**Глава 5. Безопасность жизнедеятельности.**

**5.1 Анализ опасных и вредных факторов при монтаже сети**

В данном дипломном проекте под строительством сети связи понимается:

- монтаж базовых станции WiMax;

- монтаж мультиплексоров SDH;

- монтаж абонентского оборудования по городу;

- монтаж видеокамер наружного наблюдения;

- прокладка оптического кабеля.

В соответствии с перечисленным списком работ можно выделить следующий перечень опасных и вредных производственных факторов:

- движущиеся механизмы и отдельные их части;

- сварка, пайка;

- воздействие лазерного излучения;

- попадание мельчайших остатков оптического волокна на кожу работника;

- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;

- работы на высоте;

- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;

- повышенная влажность воздуха;

- эмоциональные и физические перегрузки;

Охрана почвенно-растительного покрова и восстановление нарушенных земель. Проектируемое оборудование устанавливается в существующих зданиях, строительно-монтажные работы при его установке не связаны с земляными работами.

Охрана атмосферного воздуха и окружающей среды от загрязнений.

Проектируемое оборудование связи вредных примесей в атмосферу не выделяет.

Принятое электрооборудование, питающие и распределительные линии электрической сети при эксплуатации не создают загрязнений окружающей среды.

Охрана и рациональное использование водных ресурсов. Водоснабжение помещения с аппаратурой связи проектом не предусматривается. Потребности воды на хозяйственно-питьевые нужды удовлетворяются за счет существующих систем водоснабжения здания. Предусмотренное проектом технологическое оборудование не создает при эксплуатации загрязнений окружающей среды и вредных для людей выделений. Все применяемое оборудование сертифицировано для использования на объектах связи и, соответственно, отвечает требованиям производственной санитарии.

Санитарно-защитные зоны.

На основании ВСН 333-93 санитарно-защитные зоны для коммутационных систем не требуются.

Шум и вибрация. Предусмотренное настоящим проектом оборудование не превышает допустимых ВСН 604-92 «Ведомственные нормы допустимого шума на предприятиях связи» и ГОСТ 12.1.012-90 величин шума и вибраций, а также не создает вредных выделений в окружающую среду.

Проектируемые объекты по характеру производственного процесса, как в период строительства, так и в период его эксплуатации, не загрязняют окружающую среду, т.е. не производят повышенного уровня шума, не производят вредных выбросов, не имеют сточных вод и не создают вредных излучений.

**5.2 Производственная безопасность эксплуатация сети, источники электромагнитных полей при настройке**

Общие требования безопасности.

К работам в помещениях установки БС допускаются лица, прошедшие медицинское освидетельствование, вводный инструктаж, инструктаж и обучение на рабочем месте, проверку знаний правил по охране труда и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

Обслуживающий персонал обязан:

- Cсоблюдать правила внутреннего трудового распорядка;

- Знать и соблюдать правила по охране труда при работах на предприятиях связи в объёме выполняемых обязанностей, ежегодно подтверждать III группу по электробезопасности;

- Знать порядок проверки и пользование ручным механическим и электроинструментом, приспособлениями по обеспечению безопасного производства работ (стремянки, лестницы и другое), средствами защиты (диэлектрические перчатки и ковры, инструмент с изолирующими рукоятками, индикаторы напряжения, защитные очки);

- Выполнять только ту работу, которая определена инструкцией по эксплуатации оборудования или должностными инструкциями, утверждёнными администрацией предприятия, и при условии, и что безопасные способы её выполнения хорошо известны;

- Знать и уметь оказывать первую медицинскую помощь пострадавшим от электрического тока и при других несчастных случаях;

- Соблюдать инструкцию о мерах пожарной безопасности.

При обслуживании оборудования возможны воздействия следующих опасных и вредных производственных фактов:

- опасного напряжения в электрической цепи, замыкания которой может произойти через тело человека, электрического удара, ожога электрической дугой;

- пониженной влажности воздуха и повышенной температуры;

- недостаточно освещенности рабочей зоне;

- падения с высоты персонала при работах на стремянках и лестницах;

- падения предметов с высоты (инструмента, элементов оборудования).

О каждом несчастном случае на производстве пострадавший или очевидец немедленно извещает непосредственного руководителя.

За невыполнение данной инструкции виновные привлекаются к ответственности, согласно правилам внутреннего трудового распорядка или взысканиям, определённым Трудовым кодексом Республика Таджикистаном.

Требования безопасности перед началом работы.

- Надеть и тщательно заправить установленную по действующим нормам специальную одежду (халат) и технологическую обувь (тапочки), не допуская свисания концов и стеснение при движении.

- Проверить и убедиться в наличии и исправности закреплённого инструмента, приспособлений по обеспечению безопасного производства работ, средств индивидуальной защиты, средств пожаротушения.

- Проверить состояния общего и рядового освещения.

- Не производить каких-либо работ по ремонту приспособлений, инвентаря и другого, если это не входит в круг обязанностей работника.

- Обо всех недостатках и неисправностях, обнаруженных при осмотре на рабочем месте, доложить старшему смены, для принятия мер к их полному устранению.

- Расположить инструмент на рабочем месте с максимальным удобством для пользования, не допуская наличия в зоне работы лишних предметов.

Требования безопасности во время работы.

- Работать только в исправной в тщательно подогнанной спецодежде и спец обуви и применять индивидуальные средства защиты, положенные на рабочем месте по действующим нормам.

- Обслуживание оборудования, расположенных в верхних частях стативов, и прокладка кабелей по металлоконструкциям производить только с исправных промаркированных стремянок.

- Устанавливать стремянку необходимо прочно, проверив устойчивость её перед подъёмом. Стремянки высотой 1,3 м должны быть оборудованы упором.

- Работать с двух верхних ступеней лестниц-стремянок, не имеющих перил или упора, а также находиться на ступеньках более чем одному человеку запрещается.

- Нельзя оставлять на стремянках незакреплённые предметы и бросать их вниз.

- Перед стойками оборудования, которые имеют напряжения свыше 42 В постоянного и 110 В переменного тока, должны быть положены диэлектрические ковры.

- Устранение повреждений и ремонт на оборудовании необходимо производить при полном снятии напряжения с оборудования.

- Применяемый переносной электроинструмент (паяльник, понижающий трансформатор) должен быть испытан, и иметь инвентарный номер, систематически и своевременно проверяться и ремонтироваться.

- При внешнем осмотре электроинструментов и приборов необходимо обратить внимание на целостность изоляции проводов, отсутствие оголенных токоведущих частей.

- Проверка на отсутствие замыкания на корпус и состояние изоляции должны производиться специально назначенным лицом не реже 1 раза в 6 месяцев.

- Длина шлангового провода для подключения понижающего трансформатора к сети не должна превышать 2м.

- Корпуса переносных бытовых и измерительных приборов, понижающих трансформаторов, дисплеев и печатающих устройств на напряжение 220В должны быть заземлены.

- Двери и окна помещения необходимо держать всегда закрытыми.

- Руки, одежда и обувь персонала должна быть всегда сухими.

- При работе аппаратуры все кожуха, крышки и щитки должны быть закрытыми.

- Работы на токоведущих частях оборудования должны выполняться при снятом напряжении. При невозможности снятия напряжения работы выполняются при помощи инструментов с изолирующими рукоятками и диэлектрических средств защиты.

- Шнуровые пары для коммутации и измерительные шнуры должны быть в полной исправности: изолированные втулки штепселей не должны иметь трещин, а шнуры - оголенных от изоляции мест.

- Включать шнуры и провода можно только держа их за изоляционные втулки.

Требования безопасности в аварийных ситуациях.

- Каждый работник, обнаруживший нарушения требований настоящей инструкции и правил по охране труда или заметивший неисправность оборудования, представляющую опасность для людей, обязан сообщить об этом непосредственному руководителю.

- В тех случаях, когда неисправность оборудования представляет угрожающую опасность для людей или самого оборудования, работник, её обнаруживающий, обязан принять меры по прекращению действия оборудования, а затем известить об этом непосредственного руководителя. Устранение неисправности производится при соблюдении требований безопасности.

- Если во время работы произошел несчастный случай, необходимо немедленно оказать первую медицинскую помощь пострадавшему, доложить о случившемся случае своему непосредственному начальнику и принять меры для сохранения обстановки несчастного случая, если это не сопряжено с опасностью для жизни и здоровья людей.

- При поражении электрическим током необходимо как можно скорее освободить пострадавшего от действия тока, в случае работы на высоте принять меры, предупреждающие его от падения. Отключение оборудования произвести с помощью выключателей, разъема штепсельного соединения, перерубить питающий провод инструментом с изолированными ручками. Если отключить оборудование достаточно быстро нельзя, необходимо принять другие меры к освобождению пострадавшего от действия тока. Для отделения пострадавшего от токоведущих частей или провода следует воспользоваться палкой, доской или каким-либо других сухим предметом, не проводящим электрический ток, при этом оказывающий помощь должен встать на сухое, не проводящее ток место, или надеть диэлектрические перчатки.

- При возникновении пожара в помещении следует немедленно приступить к его тушению имеющими средствами (углекислотные огнетушители, асбестовые покрывала, песок) и вызвать пожарную часть.

- При обнаружении постороннего напряжения на рабочем месте необходимо немедленно прекратить работу и доложить старшему смены.

- При прекращении электропитания во время работы с электроинструментом или перерыве в работе электроинструмент должен быть отключен от электросети.

- При обнаружении запаха газа надо немедленно вызвать аварийную газовую службу, сообщить руководству предприятия, организовать эвакуацию из помещения персонала, не включать и не выключать токоприемников, обеспечить естественную вентиляцию помещения.

Источник возникновения электромагнитных полей - промышленные установки, радиотехнические объекты, медицинская аппаратура, установки пищевой промышленности.

Характеристики электромагнитного поля:

1. длина волны, [м]
2. частота колебаний [Гц]

λ = VC/f, где VC = 3⋅10 м/с

Таблица 3.1 Номенклатура диапазонов частот (длин волн) по регламенту радиосвязи:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер диапазона | Диапазон частот f, Гц | Диапазон длин волн | Соответствующее метрическое подразд. |
| 5 | 30-300 кГц | 104-103 | НЧ |
| 6 | 300-3000 кГц | 103-102 | СЧ (гектометровые) |
| 7 | 3-30 МГц | 102-10 | ВЧ (декаметровые) |
| 8 | 30-300 МГц | 10-1 | метровые |
| 9 | 300-3000 МГц | 1-0,1 | УВЧ (дециметровые) |
| 10 | 3-30 ГГц | 10-1 см | СВЧ (сантиметровые) |
| 11 | 30-300 ГГц | 1-0,1 см | КВЧ (миллиметровые) |

Электромагнитные поля НЧ часто используются в промышленном производстве (установках) - термическая обработка.

ВЧ — радиосвязь, медицина, ТВ, радиовещание.

УВЧ — радиолокация, навигация, мед., пищевая промышленность.

Вредное воздействие электромагнитных полей большой интенсивности заключается в перегреве тканей, воздействии на органы зрения и органы половой сферы. Умеренной интенсивности: нарушение деятельности центральной нервной системы; сердечно-сосудистой; нарушаются биологические процессы в тканях и клетках. Малой интенсивности: повышение утомляемости, головные боли; выпадение волос.

Мероприятия по защите от воздействия электромагнитных полей.

1. Уменьшение составляющих напряженностей электрического и магнитного полей в зоне индукции, в зоне излучения — уменьшение плотности потока энергии, если позволяет данный технологический процесс или оборудование.
2. Защита временем (ограничение времяпребывания в зоне источника электромагнитного поля).
3. Защита расстоянием (60 — 80 мм от экрана).
4. Метод экранирования рабочего места или источника излучения электромагнитного поля.
5. Рациональная планировка рабочего места относительно истинного излучения электромагнитного поля.
6. Применение средств предупредительной сигнализации.
7. Применение средств индивидуальной защиты.

**5.3 Система защиты от удара молнии**

Защита от удара молнии и защитное заземление. Как правило, антенна располагается снаружи и на достаточно большой высоте, поэтому существует возможность возникновения в антенне индуцированного заряда от грозовой тучи. Если между антенной и землей есть канал заземления, разницы потенциалов между ними не возникнет, и заряд будет отводиться через него в землю. В условиях сухого климата статический разряд может быть вызван наличием трения между антенной и песком или снегом. Заземление помогает уменьшить опасность возникновения разряда от удара молнии, статического электричества или вызванного индустриальной деятельностью человека. Поэтому для телекоммуникационного оборудования любого типа очень важно иметь хорошую систему заземления. Обеспечение надежной защиты от удара молнии является одним из наиболее важных условий монтажа. В случае же когда базовая станция установлена отдельно на горе и, вследствие этого является еще более уязвимой для ударов молнии, системе молниезащиты следует уделить еще больше внимания.

При любом подключении или отключении нагрузки системы электропитания будут происходить резкие всплески напряжения, продолжающиеся очень короткое время, но имеющие широкий частотный спектр. Поэтому не только индуктивное сопротивление, но и сопротивление по постоянному току канала заземления между антенной к землей должно быть достаточно низким.

В общем случае, сопротивление заземления базовой станции не должно превышать 5Ом. Даже для базовой станции, с высоким сопротивлением "земли", общее сопротивление заземления не должно превышать 10 Ом.

Заземление базовой станции состоит из защитного заземления и заземления корпуса. Защитное заземление - включает в себя молниезащитное заземление линий E1 и заземление вторичного источника электропитания, в то время как заземление корпуса - это сумма рабочих заземлений модулей. Защитное заземление и заземление корпуса объединяются в одну линию и выходят на землю.

Пластина заземления - Пластина заземления может быть внутренней и внешней. Внутренняя пластина заземления, как правило, устанавливается напротив стены, близко к стативу, на той же высоте, что и статив для кабеля. Внешняя пластина заземления устанавливается на расстоянии 1 метра от наружной стены фидерного отверстия. Пластина внутреннего заземления подключается к заземляющему стержню в нижней части здания при помощи отдельной линии заземления. Пластина внешнего заземления, в свою очередь, подключается к заземляющему стержню с помощью 95мм2 кабеля черного цвета также в нижней части здания.

Кабельрост - Кабельрост может быть внутреннего и наружного исполнения. Его подготавливают до начала монтажа оборудования. Кабельрост внутреннего исполнения подключается к площадке заземления при помощи кабеля, а наружный кабельрост подсоединяется к молниеотводной пластине и фиксируется на антенной мачте. Если окончания кабельроста не обеспечивают хороший электрический контакт, необходимо добавить дополнительные линии для улучшения электрической связи между кабельростами.

Заземляющий провод и заземляющий электрод - Мы предлагаем использовать в качестве заземляющего провода оцинкованный лист или стержень из сортовой стали с диаметром 16—18 мм. С молниеотводом или телом заземления его можно соединить при помощи сварки. Для обеспечения прочности соединения контактный шов должен быть менее 20 см, т.к. ток, проходящий через небольшую контактную область, может вызвать перегрев и нарушить структуру металла. Для всей системы молнезащитного заземления ( то есть молниеотвод и тело заземления) с целью предотвращения коррозии, вызываемой электрохимической реакцией в течение продолжительного срока, которая ведет к ухудшению характеристик заземления, предлагается использовать одинаковый металл. Особенно нужно избегать прямого контакта между медью и оцинкованными стальными частями, т.к. это вызывает быструю коррозию контактной области.

Заземляющий электрод бывает нескольких типов: стержневого типа (стальная трубка или стальной уголок), которые забиваются в землю вертикально, а также в виде пластины и в виде ленты. Существует также смешанная схема заземления,

являющаяся комбинацией вышеперечисленных типов. Стержневой электрод заземления забивается в землю вертикально, и затем соединятся с кабелем. Данный способ лучше, чем предварительное выкапывание отверстия в земле, т.к. разрыхленная земля имеет более высокое сопротивление. Кроме того, заземляющий электрод должен находится как можно ближе к нижней части антенны.

Сопротивление заземления складывается из плавающего сопротивления электрода заземления и сопротивления заземляющего провода. Если заземляющий провод имеет не очень большую длину, то его сопротивлением можно пренебречь. Плавающее сопротивление электрода - сопротивление земли и электрода, измеряемое между верхней частью электрода и точкой земли, отстоящей от него на 20 м. Общее сопротивление заземления не должно превышать 5Ом.