробах в сырых, особо сырых, с химически активной средой и взрывоопасных помещениях. Лотки выпускаются сплошными, лестничного типа и перфорированные. Лотки: а – лестничного типа; б – перфорированные; в – сплошные. Короба и лотки поставляют комплектно со всеми элементами, необходимыми для проектируемых трасс, указанных в заказной спецификации: угловые элементы для перехода верх и вниз, угловые горизонтальные элементы, тройниковые, крестообразные и др. Достоинством данного типа проводки является: экономичность данного способа монтажа; монтажные работы проводятся проще и быстрее; по сравнению со скрытой проводкой и проводкой в трубах удобнее проводить осмотры и ремонтные работы. Недостаток электропроводки в коробах по сравнению с лотками – снижение токовой нагрузки кабелей, вследствие ухудшения условий охлаждения. Монтаж электропроводок в лотках или коробах проводится в следующей последовательности: 1. Установка опорных конструкций, в виде стоек, кронштейнов или подвесов. 2. Закрепление на опорных конструкциях лотков и коробов. 3. Выполняют соединение элементов лотков и коробов между собой болтами, это обеспечивает непрерывность цепи заземления. 4. Производят раскатку кабелей и проводов с помощью лебедки или вручную (при длине кабеля до 50 м), с применением раскаточных роликов.5. Вручную укладывают провода и кабели с раскаточных роликов на кабельные лотки и короба.6. Выполняют соединение проводов и кабелей и их крепление, для чего в некоторых лотках и коробах имеются планки или перфорированные отверстия. На лотках разрешается производить прокладку небронированных силовых кабелей напряжением до 1 кВ и сечением не более 16 мм2. Допускается прокладывать провода и кабели вплотную один к другому пучками различной формы (например, круглой, прямоугольной). Провода и кабели каждого пучка обязательно скрепляются между собой. В коробах провода и кабели прокладывают многослойно упорядоченным и произвольным (россыпью) взаимным расположением. Сумма сечений проводов и кабелей, рассчитанных по их наружным диаметрам, включая изоляцию и наружные оболочки, не должна превышать: для глухих коробов 35 % сечения короба в свету; для коробов с открываемыми крышками 40 %. Короба должны прокладываться так, чтобы в них не могла скапливаться влага, в том числе от конденсации паров, содержащихся в воздухе. В сухих непыльных помещениях, в которых отсутствуют пары и газы, отрицательно воздействующие на изоляцию и оболочку проводов и кабелей, допускается соединение коробов без уплотнения. В помещениях, которые содержат пары или газы, отрицательно воздействующие на изоляцию или оболочки проводов и кабелей, в наружных установках и в местах, где возможно попадание в короба масла, воды или эмульсии, а так же в пыльных помещениях, соединение коробов между собой, а также с корпусами электрооборудования и т. п. должно быть выполнено с уплотнением. Короба в этих случаях должны быть со сплошными стенками и с уплотненными сплошными крышками либо глухими.+ В пучки кабели и провода скрепляют хомутами, на горизонтальных участках на расстоянии не более 4-5 м, а на вертикальных не более 1 м. При горизонтальной установке лотков и коробов крепление к ним проводов и кабелей на прямых участках не требуется, при вертикальной же установке — провода и кабели закрепляются на расстоянии, не превышающем 1 м, а в местах поворота трассы или ответвления – 0,5 м до и после поворота или ответвления

1. **Алгоритм проведения ремонта внутренней заземляющей сети.**

Схема 1. Измерения сопротивления заземляющих проводников прибором типа МС-08:

Слова для отбора; переключатель; реостат потенциальной цепи; красная черта на шкале; зонд; 5вспомогательный заземлитель; испытуемое сопротивление заземления.

Ремонт заземляющих устройств

  При текущем ремонте заземлений производят замену неисправных элементов заземляющего устройства; затяжку ослабленных болтовых соединений; обновление окраски.
При подготовке к капитальному ремонту изготовляют электроды заземления, заземляющие проводники, проверяют механизмы и приспособления, составляют график ремонта, проводят проверку знаний персонала и др. Сопротивление контуров заземления проверяют при подготовке в разное, в том числе и наиболее неблагоприятное, время года, так как измерения во влажном грунте и пересчет с помощью приближенных сезонных коэффициентов не всегда дают точные результаты, и при проверке зимой или в засушливый летний период сопротивление может оказаться чрезмерным. Снижение сопротивления заземлений до нормы достигается при капитальном ремонте устройством дополнительных электродов или нового заземляющего контура. При этом местонахождение и конструкцию контура заземления определяют по исполнительным чертежам и актам скрытых работ, поэтому техническую документациюнужно хранить в течение всего срока его эксплуатации.
В обычных условиях коррозия незащищенной стали заземлителей составляет в грунте в среднем примерно 2,5 мм за 10 лет. Следовательно, полосовая сталь толщиной 5 мм, ржавеющая с обеих сторон, за 10 лет полностью выйдет из строя, а за 5 лет потеряет половину своей толщины и массы. При толщине полосовой стали 4 мм такая потеря произойдет за 4 года, при толщине 6 мм — за 6 лет и т.д. Так же будут ржаветь и полки угловой стали и стенки труб.
Электроды заземления заменяют, не ожидая их полного разрушения, в сроки, определяемые местными инструкциями. Обычно замену осуществляют при уменьшении вдвое толщины полосовой стали или толщины стенки труб, что совпадаете уменьшением вдвое массы заземлителя. Согласно действующим нормам элемент заземлителя должен быть заменен, если разрушено более 50 % его сечения.
Для определения технического состояния заземляющего устройства должны проводиться его осмотры с выборочным вскрытием грунта, измерение параметров заземляющего устройства в соответствии с нормами испытания электрооборудования. Осмотры с выборочным вскрытием грунта в местах, наиболее подверженных коррозии, а также вблизи мест заземления нейтралей силовых трансформаторов, присоединений разрядников и ограничителей перенапряжений должны производиться в соответствии с графиком планово-профилактических работ (далее— ППР), но не реже одного раза в 12 лет. Величина участка заземляющего устройства, подвергающегося выборочному вскрытию грунта (кроме ВЛ в населенной местности), определяется решением технического руководителя потребителя.
Испытания заземляющих устройств проводят после окончания текущего и капитального ремонтов.
После текущего ремонта выполняют:

Проверку непрерывности цепи в проводниках, соединяющих элементы оборудования с заземляющим устройством, методом простукивания легким молотком заземляющих проводников в местах их соединения или ответвления для определения механической прочности.

1. **Изучение проведения ремонта узлов пожарно-охранной сигнализации**

Ремонт пожарной и охранно-пожарной сигнализации

Система охранно-пожарной сигнализации (ОПС) - устройство повышенной надежности, но иногда случается, что она выходит из строя. Причины этого могут быть самыми разнообразными. Поломка может произойти из-за ненадлежащего ухода.

 Ремонт пожарной сигнализации производиться специалистами в области монтажа и эксплуатации охранно-пожарных систем. Это – комплексная работа, так как только совместно можно осуществить прозвон трасс, одновременно определив существующие неисправности системы. При этом,ремонт самой приемно-контрольной панели не осуществляется, так как гораздо целесообразнее заменить неисправную панель новой.

Ремонт пожарной сигнализации проводятся в целях поддержания пожарной автоматики в исправном состоянии на протяжении всего срока эксплуатации.

Ремонт пожарной сигнализации включены такие этапы, как:

• контроль над техническим состоянием установок системы пожарной автоматики;
• регулярная проверка на соответствие техническим условиям, включающим испытание автоматики на соответствие электрических параметров требованиям технической документации;
• устранение последствия влияния неблагоприятных климатических и производственных условий на охранно – пожарную установку;
• выявление причин ложных срабатываний и ремонт пожарной сигнализации, включающий их устранение;
Ремонт охранно пожарной сигнализации может включать:

- проверку и тестирование работоспособности пожарно охранной станции, включающее проверку контрольно-приемной панели и пульта управления;
- проверку на работоспособность пожарных, дымовых и тепловых датчиков;
- прозвонкукабелятрассы и шлейфов;
- выявление и устранение [обрыва кабелей для пожарной сигнализации](https://www.pk-atlant.ru/cat/kabel_dlja_pozharnoj_signalizacii/);
- замену дымовых и ручных извещателей пожарно охранной станции;
- в случае обнаружения неисправности контрольной панели в процессе тестирования, ее ремонт и замену.

 Ремонт включает также и прочистку [неповрежденных датчиков пожарной сигнализации](https://www.pk-atlant.ru/cat/datchiki_pozharnoj_signalizacii/) путем их продувки.

 Порядок проведения работ технического обслуживания, предусмотренный не только нормативами и законодательными актами.

1. **Алгоритм проведения ремонта узлов систем видеонаблюдения.**

**Ремонт узлов систем видеонаблюдения.**

Вовремя выявить все причины и обеспечить работоспособность системы поможет регулярное обслуживание техники для видеонаблюдения. Основными работами являются плановый, срочный и капитальный ремонты, которые являются частью сервисного обслуживания.

Текущий (плановый) ремонт включает в себя обследование системы, очистку узлов от пыли и мусора. В ходе работ проверяются параметры настроек, работоспособность оборудования, осматриваются внешние части кабельной трассы.

Срочный ремонт необходим в случае поломки или выхода из строя всей системы. Перед выполнением работ проводится тщательное техническое исследования СП, после чего оборудование разбирается, проводится восстановление сломанных узлов, замена деталей, настройка датчиков и управляющих блоков.

Капитальный ремонт предполагает полный демонтаж периферийного оборудования, замену сломанных элементов, линий кабелей и прочие работы.

Согласно установленному регламенту, обслуживание камер видеонаблюдения требует выполнения следующей периодичности:

**1 раз в месяц**: проводится визуальный технический осмотр, проверка на работоспособность, тестируются источники питания, мониторы, проверяются на наличие внешних повреждений камеры, видеорегистраторы, внешние кабельные сети.

**1 раз в три месяца**: выполняется очистка отдельных элементов, замена и восстановление отдельных запчастей, очистка объективов, кожухов камер, фокусировка и корректировка камер.

**1 раз в полгода**: проводится проверка системных параметров, смена системного времени на ПК и для самой схемы, выполняется очистка внутренних элементов конструкции. Кроме того, необходима полная диагностика системы, контроль работоспособности охлаждения, вентиляции для серверов. При необходимости осуществляется ремонт видеонаблюдения, замена отдельных узлов, камер, кабельных трасс и другие работы.

**1 раз в год**: осуществляется проверка параметров источников бесперебойного питания, проверяется емкость аккумуляторов. Выполняется замена питающих батарей. Кроме того, необходимы замеры сопротивления изоляции электросетей системы и проверка питающего напряжения для всех компонентов видеонаблюдения

Этапы ремонта

1. внешний осмотр всех компонентов и узлов, проверка работоспособности камер;
2. проверка коммутационных центров, видеорегистратора;
3. проверка мониторов, кабельных сетей, шлейфов;
4. очистка оборудования от пыли, грязи, паутины, замена или полное восстановление устройство, подпайка;
5. проверка целостности объективов, системы ИК подсветки;
6. очистка кожухов камер;
7. фокусировка камер, корректировка позиционирования;
8. смена системного времени, проверка всех параметров, работоспособности ПО;
9. диагностика охлаждения и вентиляции сервера;
10. проверка источников питания, Включая резервные, замена батарей при необходимости;
11. проверка емкости батарей до истечения срока их годности.