**ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И СТРОИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ПРИ**

**СТРОИТЕЛЬСТВЕ СООРУЖЕНИЙ СВЯЗИ В УСЛОВИЯХ «САМОРЕГУЛИРОВАНИЯ»**

**Обеспечение строительного контроля строительства сооружений связи при «саморегулировании»**

**Современное состояние строительного контроля и его нормативно-технической базы при строительстве сооружений связи в условиях «саморегулирования»**

**Подготовил: к.т.н. В.Н. Спиридонов**

**1. Цели и задачи строительного (технического) контроля**

Эффективный контроль в строительстве является необходимым условием обеспечения высокого качества строящихся объектов. К сожалению, вопросам контроля в строительстве сооружений связи в последние годы уделялось недостаточное внимание. В частности, это было связано с изменением функций Министерства связи: Министерство отказалось осуществлять работу по проведению технического регулирования в области строительства, а также в области технического (строительного) контроля при строительстве сооружений связи.

В советский период организацию технического контроля в строительстве сооружений связи осуществляло Минсвязи СССР. В начале 90-ых годов Минсвязи РФ по инерции продолжало вести эту работу, правда, эпизодически и с минимальным успехом. В начале 2000-х годов даже эта минимальная работа была прекращена. При реформировании структуры Правительства РФ в 2004 году строительные предприятия телекоммуникационного профиля вместе с другими предприятиями строительного комплекса были переподчинены Министерству регионального развития РФ, в том числе в части организации и осуществления строительного (и технического) контроля. Но для современных государственных структур задача организации и проведения строительного контроля на предприятиях строительного телекоммуникационного профиля при строительстве сооружений связи оказалась слишком сложной. По настоящему к ее решению не приступили до настоящего времени.

В связи с переходом в 2010 году строительного комплекса страны на работу в условиях «саморегулирования» «забота» об организации и проведении строительного (технического) контроля для предприятий строительного комплекса была возложена на саморегулируемые организации (СРО). Предприятия телекоммуникационного профиля объединились в разные СРО. При этом большинство строительных предприятий телекоммуникационного профиля вступили в НП СРО «Строй Связь Телеком». Поэтому именно в СРО «Строй Связь Телеком» имеются реальные предпосылки систематизировать работу в области технического регулирования, в том числе в области технического (строительного) контроля при строительстве сооружений связи с учетом общих требованиям к гражданскому строительству.

Для начала необходимо уточнить термины и определения в части выполнения строительного контроля при строительстве сооружений связи. В ранее разработанной нормативно-технической документации, регламентирующей строительство сооружений связи, контроль в процессе строительства этих сооружений назывался техническим контролем или техническим надзором, а при наличии сопровождения проектным предприятием – авторским надзором. Во вновь разрабатываемой документации для всех предприятий строительного профиля обязательный непосредственный, включенный в общий процесс строительства контроль при строительстве называется строительным контролем. Учитывая общий подход к строительству в системе Минрегионразвития РФ, контроль при строительстве сооружений связи, как и в строительстве гражданских сооружений, теперь называется строительным контролем. Термин «технический контроль» предполагается использовать в нормативно-технической документации для определения проверки технических параметров оборудования строящихся сооружений и объектов связи. В этом случае технический контроль является составной частью строительного контроля.

Надзором будем называть проведение контрольных проверок со стороны государственных структур. Надзор осуществляют структуры Госсвязьнадзора, Ростехнадзора, Санитарного надзора и т. д. Предполагается, что данные терминологические определения будут уточнены и узаконены в новых стандартах НП СРО «Строй Связь Телеком».

В соответствии с «Положением о проведении строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства», утвержденного постановлением Правительства РФ от 21 июня 2010 года № 468, «…Предметом строительного контроля является проверка выполнения работ при строительстве объектов капитального строительства на соответствие требованиям проектной и подготовленной на ее основе рабочей документации, …, требованиям технических регламентов в целях обеспечения безопасности …. сооружений».

Таким образом, если подходить с общих позиций строительства, то **целью строительного контроля** при строительстве сооружений связи является обеспечение высокого качества строительства и выполнение технических требований Заказчика строящегося сооружения связи.

**Задачи строительного контроля**, вытекающие из общей цели, можно определить следующим образом:

- проверка соблюдения необходимых при проверяемом строительстве технологий, нормативов и правил строительства;

- пооперационный контроль в процессе строительства с проверкой качества и параметров используемых технических средств и оборудования;

- проверка строящегося объекта на соответствие техническим требованиям заказчика и рабочей проектной документации;

- проверка правильности оформления строительным предприятием исполнительной документации.

В советский период задачи строительного контроля при строительстве сооружений связи выполнялись главным образом в процессе авторского надзора при проверке проектных решений силами специалистов проектных предприятий. В настоящее время большинство проектных предприятий не обладают достаточным опытом и специалистами для проведения полноценного строительного контроля. Поэтому в упомянутом выше положении о строительном контроле записано, что «…. Строительный контроль проводится:

лицом, осуществляющим строительство (… подрядчик);

застройщиком, заказчиком либо организацией, осуществляющей подготовку проектной документации и привлеченной заказчиком … для осуществления строительного контроля … (… заказчик).» «…Функции строительного контроля вправе осуществлять работники подрядчика и заказчика, на которых в установленном порядке возложена обязанность по осуществлению такого контроля. …».

Следует подчеркнуть, что недопустимо совмещение функций ответственного производителя работ и ответственного представителя строительного контроля застройщика (заказчика), в соответствии с пунктом 5.2 «СП 48.13330.2011. Свод правил. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004», одним производителем или должностным лицом. Кроме того, пунктом 3 приложения 4 постановления Правительства РФ от 24.03.2011 № 207 закреплено требование о том, что работники, осуществляющие строительный контроль, не могут быть привлечены для выполнения видов работ, не являющихся работами по осуществлению строительного контроля на объектах капитального строительства, на которых указанные работники выполняют контрольные функции.

В целях реализации указанных правовых норм в Унифицированных требованиях к выдаче Свидетельств о допуске к работам по строительству, реконструкции … объектов капитального строительства…. установлено требование о том, что работники, осуществляющие строительный контроль, не могут быть заявлены в качестве работников, обеспечивающих выполнение иных видов работ, кроме работ, содержащихся в группе видов работ № 32 Приказа (пункты 4.2.1.3 и 5.2.2.3 ПУЭ раздела 5 Требований).

Для того, чтобы правильно выбрать критерии и систему строительного контроля для конкретных видов работ, обратимся сначала к анализу организации строительного контроля в телекоммуникационном секторе в передовых странах.

Еще при проектировании так называемой Транссоветской волоконно-оптической линий (ТСЛ) в конце 80-х начале 90-х годов рабочая группа Минсвязи СССР изучила организацию контроля за строительством сооружений связи в ряде передовых стран. Изученный опыт впервые был использован при строительстве магистральной сети ОАО «Ростелеком» в 90-х годах, начиная со строительства первой магистральной ВОЛС «Находка-Хабаровск». Внедренные в отечественную практику наработки специалистов рабочей группы Минсвязи СССР, филиала СОМЭС ОАО «Ростелеком», рабочих групп по проектированию отдельных ВОЛС магистральной сети общего пользования, специалистов ОАО «ССКТБ-ТОМАСС», отдельных строительных компаний по строительству сооружений связи, кабельных заводов и предприятий по производству оборудования для строительства систем пластмассовой кабельной канализации позволили разработать **ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СТРОИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ** при строительстве сооружений связи.

**2. Организация строительного контроля при строительстве сооружений связи**

Делая вывод из анализа целей и задач строительного контроля, можно констатировать: строительный контроль является обязательной составляющей процесса строительства объектов связи. Без проведения строительного контроля в процессе строительства невозможно обеспечить заданное качество и надежность строящегося объекта.

Практическая разработка основ технического (строительного) контроля при строительстве сооружений связи была начата в конце 80-х годов прошлого века в рамках рабочей группы Минсвязи СССР, созданной для проведения подготовительных исследований создания волоконно-оптических сетей связи в СССР. Эта работа была продолжена в ОАО «Ростелеком» при строительстве национальной магистральной волоконно-оптической сети связи с участием специалистов ЦНИИС, института «Гипросвязь», ОАО «Межгорсвязьстрой». В 2000-х годах в разработку нормативно-технической документации по проведению строительного контроля определенный вклад внесли ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «ССКТБ-ТОМАСС».

В настоящее время проводится большая работа по организации обязательного проведения строительного контроля на всех предприятиях – участниках некоммерческого партнерства СРО «Строй Связь Телеком». Разрабатываются правила проведения строительного контроля и требования к нормативно-техническим документам по проведению строительного контроля по отдельным видам строительства сооружений связи.

Правила устанавливают алгоритм проведения строительного контроля, а общие требования к нормативно-техническим документам по проведению строительного контроля по отдельным видам работ или к строительному контролю строительства в целом того или иного объекта связи определяют содержание таких документов.

Правила проведения строительного контроля выстраивают общие обязанности строительного контроля при гражданском строительстве. В общем виде эти обязанности сформулированы в утвержденном Правительством положении о строительном контроле. Имея в виду значительные особенности строительства сооружений связи, эти общие обязанности должны систематизироваться и подвергнуться анализу с точки зрения целесообразности их внедрения при строительстве сооружений связи. Ниже представлены результаты такого системного анализа на основе оценки 21 обязательной функции строительного контроля при гражданском строительстве.

**Участие при разработке проектно-сметной документации, контроль ее соответствия действующим нормативам.**

Участие строительного контроля при проектировании сооружений связи иногда вменяется строительному контролю. Этот контроль особенно важен, когда проектирование осуществляют «слабые» проектные предприятия, которых в настоящее время – большинство. Проверка сметной документации, как правило, остается вне сферы деятельности строительного контроля, т.к. проверка смет требует специальных знаний контролеров.

**Контроль соблюдения проектных решений.**

Это – одна из главных задач строительного контроля при строительстве сооружений связи. При этом строительный контроль участвует в проверке обоснованности изменений проектных решениях, которые может предлагать подрядное предприятие.

**Участие при разработке графиков производства.**

Строительный контроль при строительстве сооружений связи редко подключается к такой работе. Один из примеров, когда подключается: разработка графиков производства при строительстве ВОЛС на высоковольтных линиях электропередачи.

**Контроль соблюдения сроков строительства.**

Как правило, эта функция только изредка поручается строительному контролю со стороны Заказчика – когда строительный контроль выполняет ряд функций Заказчика.

**Оценка деятельности подрядного (строительно-монтажного) предприятия (подрядчика).**

Работа строительного контроля, которая часто поручается заказчиком строительному контролю при организации строительства сооружений связи на этапе выбора подрядчика.

**Контроль соблюдения требований нормативных документов.**

Одна из главных задач строительного контроля при строительстве сооружений связи: очень важно следить за корреляцией нормативно-технических документов по строительству и нормативно-технических документов по строительному контролю.

**Входной контроль качества применяемых материалов и оборудования.**

Входной контроль на строительных площадках является обязательной процедурой строительства, который определяет качество строящихся объектов. Поэтому Заказчик, как правило, подключает строительный контроль к этой работе.

**Контроль соответствия стоимости строительства среднерыночным расценкам при применении средних по качеству материалов.**

При строительстве сооружений связи эта работа обычно не проводится, и строительный контроль от нее освобождается. Строительство сооружений связи, как правило, осуществляется после заключения контрактов (договоров) на поставку основного оборудования.

**Проверка наличия документов, удостоверяющих качество используемых при строительстве конструкций, изделий, материалов (паспортов, сертификатов, деклараций, результатов лабораторных исследований и др.).**

При строительстве сооружений связи, которые являются технически сложными объектами, такая работа важна, ее выполняют подрядные предприятия, а строительный контроль осуществляет проверку выполнения этого требования.

**Контроль соблюдения геодезических исследований в процессе строительства.**

Как правило, строительный контроль при строительстве сооружений связи не проводит таких работ. Только в исключительных случаях проверяются геодезические условия, например, при строительстве опор радиорелейных линий, такие проверки включаются в проверки строительного контроля.

**Контроль устранения выявленных дефектов, недостатков.**

Повседневная работа строительного контроля при строительстве сооружений связи.

**Участие в промежуточной приемке пусковых объектов общего строительства.**

Участие в рабочих комиссиях строительного контроля – обычная практика при строительстве сооружений связи.

**Осуществления контроля наличия и правильности ведения подрядчиком первичной исполнительной документации.**

При этом строительный контроль в процессе строительства сооружений связи обязан ставить свои подписи на тех листах исполнительной документации, которые указываются в инструкциях по проведению строительного контроля для проверяемого вида строительства.

**Осуществление контроля исполнения подрядчиком указаний, предписаний, требований контролирующих служб.**

Указаний различных контролирующих служб при строительстве сооружений связи поступает много, строительный контроль должен их фиксировать и проверять исполнение этих указаний Подрядчиком.

**Осуществление контроля соблюдения подрядчиком технологий, рекомендаций фирм, производящих поставляемые материалы и оборудование на строительство.**

Это особенно важно, когда Подрядчик работает по инструкциям производителей устанавливаемого оборудования. В настоящее время отсутствуют нормативно-технические документы по многим новым видам работ при строительстве сооружений связи. Эти нормативно-технические документы могут заменяться на инструкции поставщиков оборудования после соответствующего согласования с Заказчиком.

**Осуществление контроля внесения необоснованных изменений в документацию, приводящих к увеличению стоимости строительства.**

Эту работу строительный контроль выполняет в рамках исполнения поручений Заказчика.

**Принятие участия при проверках состояния, соответствия проекту поступающих на монтаж вспомогательного и инженерного оборудования.**

Строительный контроль при строительстве сооружений связи получает задания на проверку соответствия проекту вспомогательного оборудования: противопожарного, энергетического, поддержания климата и т.д.

**Контроль установки, монтажа и пуска вспомогательного оборудования.**

Строительный контроль при строительстве сооружений связи получает также задания на проверку правильности установки вспомогательного оборудования: противопожарного, энергетического, поддержания климата и т.д.

**Осуществление контроля правильности и полноты ведения исполнительной документации, в том числе актов, исполнительных схем и т.п.** Одна из основных работ строительного контроля, которая поручается Заказчиком строительному контролю. Иногда строительный контроль участвует в ведении исполнительной документации.

**20. Ведение переговоров с подрядным предприятием для защиты интересов Заказчика.**

**Р**абота выполняется по поручению Заказчика.

**21. Обоснование выставляемых строительным контролем требований, замечаний.**

Строительный контроль все свои замечания и претензии должен обосновать соответствующими нормативно-техническими документами, техническими требованиями Заказчика, распоряжениями государственных надзорных органов и т. п.

В обычной практике гражданского строительства передача функций строительного контроля от Заказчика подрядчику по контролю осуществляется инженеру строительного контроля в присутствии представителя подрядчика по строительству. Подрядчики-строители знакомятся с обязанностями инженера строительного контроля. Инженер строительного контроля регулярно, еженедельно, проводит инспекцию строительного контроля.

Специалисты строительного контроля, осуществляющие проверки, выезжают на строящийся объект с необходимым для проверок измерительными средствами и оборудованием. При строительстве гражданских сооружений такими средствами, например, могут быть:

· нивелир,

· отвес,

· уровень длиной 2 метра,

· уровень длиной 60 см,

· угломер,

· рулетка 3 метра,

· рулетка 20 метров,

· прибор для определения прочности конструкций,

· другое необходимое оборудование.

На объекте гражданского строительства производятся следующие измерения и контрольные замеры:

- производятся линейные измерения;  
- фиксируются дефекты,

- проверяются фактические объёмы на соответствие смете.  
  
 В этом случае в отчёте строительного контроля описывается фактическое состояние объекта, фиксируются все недостатки с рекомендациями по устранению недоделок.

При строительстве сооружений связи используются дорогостоящие измерительные средства, приборы и оборудование. Обеспечивать раздельно Подрядчика и инженера строительного контроля такими средствами очень дорого. Поэтому, как правило, при строительстве сооружений связи на стадии организации строительства Заказчик должен решить все вопросы совместного использования измерительного оборудования Подрядчиком и инженером строительного контроля. Обычно используется измерительное оборудование Подрядчика, а строительный контроль проверяет пригодность этого оборудования и присутствует при измерениях, фиксируя при необходимости эти измерения своей подписью.

На основании перечисленных общих требований и правил организации строительного контроля в гражданском строительстве можно определить общие требования строительного контроля при строительстве сооружений связи.

**3. Общие требования к организации строительного контроля при строительстве сооружений связи**

Чем более сложными становятся вновь строящиеся сооружения связи, тем все большее и значение приобретает строительный контроль, от которого в значительной мере зависит надежное функционирование построенного объекта. Таким образом, контроль должен обеспечивать заданное качество и надёжность новых объектов. При этом остаются все виды надзора. Что же касается **строительного контроля,** то он должен:

**3.1. стать обязательной составляющей проведения строительства телекоммуникационных объектов;**

**3.2. выполняться специалистами, не зависящими от руководителей строительных подразделений, осуществляющих строительство контролируемых сооружений связи;**

**3.3. быть обеспеченным соответствующей нормативно-технической документацией для всех основных видов строительных** **работ.**

Известно, что для большинства видов строительных работ при создании современных сооружений связи отсутствуют нормативно-технические документы по проведению строительного контроля. В отсутствие отдельного документа по строительному контролю и впредь до его разработки можно использовать нормативно-технические документы по строительству (инструкции, правила, руководства по строительству возводимого объекта). В этом случае необходимо в этих документах выделить те операции и измерения, которые должен контролировать инженер строительного контроля. Выделенные для контроля работы должны быть согласованы между Заказчиком, Подрядчиком по строительству и Подрядчиком, выполняющим строительный контроль.

В договоре на проведение строительного контроля и в договоре Подряда на строительство должны быть включены согласованные разделы, определяющие права и обязанности подрядчика на проведение строительного контроля и порядок взаимоотношений двух подрядчиков.

Совместно с Заказчиком должен быть установлен порядок прекращения и возобновления работ по требованию подрядчика на проведение строительного контроля.

Результаты строительного контроля должны фиксироваться как в исполнительной документации Подрядчика, так и в документации строительного контроля, формы которой определяются соответствующей инструкцией по проведению строительного контроля.

**4. Факторы, влияющие на работу строительного контроля**

Выводы, сделанные в отношении влияния человеческого фактора на различные риски, критическая совокупность которых может привести к техногенным катастрофам, справедливы и для технических отказов на телекоммуникационных объектах. В числе факторов риска, приводящим к отказам на телекоммуникационных объектах, на одном из первых мест находится некомпетентность на разных уровнях принятия решений и осуществления контроля.

Одним из способов уменьшения влияния этого фактора риска является четкое следование прописанным в нормативно-технических документах правилам строительного контроля. Эти правила должны быть полномасштабными, охватывающими все важнейшие стадии строительства телекоммуникационного объекта, а также исключающими двойное толкование норм и стандартов.

В истории строительства телекоммуникационных объектов в России имеется много примеров больших материальных и экономических потерь из-за отступлений от последовательного проведения строительного контроля или несоблюдения его правил. Например, в 1996 году при строительстве волоконно-оптической линии связи "Москва-Новороссийск" руководство ОАО "Ростелеком" отказалось от заводской приёмки большой партии оптических кабелей. На строительные площадки было доставлено 800 км оптических кабелей одной иностранной фирмы, не испытанных на морозостойкость. В процессе входных испытаний на строительных площадках, которые проводились при отрицательных температурах, был отмечен рост затухания кабелей в 2 и более раз по сравнению с допусками технических требований. После проведенных исследований была установлена вина фирмы-поставщика. Фирма заменила всю партию кабелей. Финансовые потери самой фирмы (в размере около 800 тысяч долларов США) и заказчика (последний вынужден был продлить сроки строительства и перенести на несколько месяцев ввод ВОЛС в эксплуатацию) многократно превысили «экономию» от проведения заводской приемки.

Другой пример: на начальном этапе строительства волоконно-оптической сети ЗАО "Компания Транстелеком" сделало ошибки в расчётах надёжности оптических кабелей, подвешиваемых на опорах контактной сети электрифицированных железных дорог. Были допущены недоработки в выборе конструкций и типов подвешиваемых оптических кабелей. Спустя непродолжительное время (около 2,5 лет) эти ошибки привели к необходимости замены кабелей на значительной протяженности сети. Потребовалось перейти на другие типы кабелей и изменить технологию прокладки кабелей вдоль железных дорог. Экономические потери составили сотни тысяч долларов США.

**5. Основные положения, которые должны быть отражены в инструкциях по проведению строительного контроля при конкретных видах работ**

Одним из главных условий эффективности работы строительного контроля является наличие соответствующих нормативно-технических документов по проведению строительного контроля и их взаимосвязь с нормативно-техническими документами на строительство. Таких документов пока разработано очень мало. Необходима разработка новых документов по проведению строительного контроля по всем основным видам работ при строительстве телекоммуникационных объектов. Самым простым и эффективным решением указанной задачи является разработка инструкций по проведению строительного контроля для отдельных видов работ на основе существующих инструкций (руководств, правил) по строительству.

На основании общих правил проведения строительного контроля при строительстве можно разработать инструкции по проведению строительного контроля для отдельных видов строительства сооружений связи. Эти инструкции могут быть разработаны на предприятиях, выполняющих функции заказчика, или на предприятиях подрядчика, выполняющего строительный контроль, если на этих предприятиях есть специалисты достаточной для данной работы квалификации. В противном случае инструкции должны быть заказаны для разработки специализированным предприятиям. Разработанные инструкции проведения строительного контроля рекомендуется:

- согласовать решением общего собрания НП СРО «Строй Связь Телеком»;

- утвердить у Заказчика на выполнение строительных работ;

- согласовать с Подрядчиком на проведение строительного контроля.

В общем виде в **инструкции по проведению строительного контроля должны быть отражены следующие положения:**

- Цель проведения строительного контроля на данном объекте;

- Разработчики инструкции;

- Используемая техническая литература;

- Техническое соответствие документа по проведению строительного контроля с документами по строительству данного телекоммуникационного объекта;

- Общая характеристика строящегося объекта;

- Порядок проведения проверок в рамках строительного контроля;

- Порядок взаимодействия с Заказчиком и с Подрядчиком на строительство;

- Последовательность процедур строительного контроля на строящемся объекте;

- Нормирование и методики проверок в последовательности строительных операций с указанием значений проверяемых параметров, графиков, таблиц сравнения и т.п.

С учетом указанных требований в документ, регламентирующий строительный контроль, рекомендуется включить следующие разделы:

Проверка соответствия нового объекта генеральной (общей) схеме развития сети и техническому заданию на проектирование;

Проверка проектных решений по обеспечению заданной надёжности строящегося объекта;

Проверка проектных решений на соответствие правилам и нормам проектирования и строительства и рекомендациям МСЭ-Т;

Проверка правильности выбора технических средств для строительства объекта связи;

Проверка обоснованности выбора технических решений строительства;

Проверка проектных решений, учитывающих экстремальные климатические факторы;

Проверка проектных решений по выбору основного оборудования связи;

Проверка проектных решений по выбору технологий монтажа оборудования связи;

Проверка проектных решений по выбору вспомогательного оборудования инженерных систем и средств технического обслуживания;

Строительный контроль при проведении конкурсов по выбору подрядчиков и технических средств для строительства ВОЛС;

Строительный контроль при приёмке технических средств на заводах-изготовителях;

Строительный контроль в процессе организации входного контроля технических средств на строительных площадках;

Пооперационный строительный контроль в процессе выполнения строительных и монтажных работ;

Строительный контроль при приёмке построенного объекта.

Правила каждого из этих разделов определяют не только алгоритм проведения строительного контроля, но и задают критерии, нормативы оценки проверяемых параметров или технологических операций.

**6. Состояние разработок документации по проведению строительного контроля при строительстве сооружений связи**

Нормативно-техническими документами по строительному контролю должны быть обеспечены все основные виды работ по строительству сооружений связи. К сожалению, к настоящему времени разработан только один полномасштабный нормативно-технический документ в области проведения строительного контроля при строительстве сооружений связи. Этим документом является документ ОАО «ФСК ЕЭС» «Правила проведения технического надзора за проектированием и строительством волоконно-оптических линий связи на воздушных линиях электропередачи напряжением 110 кВ и выше, а также напряжением 0,4 – 35 кВ» (в этом документе принята ранее использованная терминология, при которой строительный контроль назывался техническим надзором).

«Правила …» разработаны с учетом обеспечения эффективной работы строительного контроля и могут служить образцом для составления документов по проведению строительного контроля. Ниже в разделе «Методика разработки инструкций по проведению строительного контроля при строительстве сооружений связи» показано, как на примере данного документа можно разрабатывать другие документы данного типа.

**7. Способы организации строительного контроля при строительстве сооружений связи**

Требование обязательной организации строительного контроля как части строительного процесса (согласно утвержденного Правительством положения о строительном контроле) при строительстве сооружений связи должно быть увязано с ресурсами, которыми располагают Заказчики и Подрядчики строительства. Имеющиеся в настоящее время ресурсы Заказчиков и Подрядчиков в строительном комплексе строительства сооружений связи позволяют организовать строительный контроль следующими способами:

**Способ 1:** Строительный контроль осуществляется силами специалистов эксплуатационных служб, к которым переходит эксплуатация построенного объекта. Это - самый эффективный способ строительного контроля.

**Способ 2:** Строительный контроль осуществляется специалистами Заказчика (при их наличии). В настоящее время технических специалистов требуемой квалификации в подразделениях заказчиков осталось очень мало, поэтому этот способ редко реализуется на практике.

**Способ 3:** Строительный контроль осуществляется специалистами подрядчика на строительные работы, но выведенными из подчинения подразделений, непосредственно осуществляющих строительство. Способ распространен среди предприятий – системных интеграторов.

**Способ 4:** Строительный контроль осуществляется специалистами предприятия, с которым заключен договор подряда на эксплуатационное обслуживание строящегося объекта. Способ нашел применение у операторов мобильной связи, которые передают построенные объекты на эксплуатационное обслуживание специализирующимся на данной работе предприятиям.

**Способ 5:** Строительный контроль осуществляется на основе договора аутсорсинга специализированными предприятиями. Правда, таких специализированных предприятий очень мало. Можно привести пример, пожалуй, только компании ЗАО «ОптикТелекомКомплект». Эта компания осуществляет строительный контроль строительства ВОЛС-ВЛ по договорам с ОАО «ФСК ЕЭС».

**8. Пример проведения строительного контроля**

Рассмотрим пример организации и проведения строительного контроля при строительстве волоконно-оптических линий связи на воздушных линиях электропередачи, поскольку такой вид строительного контроля уже несколько лет внедрен на предприятиях ОАО «ФСК ЕЭС».

**8.1. Строительный контроль строительства волоконно-оптических линий связи на воздушных ЛЭП**

Как указано выше, строительство ВОЛС на воздушных ЛЭП – единственный вид работ по строительству сооружений связи, для которого имеется нормативно-технический документ по организации и проведению строительного контроля. В этом документе представлены все нормативы строительного контроля. Рассмотрим этот документ в качестве образца нормативного документа, отвечающего целям и задачам строительного контроля при строительстве ВОЛС-ВЛ.

**«Правила проведения технического надзора (строительного контроля) за проектированием и строительством волоконно-оптических линий связи на воздушных линиях электропередачи напряжением 110 кВ и выше, а также напряжением 0,4 – 35 кВ»** взаимосвязаны с соответствующими правилами проектирования и строительства. Эти правила **выделяют** и систематизируют все основные операции, выполняемые строителями, которые контролирует инженер строительного контроля. В документе указаны критерии и нормы, по которым инженер строительного контроля определяет правильное и качественное выполнение строительных работ.

Ниже представлены эти «Правила ….» с комментариями, поясняющими конкретные процедуры строительного контроля. Комментарии помогут выработать алгоритм, по которому можно построить документы для осуществления строительного контроля при строительстве других, кроме указанного, сооружений связи.

**1. Введение**

1.1. "Правила проведения технического надзора (далее по тексту надо читать «строительный контроль) за проектированием и строительством волоконно-оптических линий связи на воздушных линиях электропередачи напряжением 110 кВ и выше, а также напряжением 0,4 - 35 кВ", далее "Правила", разработаны по заданию ОАО "ФСК ЕЭС" в рамках договора №1888 от 16.10.03 между ОАО "ФСК ЕЭС" и ОАО "ССКТБ-ТОМАСС".

1.2. Правила относятся к волоконно-оптическим линиям связи (ВОЛС), использующим для подвески воздушные линии (ВЛ) электропередачи (ВОЛС-ВЛ).

1.3. Правила устанавливают регламент проведения технического надзора за проектированием и строительством ВОЛС на воздушных линиях электропередачи.

1.4. Правилами предполагается, что проектирование и строительство ВОЛС-ВЛ осуществляются по "Правилам проектирования, строительства и эксплуатации волоконно-оптических линий связи на воздушных линиях электропередачи напряжением 110 кВ и выше", утвержденным заместителем Министра топлива и энергетики РФ В.В. Кудрявым и заместителем председателя Государственного комитета РФ по связи и информатизации Б.Ф. Пономаренко 16.10.98, и по "Правилам проектирования, строительства и эксплуатации волоконно-оптических линий связи на воздушных линиях электропередачи напряжением 0,4 - 35 кВ", утвержденным заместителем Министра энергетики РФ Г.С.Устюжановым и Первым заместителем Министра РФ по связи и информатизации Б.Д.Антонюком 24.04.03, а также по нормативно-техническим документам, представленным в приложении №1.

1.5 Правила являются обязательными при проведении строительного контроля за проектированием и строительством ВОЛС-ВЛ, которые осуществляются в интересах ОАО "ФСК ЕЭС".

1.6. Правила распространяются на строительный контроль при новом строительстве ВОЛС на вновь строящихся ВЛ и при строительстве ВОЛС на реконструируемых и модернизируемых ВЛ.

1.7. Данные правила предполагают проведение строительного контроля за всеми этапами строительства ВОЛС-ВЛ от проектирования до сдачи построенных объектов в эксплуатацию.

1.8. Выполнение данных правил является обязательным для организаций и предприятий любой формы собственности и организационно-правовых норм, занимающихся проектированием и строительством ВОЛС-ВЛ в рамках деятельности ОАО "ФСК ЕЭС".

**[Таким образом, можно констатировать, что во введении определена основная задача строительного контроля как контроля за соблюдением технических и технологических нормативов и регламентов при проектировании и строительстве, контроля за соблюдением мероприятий, обеспечивающих безопасное проведение строительства ВОЛС-ВЛ, надзора за рациональным и технически обоснованным применением технических средств].**

**2. Проверка соответствия нового объекта генеральной схеме развития сети и техническому заданию на проектирование**

В этом разделе правил прописываются правила проверки соответствия генеральной схеме развития сети, составной частью которой является строящаяся ВОЛС-ВЛ. Известно, что генеральной схемой развития ВОЛС-ВЛ ОАО ФСК «ЕЭС» предполагается строительство волоконно-оптической сети протяженностью более 140 тысяч км. Среди важнейших проверок этого раздела выделяются проверки на требуемые параметры надёжности и пропускной способности.

Для проверки соответствия проектных решений техническому заданию в данном разделе правил приводится форма технического задания, которой должен соответствовать выполненный проект.

Критерием оценки рабочего проекта является его соответствие основным разделам технического задания, включая такие разделы, как разделы: "Основные технологические решения" (основные характеристики ВОЛС-ВЛ, ёмкости оптических кабелей, наличие кольцевой схемы резервирования, тип системы передачи, параметры мультиплексного оборудования и его размещение, параметры системы управления и контроля, организация синхронизации, технологии строительства, параметры инженерных систем на обслуживаемых и необслуживаемых станциях), "Требования по организации эксплуатации", "Требования по безопасности, гигиене труда, пожарной безопасности", "Требования по разработке природоохранных мероприятий".

При проверке "Обоснования инвестиций" или "Технико-экономического обоснования" (ТЭО), по которым проверяется соответствие заданию на рабочий проект, при строительном контроле проверяются позиции: "обоснование мощности", "линейные сооружения", "технологические решения", "соображения по организации строительства", "технико-экономические показатели".

Для сравнительных оценок в этом разделе правил приводятся "Методика проверки расчёта надёжности ВОЛС-ВЛ", в которой заложены требования заказчика, "Нормативы ресурсов для обеспечения эксплуатации ВОЛС-ВЛ", "Алгоритм проверки отводов от основной ВОЛС-ВЛ", "Требования по обоснованию выбора трассы ВОЛС-ВЛ".

**3. Проверка проектных решений по обеспечению заданной надёжности ВОЛС-ВЛ**

Проектные решения должны обеспечивать заданную надёжность ВОЛС-ВЛ. Проверка должна проводиться с учётом следующих исходных данных:

среднее время восстановления повреждённого кабеля принимается равным tв = 10 часов;

плотность отказов на 100 км ВЛ в год принимается не более m ≤ 0,094;

коэффициент готовности гипотетической длинной линии в 13900 км принимается равной не менее 0,985;

наработка на отказ гипотетической длинной линии - не менее 670 часов;

коэффициент готовности короткой линии в 100 км - Кгl ≥ 0,99989.

Выбор оптических кабелей, технологий строительства должен подчиняться задаче обеспечения указанных параметров надёжности ВОЛС-ВЛ.

**4. Проверка проектных решений на соответствие правилам и нормам проектирования и строительства и рекомендациям МСЭ-Т**

Правила строительного контроля устанавливают регламент проведения контроля и оценок правильности выполнения проектных и строительных работ, основанный на нормах, правилах, руководствах, инструкциях и других действующих нормативно-технических документах по проектированию и строительству ВОЛС-ВЛ. Для целей проектирования и строительства ВОЛС-ВЛ действуют два указанных выше нормативно-технических документа:

именно эти правила, разработанные по заданию РАО ЕЭС, являются основой для составления правил строительного контроля. В свою очередь правила проектирования и строительства разрабатывались с учетом соответствующих рекомендаций МСЭ-Т и МЭК.

**5. Проверка проектных решений, учитывающих экстремальные климатические факторы**

Заложенные в проекте экстремальные климатические условия должны быть подтверждены многолетними наблюдениями. Исходя из выбранных экстремальных условий, выбирается самое "тяжёлое" решение для обеспечения требуемой надёжности ВОЛС-ВЛ даже в условиях этого решения.

**6. Проверка проектных решений по выбору технологий монтажа оптических кабелей**

Технологии монтажа оптических кабелей на опорах ВЛ должны обеспечивать заданную надёжность ВОЛС-ВЛ, которая зависит от обеспечения снижения поперечных нагрузок и исключения перемещения кабеля относительно оси подвески.

Технология монтажа кабельных соединительных муфт должна предусматривать использование передвижных измерительно-монтажных лабораторий.

**7. Проверка проектных решений по выбору основного оборудования связи**

Решения должны соответствовать задаче обеспечения ВОЛС-ВЛ современными средствами электросвязи с учётом долговременных перспектив развития. Проверяются схема организации связи, расчёт коэффициента готовности, расчёт допустимой длины регенерационных участков, вид цифровой технологии и тип оборудования связи.

Станции должны быть полностью укомплектованы в соответствии с назначением системы связи основным, вспомогательным, кроссовым оборудованием, инженерными системами обеспечения, измерительными средствами и ремонтным запасом.

Проверяется выполнение требований МСЭ-Т по обеспечению качества систем передачи. Для этой цели в правилах приводятся нормы на основные параметры передачи исходя из рекомендаций МСЭ-Т. Нормы должны быть пересчитаны для проверяемых систем связи.

**8. Проверка проектных решений по выбору вспомогательного оборудования инженерных систем и средств технического обслуживания**

В первую очередь проверяются проектные решения по системам электропитания, наличие основного и резервного вводов электропитания. Проверяются параметры электропитания и их соответствие "Инструкции по проектированию электроустановок предприятий и сооружений электросвязи".

Проверяется соответствие параметров систем служебной связи и системы наблюдения за технической эксплуатацией требованиям технического задания.

Проверяется наличие в проекте решений по обеспечению ВОЛС-ВЛ измерительными средствами и запасными частями для последующего эксплуатационного обслуживания.

**9. Правила строительного контроля по результатам проведения конкурсов по выбору подрядных предприятий и оборудования для строительства ВОЛС-ВЛ**

**[Строительный контроль на крупных объектах должен начинаться с проверки правильности проведения конкурсов по выбору подрядных предприятий и оборудования с точки зрения правильности технических решений].**

При проведении конкурсов по выбору подрядного предприятия задачей строительного контроля является проверка квалификации и опыта специалистов выбираемых предприятий, а также проверка технической оснащённости и готовности техники, выделенной подрядчиком для строительства.

При проведении конкурсов по выбору технических средств для строительства ВОЛС-ВЛ строительный контроль должен обеспечить проверку соответствия выбираемых средств техническим требованиям Заказчика и, при необходимости, осуществить разработку технических требований Заказчика к покупаемым ТС.

Проверка результатов выбора подрядчиков для строительства ВОЛС-ВЛ.

Подрядчики для строительства ВОЛС-ВЛ должны быть выбраны в соответствии с порядком, установленным приказом №392 от 08.07.02 по РАО ЕЭС "Об утверждении типовой закупочной документации и порядка опубликования информации о закупках". Согласно этого порядка сначала должен быть проведён предварительный квалифицированный отбор, а затем - закупка работ в порядке, установленным приложением 2 к приказу №392. В основе данного порядка лежит конкурсный выбор подрядчиков, обеспечивающий наилучшее соотношение стоимость - качество работ.

Проверка квалификации и опыта специалистов выбранного подрядчика.

Проверяется соответствие квалификации реально выделенного для строительства ВОЛС-ВЛ персонала подрядчика требованиям сложности и объёмам строительства, а также обученность персонала и его умение владеть техникой.

Проверка графика выполнения работ подрядчика на строительстве ВОЛС-ВЛ: должен быть согласован и утверждён окончательный вариант графика выполнения работ по строительству ВОЛС-ВЛ.

Проверка результатов закупке технических средств для строительства ВОЛС-ВЛ: закупка оборудования и материалов для строительства ВОЛС-ВЛ должна проводиться в соответствии с порядком, установленным приказом № 392 по РАО ЕЭС. Согласно этому порядку сначала должен быть проведён предварительный конкурсный квалификационный отбор, а по его результатам - закупка оборудования и материалов. При этом выбранные технические средства должны отвечать техническим условиям (техническим требованиям заказчика), прилагаемым к конкурсным материалам.

Проверка готовности поставщиков технических средств к поставкам этих средств на строительство ВОЛС-ВЛ в заданном объеме, требуемого качества и в согласованные сроки.

Должны быть согласованы программы приёмки технических средств на заводах и сроки их поставки на объекты строительства.

**10. Правила строительного контроля при приёмке технических средств на заводах-изготовителях**

[**Специалисты строительного контроля прежде всего должны принять участие в приемке продукции на заводах-изготовителях (или проверить заводскую документацию для поставляемой продукции для малых объемов поставок)].**

Приёмка технических средств (ТС) для строительства ВОЛС-ВЛ на заводах-изготовителях является важной составляющей строительного контроля. Приёмка ТС позволяет избегать возможные издержки строительства из-за заводских дефектов. Приёмка ТС особенно важна для таких ТС, устранение заводских дефектов которых может быть связано с большими строительными или эксплуатационными затратами.

Для основного технического средства - оптических кабелей проверяются такие параметры, как допустимое растягивающее усилие, допустимое раздавливающее усилие, усилие кручения, стойкость к вибрациям, стойкость к термическому воздействию токов короткого замыкания, стойкость к прямому воздействию ударов молнии, стойкость к коррозии, стойкость к воздействию соляного тумана, стойкость к воздействию высоких и низких температур и к циклической смене температур. С этой целью в приложении к данному разделу представляются "Требования к проверке проектных решений по обоснованию выбора оптических кабелей для подвески", "Алгоритм проверки расчётов ВОЛС-ВЛ для районов, в которых толщина стенки гололёда достигает 20 мм или имеет место частое образование гололёда в сочетании с интенсивной пляской проводов", "Расчёт механических нагрузок на кабели при наибольших нагрузках от гололёда и ветра при самой низкой для региона строительства температуре".

Проверка правильности и обоснованности выбора оптического кабеля осуществляются путем сравнения основных параметров выбранного кабеля с параметрами, заданными заказчиком из диапазона "Требований к основным параметрам используемых в России оптических кабелей для подвески на ЛЭП", которые являются обязательным приложением к правилам.

Другие критерии проверки правильности выбора оптических кабелей для ВОЛС-ВЛ на воздушных линиях ЛЭП касаются оптических и температурных параметров кабелей и базируются на проверке соответствия этих параметров требованиям Заказчика.

**Поскольку оптические кабели являются самой важной составляющей ВОЛС-ВЛ, обратимся к тексту «Правил ….» с целью, например, выяснения обязанностей строительного контроля при приемке оптических кабелей для ВОЛС-ВЛ:**

**10.1. Общие положения**

Приёмка ТС на заводах-изготовителях особенно важна для таких ТС, устранение заводских дефектов которых может быть связано с большими строительными, транспортными или эксплуатационными затратами. Относительно ВОЛС-ВЛ к таким ТС относятся, прежде всего, оптические кабели. Целесообразна приёмка на заводах и таких ТС, дефекты которых могут привести к большим финансовым затратам. К таким ТС относятся кабельные муфты, аппаратура средств связи, вспомогательные инженерные системы (электрооборудование, средства поддержания искусственного климата, средства пожаротушения).

Приёмка ТС на заводе-изготовителе включает в себя следующие виды проверок:

Проверку системы обеспечения качества продукции по ИСО 9001;

проверку системы обеспечения технологического уровня по ИСО 9002;

проверку технологических линий производства принимаемых ТС;

проверку заводских протоколов испытаний параметров принимаемых ТС;

выборочную проверку основных параметров принимаемых ТС;

проверку подготовки ТС к отгрузке.

Результаты приёмки ТС на заводе-изготовителе должны быть оформлены актом приёмки ТС, содержащим выводы о результатах приёмки и рекомендации по отгрузке на объект строительства. Акт приёмки должен быть утвержден Заказчиком строительства.

**10.2. Правила приёмки оптических кабелей для ВОЛС-ВЛ**

**[Оптические кабели - важнейший вид продукции для ВОЛС-ВЛ, поэтому специалисты подрядчика строительного контроля обязательно участвуют в приемке].**

Приёмка оптических кабелей для ВОЛС-ВЛ должна включать в себя все виды проверок.

Проверка системы обеспечения качества продукции по ИСО 9001 проводится в следующей последовательности отдельных проверок:

мест хранения исходных материалов и компонент;

правильности выбора исходных материалов и компонент на соответствие требованиям «Покупателя» к оптическим кабелям;

системы заводского входного контроля качества исходных материалов и компонент;

системы заводского контроля за правильностью использования исходных материалов и компонент на технологических линиях, на которых произведён заказанный оптический кабель.

Проверка системы обеспечения технологического уровня по ИСО 9002 проводится в следующей последовательности отдельных проверок:

технологической линии покраски оптических волокон. Проверяются: соблюдение требований по чистоте помещения, система контроля за температурными режимами покраски, система проверки оптических параметров волокон;

системы учёта и идентификации оптических волокон;

технологической линии по изготовлению модулей. Особо проверяются система контроля обеспечения избыточной длины оптических волокон в модуле, правильность функционирования устройства подачи внутрь модуля гидрофобного заполнителя;

технологической линии скрутки оптических модулей в сердечник: Проверяются: равномерность скрутки, шаг скрутки, геометрия скрученного сердечника;

технологической линии наложения внутренней полиэтиленовой оболочки. Проверяются: функционирование системы подачи гидрофобного заполнителя, равномерность геометрических размеров полиэтиленовой оболочки;

технологической линии наложения круглой проволочной брони. Проверяются: наличие устройств перфоминга для проволок, равномерность и плотность наложения круглых проволок в броне, раскручиваемость проволок в наложенной броне;

технологической линии наложения наружной полиэтиленовой оболочки (для кабелей ОКНН, ОКСН). Проверяются: наличие устройства подачи гидрофобного заполнителя, равномерность геометрических размеров наружной оболочки;

комплекса контрольно-измерительных приборов и средств по проверке технологических переделов на всех технологических линиях и испытательных стендах.

Проверка заводских протоколов испытаний параметров оптических кабелей должна включать в себя проверки:

наличия и правильности заполнения протоколов заводских испытаний параметров оптических кабелей;

полноты измерений на соответствие требованиям договора поставки.

Проверка основных параметров ОК для ВОЛС-ВЛ включает в себя следующие выборочные виды проверок:

- **визуальную проверку внешнего вида** оптических кабелей. Проверяются: плотность броневого покрова. Для кабелей ОКНН и ОКСН проверяются наличие пузырей, наличие перепадов диаметров оболочки, наличие задиров, наличие наплывов оболочки на разных участках длины кабеля, чёткость нанесения маркировки;

- **проверку состояния барабанов**, на которые намотаны оптические кабели. Проверяются: наличие не загнутых, выступающих гвоздей (гвозди должны быть утоплены), наличие неровностей внутренних поверхностей щёк барабанов, правильность выполнения крепления щёк барабанов стальными шпильками; наличие надёжно закреплённых осевых втулок, законтренности гаек на шпильках (шайбами и краской);

- **проверку качества намотки кабеля** на барабан: проверку равномерности намотки кабеля;

- **проверку надежности герметичной заделки концов** кабеля колпачками, проверку надежности крепления кабеля (длиной не менее 3 м) к щекам барабана;

- **проверку соответствия строительных длин** кабеля условиям Заказчика: строительные длины кабелей должны быть выполнены длинами в соответствии с требованиями Заказчика;

-  **проверку на морозостойкость**, включая:

испытание на морозостойкость, которое заключается в проведении 20 циклов изгиба кабеля на 90оС на оправку радиусом, равным 20-ти кратному внешнему диаметру кабеля, при температуре минус 30оС со скоростью 1 цикл изгиба в минуту. Во время испытаний контролируется величина изменения оптического затухания. Отклонение величины затухания не должно превышать 0,05 дБ/км. По окончании испытаний величина затухания должна вернуться в исходное состояние. Испытания проводятся на одной строительной длине кабеля на одном его конце длиной не менее 3 м. Все волокна кабеля соединяются в шлейф;

**испытание кабеля на барабане в камере холода** при температуре, соответствующей минимальной температуре по требованиям Заказчика. Во время испытаний контролируется величина изменения оптического затухания. Отклонение величины затухания не должно превышать 0,05 дБ/км. По окончании испытаний величина затухания должна вернуться в исходное состояние. Все волокна кабеля соединяются в шлейф.

- **проверку на вытекание гидрофобного заполнителя**. Испытания проводятся в термостате на трех образцах кабеля при температуре плюс 70оС;

- **проверку коэффициента затухания**. Измерения затухания оптических волокон проводятся на 3-х выбранных специалистами строительного контроля строительных длинах кабелей в нормальных климатических условиях. Максимальное значение коэффициента затухания не должно быть более величины, указанной в требованиях Заказчика;

- **проверку стойкости к растягивающим усилиям**. Стойкость к заданным в технических требованиях статистическим и динамическим растягивающим усилиям проверяется на одном образце кабеля длиной не менее 50 м на испытательном стенде завода. Все волокна образца кабеля должны быть соединены шлейфом. Прирост затухания в обоих случаях не должен превышать 0,05 дБ/км. Контролируется также относительное удлинение кабеля при статическом усилии. После прекращения воздействия растягивающего усилия затухание должно вернуться к исходному значению;

- **проверку стойкости к раздавливающим усилиям**. Испытания к раздавливающим усилиям проводятся на трёх образцах кабеля от разных строительных длин каждый длиной не менее 3 метров. Все волокна кабеля должны быть соединены шлейфом. Значение раздавливающего усилия должно отвечать требованиям Заказчика. На каждом образце кабеля количество участков, последовательно подвергаемых испытательному воздействию, должно быть не менее 3-х. Время каждого воздействия составляет не менее 1 мин. Прирост затухания за время воздействия усилия раздавливания не должен превышать 0,05 дБ. После прекращения воздействия усилия раздавливания затухание должно вернуться к исходному значению;

- **проверку стойкости к циклической смене температур**. Испытания проводятся на одной строительной длине кабеля в температурной камере при двух циклических сменах температуры от плюс 70оС до минус 60оС. Все волокна кабеля должны быть соединены шлейфом. Прирост затухания во время экстремумов циклических изменений не должен превышать 0,05 дБ. После прекращения воздействия температурных циклов затухание должно вернуться к исходному значению;

- **проверку стойкости к водопроницаемости кабеля**. Испытаниям подвергается один образец модуля кабеля по методу МЭК 794-1-F5 на заводском стенде;

- **проверку превышения длины оптических волокон в кабеле**. Проверка осуществляется с целью контроля заданного расчётом превышения длины волокон относительно физической длины кабеля. Проверка осуществляется на образце строительной длины кабеля длиной 5 м, вырезанному на расстоянии не менее 25 м от его конца. Вырезание образца осуществляется одномоментно в обеих точках вырезания. Образец кабеля разбирается, из модулей извлекаются оптические волокна, а затем измеряется их длина. Превышение длины оптических волокон над длиной кабеля должно быть в пределах, указанных в технологических картах.

**Проверка готовности кабелей к отгрузке.**

Эта проверка включает в себя обследование качества обшивки кабельных барабанов, наличия защиты выведенных концов кабелей, наличия заводских паспортов и полноты заполнения всех разделов этих паспортов.

**10.3. Правила строительного контроля в процессе организации входного контроля технических средств на строительных площадках**

**[Проверка на строительных площадках – операция, предваряющая начало строительство. Для ВОЛС-ВЛ – одна из важнейших. Осуществление строительного контроля обязательно].**

Технические средства, поставляемые на строительные площадки, должны быть подвергнуты входному контролю совместно подрядчиком и представителями строительного контроля. 100%-ному контролю подвергаются все доставленные на строительные площадки оптические кабели. Доставленные на строительные площадки кабельные муфт и аксессуары для подвески оптических кабелей подвергаются выборочному контролю.

Проверенные технические средства, поставляемые на строительные площадки, сдаются на склад.

**10.3.1. Входной контроль оптических кабелей** включает в себя:

Проверку оптических кабелей на наличие заводских паспортов и полноту их заполнения.

В паспорте должны быть указаны: завод-изготовитель, номер барабана, марка кабеля, номер ТУ, физическая длина кабеля на барабане в метрах, порядок счёта модулей и волокон в кабеле, дата изготовления, а также оптические параметры волокон (затухание, хроматическая дисперсия, поляризационно-модовая дисперсия, индекс показателя преломления). В паспорте указываются также тип рефлектометров, на котором проведены измерения, длина волны измерения, длительность импульса.

Проведение внешнего осмотра барабанов с кабелем. В случае повреждения обшивки кабельного барабана представителями подрядчика и строительного контроля принимается решение об обследовании кабеля и возможности его приёмки на строительную площадку. В случае отказа принять кабель с повреждённым барабаном, этот кабель возвращается на завод-изготовитель.

Проведение измерений затухания каждого оптического волокна по той же методике, по которой проводились измерения на заводе (приложение №1). Если на заводе затухание измерялось с двух сторон, то и при входном контроле измерение затухания проводится с двух сторон. При этом в рефлектометр вводятся установочные параметры, указанные в заводском паспорте. Проводится сравнение измеренных и заводских значений затухания волокна. Кабели, в которых затухание хотя бы одного волокна не соответствует заводским данным, считаются не прошедшими входной контроль и не подлежат подвеске на ВЛ. На эти кабели составляется акт рекламации, подписываемый представителями подрядчика и строительного контроля. К акту прикладываются протоколы входного контроля. Акт утверждается руководителем предприятия, представляющего интересы заказчика.

**Приложение №1**

Образец протокола входного контроля оптического кабеля

**П Р О Т О К О Л №**

входного контроля оптического кабеля

|  |  |
| --- | --- |
| **Объект строительства\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **Измерительные приборы:** |
| **Предприятие\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **Местоположение\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **Рефлектометр:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **(тип)**  **№\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |
| **Завод-изготовитель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **Дата поверки\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |
| **Марка кабеля\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **Длина волны\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_нм** |
| **Барабан №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **Индекс показателя преломления** |
| **Длина:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_м**  **(по меткам на ОК)**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_м**  **(измеренная)** | **Дата измерения\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Моду**  **ли** | **Волок**  **на** | **Коэффициент затухания (дБ/км)** | | | | |
| **Цвет, №** | **Цвет, №** | **Заводское значение** | **Прямое А-В** | **Обратное В-А** | **Среднее значение** | **Примечания** |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

**Заключение:\_**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(строительная длина соответствует, не соответствует ТУ и ТТ)

|  |  |
| --- | --- |
| Представитель ЗАКАЗЧИКА  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (должность, Ф.И.О., подпись) | Представитель Строительного контроля  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (должность, Ф.И.О., подпись) |

Барабаны с кабелем, прошедшие контроль, выдаются подрядчику для подвески и монтажа вместе с результатами измерений затухания, записанными с сохранением 2-х значащих цифр после запятой.

**10.3.2. Проверка кабельных соединительных муфт** при входном контроле.

Кабельные муфты при сдаче на склад строительной площадки проверяются на наличие заводского паспорта, в котором должны быть указаны тип муфты, марка кабеля, для которого муфты предназначены, завод-изготовитель, комплектация, дата изготовления, срок годности муфты.

При получении муфт должен производиться выборочный контроль комплектации и качества муфт.

Каждая партия муфт должна отпускаться со склада по акту и сопровождаться ведомостью комплектации. В комплектацию каждой муфты должна входить технологическая карта или инструкция по монтажу, разработанная заводом-изготовителем.

**10.4. Правила технического надзора при пооперационном контроле строительных работ**

**[Ниже изложены процедуры участия специалистов Подрядчика строительного контроля в важнейших операциях строительства].**

Перед началом работ должна быть проведена техническая оценка подрядного предприятия, а именно, проверяется состав специалистов на наличие квалификационных сертификатов, проверяется укомплектованность строительных бригад необходимой строительной, специальной техникой и измерительными средствами.

В процессе строительства ВОЛС-ВЛ проверяется:

проектно-сметная документация на полноту и комплектность;

поступившие на строительство технические средства на соответствие рабочему проекту;

выполнение подрядным предприятием подготовительных работ;

результаты обследования ВЛ, вдоль которых осуществляется строительство ВОЛС-ВЛ;

правильность раскладки строительных длин кабеля;

проверка протоколов согласования работ с заинтересованными организациями;

возможности подъезда к ВЛ автотранспортом и средствами механизации;

готовность к раскатке ОК вдоль ВЛ;

правильность выполнения работ при подвеске ОК:

правильность выполнения работ при монтаже соединительных муфт;

правильность спусков ОК с опор;

правильность прокладки ОК на открытой части подстанций, в кабельной канализации и в грунте;

правильность вводов ОК в здания и контейнеры;

правильность монтажа вводно-кабельных устройств;

правильность установки аппаратуры связи;

соответствие проекту установки аппаратуры инженерных систем;

правильность выполнения скрытых работ.

(В правилах представляются нормы и критерии оценки всех указанных операций).

**10.4.1. Проверка выбора технических решений строительства**

Проверка правильности выбора технических решений строительства осуществляется через проверку проектных решений по размещению кабелей ОКГТ на опорах ВЛ: кабели ОКГТ должны быть защищены от грозовых перенапряжений и от коронирования в электрическом поле ВЛ. Эта защита обеспечивается нормированием расстояний по вертикали между тросом и проводом в середине пролёта, а также выбором изоляторов для крепления троса ВЛ, шунтированного нормированным искровым промежутком, а также заземлением специальными перемычками тросов на анкерных опорах на трассе с чередованием опор с заземлением не более чем через 10 км.

Выбранные типы зажимов для ОКГТ должны обеспечивать снижение поперечных нагрузок на кабель и исключать перемещение кабеля относительно оси подвески. Установка гасителей вибрации должна предусматриваться на протекторы зажимов, либо на отдельные протекторы.

Критерием правильности проектных решений в случае размещения оптических кабелей на энергообъектах является обеспечение такого прохождения трассы кабеля, которое обеспечивает безопасность работы и ремонт находящихся на подстанции механизмов и устройств. При прокладке ОК в грунте и в кабельной канализации выбор конструкции ОК должен обеспечивать влагостойкость кабеля, его защищённость от грызунов и от электромагнитных влияний.

**10.4.2. Техническая оценка подрядного предприятия**

**Проверка Подрядного предприятия** **перед началом работ**

Должна быть проведена проверка квалификационного состава специалистов подрядного предприятия, выделенный на строитекльство ВОЛС-ВЛ, на наличие квалификационных сертификатов на выполнение конкретных работ по строительству ВОЛС, прохождение специалистами курсов обучения и стажировки. По результатам этой проверки руководитель строительного контроля должен сделать вывод о подготовленности специалистов подрядного предприятия к выполнению работ на объекте строительства.

**Проверка технической оснащённости подрядного предприятия.**

Проверяется укомплектованность строительных бригад необходимой строительной и специальной техникой для подвески ВОЛС-ВЛ, наличие укомплектованности передвижных измерительно-монтажных лабораторий средствами измерений (рефлектометрами, прошедшими метрологическую проверку РОСТЕСТ-а, оптическими тестерами и т.п.), состояние охраны труда и техники безопасности.

По результатам проверки подрядного предприятия составляется Акт технической оценки подрядного предприятия, в котором должны быть сделаны выводы о готовности к работам подрядного предприятия. Акт должен быть подписан уполномоченным представителем заказчика.

**10.4.3. Правила технического надзора при выполнении отдельных операций в процессе строительства ВОЛС-ВЛ**

**Проверка проектно-сметной документации**.

Должна быть проверена поступившая на строительство проектно-сметная документация, её полнота и комплектность. Проверяется обеспечение строительных бригад необходимой проектной документацией.

Проверка поступивших на строительство технических средств и материалов на соответствие проекту.

Перед началом работ должны быть проверены на соответствие требованиям проекта технические средства и материалы, поступившие на строительство.

Проверка выполнения подготовительных работ подрядным предприятием.

Должно быть проведено качество выполнения подрядными предприятиями следующих подготовительных работ: изучения и уточнения трассы и расстояния между опорами ВЛ; изучения и согласования с заказчиком проекта организации строительства (ПОС); составления проекта производства работ (ППР) и графика их выполнения, определения потребности в рабочей силе, механизмах, автотранспорте, измерительной технике; выполнения расчётов и заявлений материально-технического обеспечения; организации и размещения на трассе строительно-монтажных подразделений. При проверке ПОС оценивается согласно требований приложения №2, а ППР оценивается в соответствии с требованиями приложения №3.

Если период времени между окончанием рабочего проектирования и началом строительных работ составляет более полугода, должно быть проверено, внесены ли в проект изменения, дополнения, согласования, связанные с изменением ситуации на трассе ВОЛС-ВЛ и с внедрением новых технологий строительства.

**Проверка организации строительства подрядного предприятия**

Должна быть проверена организация строительства подрядного предприятия, включая укомплектованность и расстановку строительных бригад средствами механизации, исходя из требований проекта, транспортную схему, наличие натурных измерений стрел провеса (отклонения не должны быть более 5% от проекта), подтверждение отключений ВЛ. Для оценки правильности принятых решений в приложениях №4 и №5 даны примерные составы строительных бригад для подвески кабелей ОКГТ, ОКСН и ОКНН соответственно, а в приложении №6 представлен минимально необходимый перечень машин и механизмов для оснащения строительных бригад.

**Приложение №2**

**Состав проекта организации строительства**

В состав проекта организации строительства ВОЛС-ВЛ должны входить:

Краткое изложение технологии строительства ВОЛС-ВЛ и технологических решений реализации объектов ВОЛС-ВЛ.

Характеристика местности с указанием собственников территорий.

Метеорологические сведения по трассе с рекомендациями о рекомендуемых периодах работы.

Параметры оптических кабелей и их распределение по типам и длинам по трассе.

Проектируемый объём основных работ и способы их выполнения.

Ведомость потребного количества мехколонн, машин и механизмов.

Календарный план строительства.

Схемы размещения баз, расстановки мехколонн и расположения строительных площадок.

Расчёт потребности рабочей силы.

Ведомость поставки технических средств для строительства.

Схема организации связи на период строительства.

**Приложение №3**

**Состав проекта производства работ по строительству ВОЛС-ВЛ**

В состав ППР должны входить:

Календарный план производства работ.

Схематический план трассы ВОЛС-ВЛ.

График поступления на трассу конструкций, изделий и материалов.

График потребности в рабочих кадрах.

График потребности в машинах и монтажном оборудовании.

Технология монтажа ОК.

Документы для осуществления контроля и оценки качества строительно-монтажных работ.

Перечень используемых технологических карт.

Чертежи.

Согласованный график отключений ВЛ.

Пояснительная записка (в которой должны быть: техническая характеристика ВОЛС-ВЛ, объёмы строительно-монтажных работ, обоснования решений по производству работ, организационная структура строительства, материально-техническое обеспечение строительства, расход горюче-смазочных материалов, перечень временных зданий и сооружений, организация средств связи между участниками строительства, требования охраны труда и техники безопасности, технико-экономические показатели).

**Приложение №4**

**Состав строительной бригады для монтажа**

**ОКГТ и ОКСН на ВОЛС-ВЛ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№№**  **пп** | **Член бригады** | **Группа по электробезопасности** | **Количество**  **чел.** |
| 1. | Производитель работ (прораб) | 5 | 1 |
| 2. | Бригадир | 5 | 1 |
| 3. | Руководитель звена по перекладке старого троса в ролики (или по прокладке троса--лидера) | 5 | 1 |
| 4. | Электромонтёры | 4 | 5 |
| 5. | Электромонтёры | 3 | 5 |
| 6. | Водитель автомашины | 2 | 1 |
| **Всего по 1-му звену** | | | **14** |
| 1. | Руководитель звена по раскатке ОК | 5 | 1 |
| 2. | Операторы тяговой и тормозной машин | 4 | 2 |
| 3. | Электромонтёр помощник оператора | 3 | 2 |
| 4. | Электромонтёры | 4 | 5 |
| 5. | Электромонтёры | 3 | 5 |
| 6. | Водители машин | 2 | 2 |
| 7. | Водители грузового автомобиля для перевозки машин, оборудования и барабанов с кабелем | 1 | 2 |
| **Всего по 2-му звену** | | | **20** |
| **Всего в бригаде** | | | **34** |

**Приложение №5**

**Состав комплексной бригады для монтажа ОКНН на ВОЛС-ВЛ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№№**  **пп** | **Профессия (должность**) | **Разряд** | **Кол-во, чел.** | **Примечания** |
| 1. | Производитель работ | ИТР или электролинейщик 5-6 разряда | 1 |  |
| 2. | Электролинейщики | 4 | 4 | Верховые работы |
| 3. | Электролинейщики | 3 | 4 | Низовые работы |
| 4. | Водитель бригадной машины |  | 1 | Участвует в низовых работах |
| 5. | Водитель грузовой машины |  | 1 | Участвует в низовых работах |
| 6. | Связисты | ИТР | 2 | Соединение ОВ, монтаж муфт, измерения |
| 7. | Водитель автолаборатории |  | 1 |  |
| **Всего в бригаде:** | | | **14** |  |

**Приложение 6**

**Перечень необходимых машин, механизмов, монтажных приспособлений**

**и приборов, используемых для монтажа ВОЛС-ВЛ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №№  пп | Наименование и характеристика | Тип кабеля | | |
| ОКГТ | ОКСН | ОКНН |
| 1. | Тяговая машина:  усилие тяжения не менее 1500 кгс;  скорость раскатки 3,0 км/час. | + | + | - |
| 2. | Тормозная машина:  усилие торможения не менее 1500 кгс;  скорость раскатки 3,0 км/час. | + | + | - |
| 3. | Навивочная машина со стабилизирующей тележкой:  тяговое усилие навивки;  скорость навивки 3,0 км/час. | - | - | + |
| 4. | Приспособление для подъёма и переноса навивочной машины | - | - | + |
| 5. | Гидроподъёмник | + | + | + |
| 6. | Передвижная лаборатория для монтажа и измерений волоконно-оптических линий связи | + | + | + |
| 7. | Бригадная машина | + | + | + |
| 8. | Лебёдка ручная г.п. 1,0 т с блоком | + | + | - |
| 9. | Лебедка ручная г.п. 2,5 т и тросовым канатом длиной ~ 30 м (для регулировки стрел провеса ОК) | + | + | - |
| 10. | Трапы длиной до 5,0 м г.п. 150 кг | + | - | + |
| 11. | Раскаточный ролик диаметром не менее 350 мм | + | + | - |
| 12. | Раскаточные ролики сдвоенные (тандем) диаметром не менее 350 мм | + | + | - |
| 13. | Раскаточный ролик диаметром не менее 600 мм | + | + | - |
| 14. | Подставка-подъёмник для барабана с кабелем г.п. 4,0 т | + | + | - |
| 15. | Приспособление для защиты переходов, пересечений | + | + | - |
| 16. | Вертлюг для соединения троса с кабелем | + | + | - |
| 17. | Балансир для предотвращения кручения тросов с ОК при его раскатке под тяжением | + | + | - |
| 18. | Монтажный чулок для ОК | + | + | - |
| 19. | Монтажный чулок для тягового троса | + | + | - |
| 20. | Канат-лидер | + | + | - |
| 21. | Фал для навивочной машины | - | - | + |
| 22. | Набор бригадного инструмента | + | + | + |
| 23. | Переносная радиостанция | + | + | + |
| 24. | Набор индивидуальных защитных средств монтажников (каска, предохранительный пояс, аптечка и т.д. | + | + | + |

**Проверка правильности монтажа оптических кабелей**

Перед началом монтажа ОК должны быть проверены результаты обследования ВЛ, при этом должны быть сделаны выводы о состоянии грозозащитного троса, а в случае кабеля ОКНН - выводы о состоянии будущих мест крепления кабеля на траверсах.

**Проверка правильности раскладки строительных длин кабеля.**

Должна быть проверена правильность определения строительных длин кабеля: строительная длина ОК должна быть выбрана с учётом расстояний между опорами, стрел провеса и необходимости технологического запаса на муфты (15-20 м на муфту).

**Проверка протоколов согласования работ с заинтересованными организациями.**

Должны быть проверены протоколы согласования с заинтересованными организациями работ по монтажу ОК через переходы. Протоколы должны содержать: дату и часы производства работ, дату и часы отключения ВЛ или электропитания ж/д, продолжительность "окон" для выполнения работ, фамилии ответственных руководителей работ и наблюдателей за работами, перечень организационных мероприятий по обеспечению безопасности работ.

**Проверка возможностей подъезда к ВЛ автотранспортом и средствами механизации**

До начала монтажных работ должно быть проверено обеспечение возможности подъезда автотранспорта к опорам, на которых будут монтироваться муфты, возможности подъёма к рабочим местам на опорах, а для кабеля ОКСП - наличие установленных на опорах узлов крепления.

**10.4.4.** **Правила строительного контроля при раскатке кабелей ОКГТ и ОКСН**

Проверка готовности к раскатке вдоль ВЛ кабелей типа ОКГТ и ОКСН.

Проверка готовности включает в себя:

проверку технической оснащенности и правильности формирования цепочки по раскатке ОК согласно схемы размещения механизмов раскатки (см. приложение №7);

проверку выполнения мероприятий, исключающих раскатку кабеля по земле, скручивание кабеля, повреждение кабеля и оптических волокон, согласно приложения №8;

проверку выполнения мероприятий по обеспечению постоянной связи между участниками работ;

проверку выполнения временных ограничений на выполняемые работы и отдельных операций, установленных регламентом работ.

**10.4.5**. **Правила строительного контроля при подвеске кабелей ОКГТ и ОКСН**

Проверка правильности выполнения работ при подвеске кабелей ОКГТ и ОКСН.

Проверка включает в себя:

проверку комплектности поддерживающих спиральных зажимов (обязательное наличие в комплекте состоящей из двух половинок подушки из неопрена, корпуса из алюминиевого сплава, двух болтов для стяжки, защитной обмотки из алюминиевых проволок, болта с гайкой и шплинтам, заземляющего тросика);

проверку правильности и последовательности выполнения монтажа поддерживающих зажимов согласно приложения №9 на произвольно выбранных трёх сборках зажимов;

проверку комплектности натяжных зажимов, устанавливаемых на анкерных опорах (обязательное наличие в комплекте протектора-прокладки и натяжной спирали);проверку правильности и последовательности монтажа на произвольно выбранных трёх натяжных зажимов согласно приложения №10.

**Приложение №7**

**Проверка мероприятий, исключающих раскатку кабеля**

**ОКГТ, ОКСН по земле, скручивание кабеля, повреждение кабеля и волокон**

1.Должна быть установлена радиотелефонная связь между всеми наблюдателями и операторами машин.

2. Специалистам подрядчика должно быть запрещено осуществлять раскатку кабеля по земле. Только в отдельных случаях при монтаже вручную одного-двух пролётов допускается опускание небольших концов кабеля на землю, но при этом эти концы должны быть уложены на подкладки из дерева, соломы и т.п.

3. Проверяется, чтобы минимальные расстояния установки раскаточных машин от граничных опор монтируемого участка составляли тройную высоту от земли до места подвески раскаточного ролика.

4. Расположение машин должно обеспечить отсутствие трения кабеля о щёки барабана.

5. Раскаточные машины на месте установки должны быть надёжно закреплены от сползания и заземлены.

6. Проверяется, чтобы между "тросом-лидером" и кабелем был установлен вертлюг с целью предотвращения скручивания ОК, а на начало кабеля установлены два балансира на расстоянии около 4-х метров друг от друга, причём первый балансир должен быть установлен примерно на расстоянии 4 метров от начала кабеля.

7. Проверяется, чтобы раскаточные ролики обеспечивали такие радиусы изгибов, которые больше, чем предельно допустимые. На анкерно-угловых опорах должны быть применены ролики большего диаметра.

8. Проверяется, чтобы раскатные ролики имели шлифованные или обрезиненные желоба для исключения повреждений кабелей. На граничных и на высоких угловых опорах желоба должны быть гуммированными диаметром не менее 60 см.

9. Узел соединения "троса-лидера" и ОК в процессе протяжки ОК должен сопровождаться сигнальщиком.

**Приложение №8**

**Временные ограничения на выполняемые на ВЛ работы и отдельные операции в период раскатки и подвески ОК**

1. ВЛ должна быть отключена на весь период раскатки и подвески кабелей.

2. Если ОКГТ и ОКСН крепятся ниже траверсы у стойки опоры, то ВЛ можно не отключать, если соблюдаются меры безопасности, отражённые для этого случая в ППР.

3. Монтаж и закрепление кабельных муфт можно проводить без отключения ВЛ, если соблюдаются меры безопасности, отражённые для этого случая в ППР.

**Приложение №9**

**Последовательность выполнения монтажа**

**поддерживающих зажимов**

1. На ОК делается краской отметка центра установки зажима.

2. Накладывается одна половина неопреновой подушки сверху, другая половина - снизу, обеспечивая совмещение метки на ОК с меткой на подушке, указывающей на центр подушки.

3. После совмещения обе половины подушки скрепляются намоткой нескольких витков изоленты.

4. креплённые изолентой обе половины подушки фиксируются спиральной обмоткой из проволок алюминиевого сплава.

5. На зафиксированные проволокой подушки надеваются две половины корпуса, которые стягиваются болтами.

6. Устанавливается и фиксируется болтами скоба для подвески зажима.

7. Закручивается гайка корпуса и устанавливается шплинт.

**Приложение №10**

**Последовательность монтажа натяжных спиральных зажимов**

Натяжные спиральные зажимы, состоящие из протектора (прокладки) и натяжной спирали, устанавливаются на анкерных опорах.

1. На кабеле краской делается отметка установки зажима на месте цветной метки, выполненной на зажиме.

2. Совмещаются цветные метки на кабеле и проволоках протектора, протектор навиваются пучками из 3-4 проволок с сохранением их рядной укладки.

3. На протектор навивается натяжная спираль при условии совмещения цветных меток протектора и спирали.

4. Обе ветви спирали скручиваются до конца.

5. В изогнутую часть натяжной спирали устанавливается коуш, который соединяется со сцепной арматурой натяжной подвески.

**10.4.6. Правила строительного контроля при подвеске кабелей ОКНН**

Проверка правильности выполнения работ при подвеске кабелей ОКСН.

Проверка включает в себя:

проверку балансировки навивочной машины;

проверку последовательности и правильности выполнения операций в процессе навивки кабеля ОКНН согласно приложения №11.

**10.4.7. Правила строительного контроля при монтаже соединительных муфт**

Проверка правильности выполнения работ при монтаже соединительных муфт.

Проверка включает в себя:

проверку правильности выбора опор для установки соединительных муфт (как правило, на анкерных опорах, в крайнем случае - промежуточной опоре с полуанкерным креплением кабеля);

проверку правильности обеспечения необходимых длин концов монтируемых кабелей (достаточных для спуска концов кабелей в передвижную лабораторию);

проверку правильности последовательности и выполнения в передвижной измерительно-монтажной лаборатории монтажных операций согласно Инструкции по монтажу применяемой кабельной муфты;

проверку правильности проведения измерений затухания монтируемых волокон перед их монтажом с целью сравнения с результатами входного контроля на строительной площадке. В случае нарушения целостности волокон, наличия пиков и изломов на рефлектограмме, которые свидетельствуют о повреждении кабеля, работы должны быть прекращены до замены поврежденного кабеля;

проверку правильности установки и крепления на опоре смонтированной муфты, которые должны соответствовать проектным решениям.

Приложение №11

**Последовательность выполнения операций в**

**процессе навивки ОКНН**

1. Должна быть произведена балансировка навивочной машины вместе с барабанами с кабелем.

2. Должно быть отрегулировано усилие натяжения кабеля.

3. Должны быть подняты и установлены на тросостойку поворотное устройство и монтажный трап.

4. Должны быть поочередно подняты и установлены на тросотойку стабилизирующая тележка и навивочная машина.

5. для технологического запаса на монтаж муфты должен быть смотан вручную конец кабеля длиной, равной высоте опоры плюс 15-20 метров.

6. На опорах ВЛ обводные петли ОКНН должны быть прикреплены к грозотросу и металлоконструкциям специальными зажимами.

7. На следующей по направлению монтажа опоре должны быть установлены поворотное устройство и два трапа.

8. Вручную или с использованием электрокабестана должно быть перемещение навивочной машины со скоростью не более 3 км/час. Перемещение навивочной машины может производиться с помощью тягового механизма с электрическим или бензиновым двигателем, самостоятельно передвигающимся по грозотросу.

9. При подходе к следующей опоре ВЛ навивочная машина должна быть закреплена страховочным фалом за тросостойку.

10. С барабана необходимо смотать кусок кабеля, достаточный для монтажа свободной петли вокруг тросостойки.

11. Перенос стабилизирующей тележки и навивочной машины с следующий пролёт должен осуществляться с помощью поворотного устройства, установленного на тросостойке опоры с проведением указанной выше последовательности навивки кабеля в следующем пролёте.

12. На граничной опоре смонтированного участка должно быть произведено крепление кабеля к грозотросу специальными зажимами.

13. Свободный конец длиной, равной не менее высоты опоры плюс 15-20 м, должен быть смотан в бухту и прикреплён к опоре временно на уровне нижней траверсы.

14. Последовательность работы с последующими барабанами с ОКНН аналогична указанной выше.

**10.4.8. Правила строительного контроля при выполнении спусков ОК с опор**

**Проверка выполнения требований по спускам ОК с опор.**

Спуски должны быть выполнены тем же кабелем, который заложен в грозотрос, длина спусков должна обеспечивать снятие муфты с опоры и её размещение для выполнения монтажных и ремонтных работ в передвижной лаборатории, подъезжающей к опоре на доступно близкое расстояние. Крепления спусков и муфт должны быть выполнены в соответствии с проектом.

**Проверка высоты расположения муфт.**

Высота размещения кабельных соединительных муфт должна обеспечивать невозможность несанкционированного доступа к ней (высота расположения муфты на опоре должна быть не менее 5,5 м от земли).

**10.4.9. Правила строительного контроля при прокладке ОК на открытой части подстанций, в кабельной канализации и в грунте**

**Проверка правильности прокладки ОК на открытой части подстанций.**

Должен быть проверен тип используемого для прокладки на открытой части подстанций кабеля, который должен быть тот же, что и на опорах ВЛ; должны быть проверены также крепления кабеля к конструкциям подстанций и к несущему тросу, которые должны исключать возникновение недопустимых растягивающих усилий в кабеле.

**Проверка ОК при его прокладке в кабельной канализации.**

ОК, прокладываемый в кабельной канализации, должен быть защищен от раздавливания и от грызунов (он должен быть бронированным), при прокладке с силовыми кабелями ОК должен быть выполнен в негорючем исполнении; должны быть соблюдены минимально допустимые радиусы изгибов.

**Проверка ОК при его прокладке в грунте на открытой части подстанций.**

Должна быть проверена глубина прокладки ОК, которая должна соответствовать проектному значению.

**10.4.10. Правила строительного контроля при вводе ОК в здания**

Проверка надежности соединения металлических элементов ОК с заземляющим контуром здания.

Проверка надежности соединения осуществляется визуально.

Проверка удаления брони и других металлических элементов кабеля, вводимого в здание.

С кабеля, вводимого в здание, должны быть удалены броня и другие металлические элементы.

Проверка правильности прокладки ОК внутри здания.

Кабель должен быть надежно закреплен. Он не должен иметь недопустимых провисаний и недопустимых сдавливающих нагрузок. Не должно быть повреждений наружных покровов кабеля.

**10.4.11. Правила строительного контроля при монтаже вводно-кабельных устройств**

Проверка правильности ввода ОК на вводно-кабельные стойки.

ОК должен быть введен на стойку в соответствии с ее конструктивным исполнением (сверху, снизу) и разделан на соединители стойки в соответствии с проектом.

Проверка соответствия типов соединителей стойки и соединителей оптических шнуров.

Соединители стойки и шнуров должны быть одного и того же типа (SC, FC, ST, LC, и др.).

**10.4.12. Правила строительного контроля при установке аппаратуры средств связи**

Проверка выполнения инструкций Поставщика по установке и монтажу аппаратуры средств связи.

Аппаратура средств связи должна быть установлена в полном соответствии с инструкциями Поставщика.

Проверка заземлений и защиты от статистического электричества.

Заземление аппаратуры и её защита от статистического электричества должны быть выполнены в соответствии с инструкциями Поставщика. Проверка осуществляется визуально.

Проверка выполнения требований охраны труда и техники безопасности.

Требования Поставщика по охране труда и технологии безопасности должны удовлетворять рабочему проекту в полном объёме.

**10.4.13. Правила строительного контроля при установке аппаратуры инженерных систем**

Проверка правильности установки аппаратуры инженерных систем.

Инженерные системы (электрообеспечение, аппаратура искусственного климата, аппаратура пожаротушения) должны быть установлены в соответствии с проектом и по инструкциям Поставщиков.

Проверка работоспособности инженерных систем.

Проверяются выходные рабочие параметры инженерных систем (рабочее напряжение системы электрообеспечения и его разброс, температурные режимы систем искусственного климата, работоспособность сигнализации системы пожаротушения).

**10.4.14. Правила строительного контроля при выполнении контроля за скрытыми работами**

**Проверка скрытых работ**

Строительный контроль за скрытыми работами, к которым относятся работы, результаты которых скрыты от проверки после их выполнения, должен проводиться во время проведения этих работ.

**Проверка состояния кабеля, проложенного в грунт**

Проверка состояния кабеля, проложенного в грунте, осуществляется путём рытья котлованов (шурфов), позволяющих проверить состояние кабеля после прокладки. По окончании проверки концы кабелей должны быть засыпаны грунтом на 30-50 см. Неисправные длины кабелей должны быть немедленно отремонтированы.

**10.4.15. Правила строительного контроля при выполнении монтажа активного оборудования**

Проверка квалификации специалистов, осуществляющих монтаж оборудования.

Специалисты, осуществляющие монтаж оборудования, должны иметь квалифицированные сертификаты на право осуществить монтаж данного вида оборудования.

Проверка присутствия при монтаже оборудования связи специалистов от эксплуатационного персонала.

При монтаже активного оборудования связи должны присутствовать специалисты от эксплуатационного персонала.

Проверка правильности монтажа активного станционного оборудования связи.

Монтаж активного станционного оборудования связи должен осуществлять в соответствии с требованиями завода-поставщика.

**11. Правила строительного контроля при приёмочном**

**контроле построенных объектов**

**[Специалисты строительного контроля должны участвовать в работе рабочих комиссий до момента устранения всех отмеченных на рабочей комиссии замечаний. В работе приемочной комиссии эти специалисты принимают участие в тех случаях, когда не все замечания рабочих комиссий устранены, а также по решению Заказчика].**

**11.1. Правила строительного контроля при приёмочном контроле построенных линейно-кабельных сооружений (ЛКС)**

Приёмка построенных ЛКС должна осуществляться рабочей комиссией (если ЛКС принимается отдельными частями, то каждая из этих частей должна приниматься отдельной рабочей комиссией), в состав которой должны входить: представители заказчика (в том числе специалисты строительного контроля), один из которых - на правах председателя рабочей комиссии, представитель генерального подрядчика, представители субподрядных предприятий, представители эксплуатационного предприятия, представители генерального проектировщика, представители государственных надзорных органов. Рабочие комиссии должны руководствоваться правилами, изложенными в СниП 3.01.04-87. Строительный контроль в составе рабочих комиссий должен оценить полноту и качество выполнения работ.

Проверка на соответствие рабочему проекту, нормам и правилам производства работ.

Должен быть проведен сплошной визуальный осмотр ВОЛ-ВЛ вдоль всей трассы строительства с проверкой внешнего состояния кабеля, соответствия стрел провеса, наличия плинтов и спиральных зажимов, правильности установки гасителей вибрации, соединительных муфт на опорах.

**Проверка каждого регенерационного участка**

Должна быть проведена аттестация каждого регенерационного участка.

Проверка укомплектованности объекта эксплуатационными кадрами.

Построенная ВОЛС-ВЛ должна иметь инфраструктуру для надёжной эксплуатации, обеспеченной обученными специалистами.

**Обязанности строительного контроля в работе рабочей комиссии**

Строительный контроль в составе рабочей комиссии должен оформить результаты своей работы в "Акте рабочей комиссии о готовности законченного строительством объекта". К данному Акту должны быть приложены:

протокол обследования законченной строительством ВОЛС-ВЛ;

перечень дефектов и недоделок (в случае их выявления).

Правила строительного контроляпосле проведения рабочей комиссии.

Проверка устранения подрядчиком выявленных рабочей комиссией дефектов и недоделок.

Специалисты строительного контроля должны проверить устранение подрядчиком выявленных рабочей комиссией дефектов и недоделок.

При положительном заключении строительного контроля об устранении дефектов и недоделок рабочая комиссия должна вторично осмотреть соответствующие объекты ВОЛС-ВЛ. При положительных результатах этой работы должны быть составлены:

справка об устранении недоделок, выявленных рабочей комиссией;

акт рабочей комиссии о готовности законченной строительством ВОЛС-ВЛ для предъявления рабочей комиссии.

**11.2. Правила строительного контроля при приёмочном контроле построенных станционных сооружений**

Приёмка построенных станционных сооружений должна осуществляться рабочей комиссией, в состав которой должны входить: представители заказчика ( в их число входят специалисты строительного контроля), один из которых - на правах председателя комиссии, представитель генерального подрядчика, представители субподрядных предприятий, представители эксплуатационного предприятия, представители государственных органов надзора.

Строительный контроль в составе рабочих комиссий должен оценить полноту и качество выполнения работ.

Проверка на соответствие рабочему проекту, нормам и правилам производства работ.

Должен быть проведён сплошной контроль выполнения строительно-монтажных работ с визуальной проверкой смонтированного основного оборудования и инженерных систем, правильности подсоединений и выполнения норм по расстояниям между отдельными стойками, рядами и стенами помещений.

Проверка работоспособности инженерных систем, установленных в соответствии с проектом.

Должна быть проверена работа инженерных систем в реальных режимах эксплуатации.

Проверка работоспособности сдаваемой рабочей комиссии части ВОЛС-ВЛ вместе с оборудованием связи.

Должна быть проверена работа подключенного к сдаваемой части ВОЛС-ВЛ оборудования ИТС в реальных режимах эксплуатации.

Проверка сдаваемой части ВОЛС-ВЛ вместе с оборудованием на соответствие нормам на параметры цифровых каналов и трактов.

Должен быть проверен сдаваемый участок ВОЛС-ВЛ вместе с аппаратурой ИТС на соответствие нормам на параметры цифровых каналов и трактов. Результаты проверки должны быть оформлены в виде протоколов линейных испытаний (см. приложение № 12).

Рабочая комиссия должна оформить результаты своей работы в "Акте рабочей комиссии о готовности законченного строительством объекта". К данному акту должны быть приложены:

протоколы линейных испытаний основного оборудования связи;

протоколы проверки работоспособности инженерных систем;

перечень дефектов и переделок (в случае их выявления).

Правила строительного контроляпосле проведения рабочей комиссии.

Проверка устранения подрядчиком выявленных рабочей комиссии дефектов и недоделок.

Специалисты строительного контролядолжны проверить устранение подрядчиком выявленных рабочей комиссией дефектов и недоделок.

При положительном заключении строительного контроляоб устранении дефектов и недоделок рабочая комиссия должна вторично проверить соответствующие системы станционных сооружений. При положительных результатах этой работы должны быть составлены:

справка об устранении недоделок, выявленных рабочей комиссией;

акт рабочей комиссии о готовности законченных строительством станционных сооружений для предъявления приёмочной комиссии.

**Приложение №12**

Протокол линейных испытаний ВОЛС-ВЛ на участке

(измерение устойчивости при воздействии на входе сигнала с

предельными значениями фазового дрожания

на стыке 2,048 Мбит/с)

**Дата**:

**Сетевой номер пункта проведения измерений**:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Участок ВОЛС-ВЛ**: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Схема проведения измерений:**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Оборудование:**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Измерительный прибор:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Источник синхросигнала:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Таблица измерений

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Скорость сигнала (Мбит/с)** | **Частота** | **Предельная величина фазового дрожания на входе (Еu)** | **Измеренная величина фазового дрожания (Еu)** |
|  | 20 Гц | 1,5 |  |
| 2,4 кГц | 1,5 |  |
| 18 кГц | 0,2 |  |
| 100 кГц | 0,2 |  |

Измеренная величина должна быть не более значений, приведенных в таблице.

Приложение: распечатка результатов

Выводы:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**11.3. Правила строительного контроля при приёмке построенных ВОЛС-ВЛ Приёмочной комиссией**

Приёмка в эксплуатацию построенной ВОЛС должна быть проведена Приёмочной комиссией, в состав которой должны быть включены представители заказчика, генерального проектировщика, поставщиков оборудования (при необходимости), генерального подрядчика, органов государственного надзора. Специалисты строительного контроля привлекаются к работе приёмочной комиссии в случае выявления недоделок и замечаний по построенному объекту.

Правила строительного контроляпри его привлечении к работе Приёмочной комиссии.

Проверка устранения недоделок, выявленных рабочими комиссиями.

По заданию приёмочной комиссии должно быть проверено устранение подрядчиком всех недостатков и недоделок, выявленных рабочими комиссиями.

Проверка готовности объекта к приёмке в эксплуатацию.

Должно быть проверено соответствие параметров вводимой ВОЛС-ВЛ утверждённому проекту. Результаты проверок должны быть оформлены протоколами измерений.

**ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ:**

Какие цели и задачи стоят перед строительным контролем?

Какие общие принципы строительного контроля наиболее актуальны при строительстве объектов связи?

Какие требования предъявляются к квалификации специалистов строительного контроля?

Какие способы организации строительного контроля при строительстве сооружений связи являются основными?

По каким нормативным документам должен работать строительный контроль?

Как можно решить проблему проведения строительного контроля при отсутствии нормативно-технических документов по строительному контролю при конкретным виде строительных работ?

Какие способы обеспечения измерительными средствами специалистов, выполняющий строительный контроль, используются в практике строительства сооружений связи?

Как отражаются права и обязанности специалистов, выполняющих строительный контроль, в договорах подряда?

Какие способы регистрации результатов проверок строительного контроля в рабочей документации используются на практике?

Перечислите основные проблемы, которые имеются в настоящее время при проведении строительного контроля?

Какие цели и задачи легли в основу технического документа «Правила проведения технического надзора за проектированием и строительством волоконно-оптических линий связи на воздушных линиях электропередачи напряжением 110 кВ и выше, а также напряжением 0,4-35 кВ»?

Почему «Правила проведения технического надзора за проектированием и строительством волоконно-оптических линий связи на воздушных линиях электропередачи напряжением 110 кВ и выше, а также напряжением 0,4-35 кВ» рекомендуются в качестве нормативно-технического документа при строительном контроле в процессе строительства линий связи на воздушных ЛЭП?

Как согласно «Правилам проведения технического надзора за проектированием и строительством волоконно-оптических линий связи на воздушных линиях электропередачи напряжением 110 кВ и выше, а также напряжением 0,4-35 кВ» осуществляется строительный контроль при проверке проектных решений?

Как согласно «Правилам проведения технического надзора за проектированием и строительством волоконно-оптических линий связи на воздушных линиях электропередачи напряжением 110 кВ и выше, а также напряжением 0,4-35 кВ» осуществляется строительный контроль при проверке правильности выбора технических средств для строительства?

Как согласно «Правилам проведения технического надзора за проектированием и строительством волоконно-оптических линий связи на воздушных линиях электропередачи напряжением 110 кВ и выше, а также напряжением 0,4-35 кВ» осуществляется строительный контроль при проверке готовности подрядного предприятия по строительству?

Как согласно «Правилам проведения технического надзора за проектированием и строительством волоконно-оптических линий связи на воздушных линиях электропередачи напряжением 110 кВ и выше, а также напряжением 0,4-35 кВ» осуществляется строительный контроль при входном контроле на строительных площадках?

Как согласно «Правилам проведения технического надзора за проектированием и строительством волоконно-оптических линий связи на воздушных линиях электропередачи напряжением 110 кВ и выше, а также напряжением 0,4-35 кВ» осуществляется строительный пооперационный контроль при строительстве линий связи на воздушных ЛЭП?

Как согласно «Правилам проведения технического надзора за проектированием и строительством волоконно-оптических линий связи на воздушных линиях электропередачи напряжением 110 кВ и выше, а также напряжением 0,4-35 кВ» осуществляется строительный контроль при монтаже вспомогательного инженерного оборудования в процессе строительства линий связи на воздушных ЛЭП?

Как согласно «Правилам проведения технического надзора за проектированием и строительством волоконно-оптических линий связи на воздушных линиях электропередачи напряжением 110 кВ и выше, а также напряжением 0,4-35 кВ» осуществляется строительный контроль при подготовке и проведении работы Рабочих комиссий по приемке законченных строительством объектов?

**ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И СТРОИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ СООРУЖЕНИЙ СВЯЗИ В УСЛОВИЯХ «САМОРЕГУЛИРОВАНИЯ»**

**Современное состояние строительства телекоммуникационной инфраструктуры России**

**Подготовил: к.т.н. В.Н. Спиридонов**

**Введение**

Организация строительства является первой и важнейшей стадией любого строительного процесса. Это положение в полной мере относится и к строительству сооружений связи. Современные телекоммуникационные объекты – это технически сложные сооружения, строительство которых могут осуществлять только компании с высококвалифицированными специалистами. Кроме того, следует отметить, что сооружения связи – это долговременные сооружения, надежность функционирования которых может быть обеспечена только высоким качеством строительства.

В 2010 году произошли кардинальные организационные изменения в строительном комплексе России. Предприятия строительного комплекса перешли на новую форму организации строительства. Эта новая форма организации в настоящее время реализуется через некоммерческие партнерства в форме саморегулируемых организаций (СРО). Вместо лицензий на работы предприятия строительного комплекса в соответствии с указанными изменениями должны получить допуск к работам в НП СРО, в котором они состоят. Чтобы получить допуск к работам по строительству, строительное предприятие должно вступить в состав саморегулируемой организации. В одно и то же СРО объединяются предприятия, близкие по профилю и месту деятельности. Члены СРО с учетом нормативно-правовых документов, принятых Правительством, коллегиально устанавливают правила организации строительства, требования к используемым техническим регламентам, формы проведения строительного контроля.

В полной мере переход на новые организационные формы коснулся и строительного комплекса по строительству телекоммуникационных объектов. Если правовые вопросы новой формы организации строительства в общем виде регламентированы федеральными законами и постановлениями Правительства, то технические вопросы строительства сооружений связи в условиях «саморегулирования» требуют серьезной дополнительной проработки. К таким вопросам относятся: техническое обеспечение организации строительства, техническое регулирование проектирования и строительного процесса, техническое обеспечение организации и проведения строительного контроля при строительстве сооружений связи.

Для эффективной организации строительства сооружений связи в условиях «саморегулирования» сначала надо правильно определить место и роль строящихся объектов в общей инфраструктуре государства и в его телекоммуникационной инфраструктуре, в частности. А роль и значение телекоммуникационной инфраструктуры в современном мире невозможно переоценить.

**Место телекоммуникаций в инфраструктуре страны**

Телекоммуникационная инфраструктура является важной составляющей общей инфраструктуры любого государства. Для государства с большой территорией без развитой телекоммуникационной инфраструктуры в современных условиях невозможно обеспечить надежное функционирование народнохозяйственного и оборонного комплексов.

Россия занимает площадь 1/8 суши земного шара при крайне низкой плотности населения с разнесенными по огромной территории населенными пунктами, народнохозяйственными и оборонными объектами. Отсюда огромная потребность в создании современных сетей связи, объединенных протяженными кабельными линиями. К сожалению, по плотности телекоммуникационных сетей связи Россия еще очень значительно уступает передовым странам.

Чтобы остаться в числе передовых стран, России необходимо решить задачи полной модернизации народного хозяйства, развития инновационных технологий, освоения малозаселенных регионов, укрепления обороноспособности страны, перехода на новые формы государственного управления. Решения всех этих задач невозможны без развитой телекоммуникационной инфраструктуры. Допущенные в последнее десятилетие ошибки в стратегии развития сетей связи, в обеспечении строительства современными техническими регламентами, в выстраивании контроля за строительством сооружений связи привели к снижению надежности сетей связи.

При большой протяженности кабельных линий задача строительства высоконадежных сетей и сооружений связи с большим сроком эксплуатации становится задачей обеспечения надежного функционирования телекоммуникационного комплекса при ограниченных финансовых ресурсах. Чтобы решать эту задачу и подготовиться к работе в условиях «саморегулирования», необходимо провести анализ современного состояния строительного комплекса по строительству сооружений связи и результатов его работы за последние годы.

**3.** **Наследство, которое досталось строительному комплексу от советского периода**

В советский период проектирование и строительство объектов сетей связи общего пользования – главной составляющей телекоммуникационной инфраструктуры страны, планировало и осуществляло Министерство связи СССР. Главное управление проектирования и строительства (ГУПИКС) этого Министерства регулировало деятельность проектных институтов (институтов «Гипросвязь»), научных и конструкторских предприятий по решению проблем строительства сооружений связи. Управление Главсвязьстрой (ГСС) Минсвязи СССР направляло работу строительных трестов (таких, как «Межгорсвязьстрой», «Связьстрой», «Мостелефонстрой», «Союзтелефонстрой» и т.д.). Кроме того, Минсвязи СССР организовывало разработку нормативно-правовой и нормативно-технической документации для осуществления проектирования и строительства сооружений связи. В совокупности такая организация работ обеспечивала высококачественное строительство сетей общего пользования - магистральных, внутризоновых и местных.

Наряду с государственной сетью общего пользования в СССР были построены порядка 18 ведомственных сетей связи, принадлежащих разным ведомствам (Министерству путей сообщения, Министерству нефтяной промышленности, Министерству газовой промышленности, Министерству Обороны, Министерству Электрификации и т.д.). Проектирование ведомственных сетей осуществлялось в ведомственных проектных институтах подразделениями по проектированию телекоммуникационных объектов. Строительством объектов связи на этих сетях руководили управления связи соответствующих ведомств.

Но все телекоммуникационные проекты, а также нормативно-технические документы по проектированию и строительству объектов связи ведомственных сетей согласовывались в Межведомственном Координационном Совете при Минсвязи СССР (МВКС при Минсвязи СССР). Это обеспечивало общие правила проектирования и строительства всех сетей связи СССР. Поэтому не было проблем с присоединением ведомственных сетей к сетям общего пользования, а также с включением некоторых частей ведомственных сетей в состав сетей общего пользования.

В наследство от советского периода российским связистам достались многочисленные нормативно-правовые и нормативно-технические документы в части организации и проведения строительства сооружений связи, разработанные как для сетей общего пользования, так и для ведомственных сетей. Но многие из этих документов устарели или потеряли актуальность, в том числе и в связи с переходом на рыночный механизм хозяйствования.

Переход строительного комплекса страны на организацию работ через саморегулируемые организации (СРО) окончательно «закрыл» тему централизованной разработки нормативно-технической документации для обеспечения строительства сооружений связи. Требуется внести корректировки в процессы организации строительства и их технического обеспечения при строительстве телекоммуникационных объектов. Такие корректировки заключаются в упорядочивании функционирования предприятий, занятых в строительстве телекоммуникационных сооружений. При этом должно быть уделено особое внимание внедрению на этих предприятиях современных методов управления, новых технологий, необходимых нормативно-технических и нормативно-правовых документов, системы строительного контроля, которые в совокупности могут обеспечить высокие качество и эффективность строительства.

Поскольку среди участников НП СРО «Строй Связь Телеком» имеются предприятия разного профиля, а именно, операторы связи, строительные компании, системные интеграторы, производители телекоммуникационного оборудования и даже представительства иностранных телекоммуникационных компаний, то поставлена сложная задача учесть в единой структуре СРО интересы участников с различными направлениями деятельности. При этом в процессе формирования требований к организации работ каждого предприятия в единой структуре СРО главной задачей остается задача повышения эффективности функционирования всех предприятий СРО.

**4.** **Современное состояние телекоммуникационной инфраструктуры в России**

Планирование любого нового строительства в телекоммуникационном комплексе должно базироваться на учете общего состояния телекоммуникационной инфраструктуры, в которую вписывается новое сооружение связи. Для больших компаний желательно на первоначальном этапе оценить общее состояние телекоммуникационной инфраструктуры России и определить место нового объекта в общей схеме развития сети связи компании.

Основу телекоммуникационной инфраструктуры РФ составляют национальные сети общего пользования: магистральные, внутризоновые и местные. Главной составляющей сетей общего пользования России являются магистральные волоконно-оптические кабельные линии. Магистральная сеть общего пользования управляется компанией ОАО «Ростелеком».

Вторая составляющая сетей общего пользования - внутризоновые сети, создавались как системы внутриобластных и республиканских сетей связи. До последнего времени эти сети объединялись в межрегиональные сети внутри каждого из семи округов России. Внутризоновые сети общего пользования управлялись 7 межрегиональными компаниями (МРК) Открытого Акционерного Общества «Связьинвест».

В апреле 2011 года компании ОАО «Связьинвест» и ОАО «Ростелеком» объединились в одну компанию. Объединенная компания оставила название ОАО «Ростелеком». Магистральные и внутризоновые сети объединяются в единую сеть междугородной связи России.

Местные (городские и сельские сети) общего пользования являются объектами управления местных операторов связи. В настоящее время операторы местных сетей связи тесно сотрудничают с коммерческими операторами: на местных сетях работают (на правах аренды или совместного пользования) много частных операторов связи, наращивающих свое присутствие с каждым годом.

Ведомственные и корпоративные сети – сети связи, принадлежащие ведомствам и крупным корпорациям, прежде всего решают задачи управления инфраструктурой ведомства или корпорации. В условиях рыночной экономики эти сети получили мощный стимул к развитию. Операторы этих сетей добиваются (иногда успешно) возможности участвовать в предоставлении услуг связи наравне с операторами связи сетей общего пользования. Многие операторы корпоративных сетей часто позиционируют себя как коммерческие операторы связи.

Хотя сети средних и мелких коммерческих операторов связи строятся в интересах этих компаний, но в условиях цивилизованного телекоммуникационного рынка они должны руководствоваться общегосударственными требованиями к строительству сооружений связи.

Сети операторов мобильной связи: ОАО «МТС», ОАО «Вымпелком», ОАО «Мегафон» в настоящее время стали сетями связи федерального уровня. Крупные операторы сотовой связи уже удовлетворяют потребности населения и народного хозяйства в услугах связи в пределах всей страны. Из-за ограниченных возможностей ОАО «Ростелеком» предоставлять в аренду каналы связи для операторов мобильной связи во многих регионах России эти компании вынуждены строить свои корпоративные кабельные сети. Несмотря на федеральный характер, сети операторов сотовой связи пока продолжают проектироваться и строиться, исходя из корпоративных интересов в то время, как по уровню охвата территории страны сети операторов сотовой связи приближаются к уровню сети ОАО «Ростелеком». Целесообразно в интересах самих компаний и страны в целом изменить подход к развитию сетей связи операторов мобильной связи.

Какими бы ни были операторы связи: крупными, средними, мелкими, в практике развития и строительства своих сетей они сталкиваются с идентичными проблемами. Среди этих общих проблем выделяются следующие главные:

**Необходимость эффективной организации нового строительства.** В условиях «саморегулирования» имеются большие возможности для сокращения расходов и времени на организационные мероприятия, для обеспечения строительства современными техническими регламентами, для защиты интересов каждого из участников СРО.

**Необходимость обеспечения высокой надежности сети при подключении к ней вновь построенного объекта.** Подключаемый к сети вновь построенный объект связи не должен снижать надежность сети. Для этого необходимо выбирать для строительства продукцию соответствующей надежности и использовать при строительстве современные технологии, включая в процесс строительства современные методы строительного контроля.

**Целесообразность обеспечения с наименьшими затратами прогнозируемых модернизаций сети после подключения в сеть вновь построенных объектов.** Современные системы связи обновляются столь стремительно, а потребности в увеличении пропускной способности растут так быстро, что через 5-7 лет после окончания строительства становится задача модернизации построенного телекоммуникационного объекта. Поэтому, проектируя новое сооружение связи, следует закладывать в проект будущие простые и дешевые способы многократного увеличения пропускной способности сооружаемого объекта.

**5. Краткая характеристика деятельности российских строительных компаний в отрасли «Связь»**

Для разработки современных методов организации работы предприятий в структуре СРО необходимо оценить современное состояние предприятий строительного комплекса в телекоммуникационном секторе. Строительный комплекс России, осуществляющий строительство сооружений связи, получил наиболее динамичное развитие в 90-е годы прошлого века. Именно в этот период выросли и заявили о себе многие строительные компании по созданию современных сетей и сооружений связи. Среди этих компаний выделились как наиболее крупные и технически оснащенные предприятия ОАО «Межгорсвязьстрой», ОАО «Связьстрой-1», ОАО «Связьстрой-5», ОАО «Связьстрой-6», ЗАО «МТК-Телеком», ОАО «Лентелефонстрой». В этих компаниях сложились сильные коллективы хорошо обученных, квалифицированных специалистов - строителей, которые выполняли самые сложные задачи строительства сооружений связи. Силами указанных компаний была построена магистральная сеть волоконно-оптической связи, значительную часть внутризоновых волоконно-оптических сетей России. Специалистами этих компаний установлены, смонтированы сложнейшие комплексы телекоммуникационного оборудования, выполнены комплексные работы по строительству корпоративных сетей связи.

Следует отметить, что в 1991 году в России полностью отсутствовали волоконно-оптические сети связи. Поэтому в начале 90-х годов операторы связи прежде всего стремились построить собственные волоконно-оптические сети связи. И ОАО «Ростелеком», и ТК «Транстелеком», и ОАО «ФСК ЕЭС» и многие другие операторы связи заново построили волоконно-оптические сети связи, оснащая их современными узлами связи, сетями доступа. Одновременно была решена задача создания многофункциональных сетей, обеспечивающих последующие сетевые модернизации.

К сожалению, многие достижения 90-х годов в строительстве сооружений связи не получили развития в 2000-годы. Были свернуты многие программы строительства новых объектов связи: ряд крупных операторов связи свернули активную строительную деятельность (ОАО «Ростелеком», ТК «Транстелеком»). Многие сильные строительные компании распались, другие - утратили достигнутый ранее уровень профессионализма. К такому результату привело главным образом резкое (почти в 10 раз) сокращение в 2001 году объемов строительства на национальных сетях общего пользования.

Еще одним из основных отрицательных факторов последнего периода является повышение стоимости строительства в отрасли «связь» более чем в 10 раз. Можно привести несколько причин такого резкого роста стоимости строительства сооружений связи, но главная причина обусловлена ростом коррупционной составляющей. Есть среди причин резкого роста стоимости строительства причины, связанные с несовершенством технической политики в строительстве сооружений связи. Например, к увеличению стоимости строительства приводят многочисленные ошибки при строительстве.

Чтобы эффективно выстроить работу строительного комплекса в системе НП СРО «Строй Связь Телеком», необходимо провести анализ предыдущей деятельности заказчиков строительства и строительных компаний в отрасли «Связь», выявить причины возникших проблем и ошибок, чтобы исключить эти ошибки и проблемы из практической деятельности предприятий партнерства.

При проведении анализа деятельности заказчиков строительства сооружений связи и строительных компаний, осуществляющих это строительство, целесообразно обобщить прежде всего опыт строительства сооружений связи на магистральной сети ОАО «Ростелеком» как самый значительный опыт строительства сооружений связи 90-х годов. При формулировании выводов такого анализа учитывается и опыт строительства сооружений связи другими операторами связи. Результаты анализа позволяют выявить характерные проблемы строительства сооружений связи в России. Учет опыта решения этих проблем в практической деятельности предприятий НП СРО позволит сделать более эффективным новое строительство сооружений связи.

**5.1.** **Проблема первая**: В настоящее время в подавляющем большинстве случаев строительство сооружений связи осуществляется в **отсутствие общей схемы развития** сети Заказчика - оператора связи, или эта схема выполнена непрофессионально без учёта перспектив развития сети и тенденций развития рынка телекоммуникаций.

Строительство сооружений связи, как правило, - очень дорогостоящее мероприятие. Качественно спроектированное и построенное сооружение связи должно стать органичной составной частью сети оператора связи. Срок его службы должен быть не менее 25 лет, за этот период сооружение связи должно иметь ресурсы для проведения хотя бы одной модернизации или реконструкции. Планируемые модернизации строящегося сооружения связи можно рассчитывать в первом приближении на использовании правила Мура, согласно которому каждые 18 месяцев происходит удвоение объема обрабатываемой информации компьютерными системами.

Отсутствие общей схемы развития сети у некоторых операторов связи привело, например, к тому, что практически стала невозможной замена аппаратуры систем передачи на построенной сети этих операторов на следующее более высокоскоростное поколение. Это происходит из-за пестрой картины кабелей и волокон на сети, ненормированных сварок волокон, отсутствия стандартов на вводное и кроссовое оборудование. Волоконно-оптические сети этих компаний, построенные в отсутствие единой технической политики, невозможно модернизировать путем простой установки аппаратуры нового поколения – пропускная способность линий связи на многих сегментах таких сетей не позволяет передавать более мощные потоки.

Создание и развитие сетей связи рекомендуется начинать с разработки общей схемы построения сети. Эту работу целесообразно поручать специализированным предприятиям, которые располагают необходимыми для этой разработки опытом, методологиями и базой данных. Необходимо помнить, что последующие перестройки и реконструкции сооружений связи из-за неправильного выбора их места и роли на сети обходятся очень дорого.

**5.2.** **Проблема вторая**: и **проектирование, и строительство сооружения связи поручается одному подрядчику**, которым, как правило, является или строительная компания, или системный интегратор.

Резкое падение качества проектирования большинством проектных предприятий приводит к многочисленным ошибкам и недоработкам в рабочих проектах. Исчезает само понятие «авторский надзор» проектного предприятия за выполненным им же проектом. Поскольку к подрядным строительным предприятиям рабочие проекты приходят с большими недоработками, на этих предприятиях осуществляется корректировка рабочих проектов. В ряде случаев Заказчик строительства выбирает одного Подрядчика, совмещая функции проектировщика и строителя в одной компании. Это приводит к тому, что такая компания осуществляет проектирование, исходя из возможностей и технического оснащения своей компании, и диктует свои, выгодные данной компании условия и технологии строительства. То есть при такой организации строительства проектировщик выполняет проект, подчиняясь интересам строительной части компании. Выбор оптимальных проектных решений ограничивается условиями и техническими средствами, навязанными строительной компанией. Авторский надзор проектировщика за выполнением проектных решений становится пустой формальностью

При правильной организации строительства процессы проектирования и строительства должны быть независимыми друг от друга. Лучшим решением является решение, при котором проектирование и строительство выполняются разными компаниями. Если подрядчик на проектирование и подрядчик на строительство совмещены в одном предприятии (как это имеет место быть на предприятиях – системных интеграторах), необходимо внутри предприятия разделить проектирование и строительство таким образом, чтобы проектирование было независимым от давления со стороны руководства строительных подразделений компании. Специалисты, осуществляющие проектирование, не должны быть зависимы от руководителей строительного комплекса предприятия.

**5.3.** **Проблема третья:** **Ограниченность критериев при выборе генерального подрядчика** строительства сооружения связи и **неправильная оценка приоритетов выбора**.

Современная практика организации конкурсов (тендеров) по выбору подрядчиков на выполнение строительства сооружений связи выявила много недостатков. Например, заказчик чаще всего выбирает генерального подрядчика, исходя только из экономических соображений. Главным критерием оценки заявок претендентов на подряд является критерий «цена». При этом, как правило, должным образом не учитываются профессионализм специалистов компании, техническое оснащение строительных бригад, качество выполняемых работ.

Строительство сооружений связи - сложный, высокотехнологичный процесс. При строительстве важно, чтобы подрядчик был надёжным и квалифицированным: ошибки и плохое качество строительства оборачиваются большими эксплуатационными затратами.

При выборе подрядчика необходимо проверить его опыт в строительстве сооружения связи конкретного типа, оснащение бригад современными техническими средствами, степень использования новых технологий строительства, подготовку и уровень квалификации персонала компании. Желательно провести инспекцию состояния строительной компании силами независимых экспертов. Главным в выборе подрядчика должен быть высокий профессионализм специалистов компании, позволяющий обеспечить гарантированное качество строительства. Даже более высокая стоимость строительства такой компанией с лихвой окупается меньшими затратами на последующую эксплуатацию построенного сооружения.

**5.4.** **Проблема четвертая**: **Проблема правильного прнименения технологий строительства сооружения связи.**

Современная практика строительства сооружений связи представлена многими новыми высокотехнологичными методами строительства. Передовые российские строительные компаний освоили новейшие технологии строительства. Например, при строительстве подземных волоконно-оптических линий связи применяются механизированные способы прокладки вибрационными кабелеукладчиками. Все большее применение при строительстве междугородних, местных сетей связи получает механизированная прокладка (задувка) оптических кабелей в защитные пластмассовые трубопроводы, строительство систем пластмассовой кабельной канализации. При прокладке кабельных линий через водные и другие преграды широко используется метод горизонтально направленного бурения.

Все эти технологии хороши, если их применять после предварительно проведенных технических обоснований и проектных проработок. Например, технология прокладки оптического кабеля в защитных пластмассовых трубах эффективна лишь в тех случаях, когда в одну траншею прокладывается несколько труб и среди них есть хотя бы один трубопровод, который в будущем можно использовать для замены кабелей. Практически необоснованной является прокладка одной защитной трубы, в которую далее задувается кабель. Стоимость такой прокладки дороже прокладки бронированного кабеля, а использование этой защитной трубы через 25 лет для замены отслужившего кабеля связано с необходимостью полного вывода линии связи из эксплуатации на период замены кабеля.

К сожалению, некоторые новые технологии строительства сооружений связи до настоящего времени не адаптированы к российским условиям (например, технологии строительства сетей широкополосного доступа, технологии строительства структурированных кабельных сетей, технологии прокладки на внутриобъектовых сетях микротрубок и микробелей) и не имеют утверждённых в России инструкций и правил строительства. Для практического внедрения таких технологий необходима разработка соответствующих новых инструкций по проектированию и строительству, учитывающих особенности российского климата и структуры сетей связи.

**5.5.** **Проблема пятая**: **Отсутствие продуманной технической политики в обосновании и в выборе оборудования** и материалов для нового строительства.

Непродуманная техническая политика при выборе оборудования для строительства новых сооружений связи может привести к неоправданным потерям. Например, неудачный выбор в 1993 году компанией ОАО «Ростелеком» радиорелейного оборудования для строительства магистральной сети на участке «Новосибирск-Хабаровск» привел к потере транзитного международного трафика. Установка цифрового радиорелейного оборудования на опорах действующей аналоговой РРЛ вместо строительства новой волоконно-оптической линии оправдывалась более низкими затратами на строительство. Однако «вставка цифровой РРЛ» на магистральной волоконно-оптической линии не позволила организовывать передачу транзитного международного трафика (приносящего наибольшие доходы компании) на направлении «Европа-Япония». Зарубежные операторы для транзитной передачи требуют полностью «закрытый» от возможности считывания канал передачи, а радиорелейные линии этому требованию не удовлетворяют. Потенциальные потери компании из-за невозможности организовать транзитные каналы многократно превысили экономию на строительстве.

Другой пример уже удачного технического решения: в 1992 году были выбраны оптические волокна по рекомендации G.652 МСЭ-Т в качестве основного типа волокон для магистральной сети ОАО «Ростелеком» вместо очень рекламируемых в тот период волокон по рекомендации G.653 МСЭ-Т. Как показала последующая практика, волокна G.653 МСЭ-Т гораздо сложнее использовать для организации передачи сигналов систем со спектральным уплотнением каналов. Специалисты, принявшие решение в пользу волокон G.652 МСЭ-Т, изучили все имеющиеся на тот период результаты научных исследований, а выбор сделали на основе рекомендаций ведущих ученых. До сих пор основным типом оптических волокон на сетях связи России по-прежнему остаётся тип волокон, стандартизованный по рекомендации G.652 МСЭ-Т, и их последних модификаций.

Применение на сети связи волокон одного типа, одного изготовителя упрощает последующую эксплуатацию сети и ремонт кабелей. Кроме того, однородную сеть связи можно в дальнейшем модернизировать с наименьшими потерями посредством установки более мощных систем передачи.

В настоящее время в США создан НИИ, которому поставлена цель за 10 лет найти технические решения, позволяющие увеличить уже достигнутую пропускную способность оптических волокон G.652 МСЭ-Т не менее, чем в 1000 раз. Российским операторам, имея в виду ограниченное количество волокон на многих направлениях волоконно-оптических сетей, тоже необходимо усилить изучение таких возможностей.

В начале 90-х годов в России началось интенсивное строительство сетей мобильной связи. Однако ни Минсвязи РФ, ни операторы сотовой связи, ни строительные компании не озаботились разработкой нормативно-технической документации по строительству сетей мобильной связи. В настоящее время этот вид строительства сооружений связи не подкреплен отраслевой нормативно-технической документацией. В условиях работы в саморегулируемых организациях с жесткими требованиями по обеспечению строительных работ техническими регламентами по строительству и по строительному контролю необходимо устранить данный недостаток. Проблема отсутствия необходимых технических регламентов стоит при строительстве сетей широкополосного доступа, сетей кабельного телевидения, сетей цифрового телевидения. Проблемы являются следствием недальновидной технической политики при организации создания указанных сетей связи.

**5.6.** **Проблема шестая**: **Слабая реальная поддержка отечественных производителей** телекоммуникационной продукции: выбор технических средств и оборудования для нового строительства и для реконструкции существующих сооружений связи осуществляется, как правило, исходя из тех средств и оборудования, которые заявлены ведущими компаниями на российском телекоммуникационном рынке.

При выборе телекоммуникационной продукции не используются возможности российских производителей, которые могут поставлять необходимую продукцию адаптированной к российским условиям и по более низким ценам. Для реализации таких возможностей требуются определенная поддержка отечественных компаний и реальное содействие им со стороны Покупателей.

Отсутствие государственной поддержки и поддержки со стороны крупных операторов связи не позволяет многим российским предприятиям-производителям технических средств и оборудования для строительства телекоммуникационных объектов к началу строительства этих объектов наладить серийный выпуск отечественных высококачественных технических средств.

Объемы строительства телекоммуникационных объектов в России очень скромные по сравнению с объемами строительства в развитых странах. Поэтому заказы на поставку технических средств и оборудования для нового строительства и реконструкции в России небольшие. Это приводит к тому, что зачастую отечественные предприятия не могут принять участие в конкурсах на поставку продукции на объекты нового строительства в России.

Необходимо переходить от призыва поддержки отечественных производителей к реальным мерам поддержки. Как это можно осуществлять, например, в рамках СРО «СтройСвязьТелеком»?

Опыт работы ОАО «Ростелеком» в 90-е годы показывает, что крупные операторы связи могут быть «локомотивами» поддержки российский производителей. Для этого можно использовать различные мероприятия. Например, заключить соглашения о долгосрочном научно-техническом сотрудничестве между операторами связи и заводами-изготовителями. При этом операторы связи разрабатывают развернутые технические требования к заказываемой продукции. На заводах-изготовителях внедряется система контроля специалистами операторов связи за производством заказанной продукции. На предприятиях - поставщиках специалистами Покупателя устанавливается 100-процентная заводская приемка заказанной продукции. Применяются жесткие санкции к заводу-изготовителю со стороны Покупателя за каждый случай заводского брака.

Анализ технического состояния российских заводов-производителей телекоммуникационного оборудования показывает, что выбор российскими заказчиками зарубежного телекоммуникационного оборудования по причине отсутствия отечественного их производства часто не состоятелен: во многих случаях при правильно организованной работе с отечественными заводами выпуск этой продукции можно организовать в России. Передовые российские заводы в состоянии организовать производство современного телекоммуникационного оборудования при наличии заказов и обоснованных технических требований на продукцию. Одним из главных условий организации отечественного производства является внедрение на заводах системы действенного технического контроля за производством и организация приемки этой продукции Покупателями.

В некоторых случаях для организации производства высококачественной телекоммуникационной продукции требуются значительные единовременные затраты и время. В этом случае при реализации поддержки отечественных производителей необходимо консолидировать инвестиционные возможности ведущих и крупных операторов связи, осуществляющих большое новое строительство.

В настоящее время в связи с созданием саморегулируемых организаций, объединяющих сотни предприятий телекоммуникационного профиля, задача поддержки отечественных производителей становится вполне выполнимой: в рамках СРО больше возможностей для консолидации финансовых и технических резервов заинтересованных предприятий. Для начала необходимо выявить потенциальные отечественные производители, которые могут решать самые сложные задачи по созданию отечественных производств современного телекоммуникационного оборудования. Затем – целесообразно выработать технические требования к продукции, которую операторы связи готовы покупать на отечественном телекоммуникационном рынке. И, наконец, требуется разработать инвестиционную стратегию поддержки отечественных производителей.

**5.7**. **Проблема седьмая**: **Непродуманная организация конкурсов на поставку** продукции для вновь строящихся сооружений связи.

В настоящее время большинство конкурсов на поставку телекоммуникационной продукции формализовано, конкурсы проводятся по громоздким, трудно выполнимым правилам. В условиях малых объемов строительства и коротких сроков для выполнения поставок продукции отечественные заводы не могут выполнить всех условий конкурсов, проводимых Заказчиками. В таких условиях отечественные заводы либо снимают свои предложения на поставки, либо идут на заведомые подлоги. Самое распространённое поведение завода в условиях неоправданно жёсткого конкурса заключается в том, что завод соглашается удовлетворить все требования заказчика, а после победы в конкурсе на стадиях подписания договора поставки, а чаще всего в процессе выполнения поставок отыгрывает назад заведомо невыполнимые или трудновыполнимые требования, прикрываясь различными причинами. Например, часто завод-поставщик прикрывает своё отступление от ранее принятых условий тем, что пытается доказать несоответствие требований Покупателя требованиям международных стандартов и рекомендаций МСЭ-Т, МЭК и т.д. После таких корректировок Заказчик может получить продукцию с худшими параметрами, чем это планировалось на стадии проведения конкурсов на поставку.

Представляется целесообразным организовывать конкурсы по «гибким» схемам, привязываемым к конкретным видам поставок и типам сооружаемых объектов. При проведении конкурса на поставку телекоммуникационной продукции необходимо оценивать техническое состояние завода и его готовность к производству продукции заданного качества. Как правило, такую оценку могут дать только квалифицированные эксперты. Одновременно следует учитывать и оценивать условия успешного выполнения заводом заказов. К числу таких условий могут быть отнесены продолжительность периода времени для постановки производства продукции с требуемыми параметрами, размер кредита в виде предварительного авансового платежа, необходимость кооперации с другими, в том числе и с зарубежными производителями и т.п.

В ряде случае отечественные заводы могут обеспечить поставку продукции только по истечении определенного времени, необходимого для организации производства данного типа продукции, и определенных гарантий со стороны Заказчика на покупку этой продукции (при безусловном обеспечении заводом всех технических требований, выставленных Покупателем). Например, в начале 2000-х годов ОАО «ФСК ЕЭС» объявило конкурс на поставку для своих объектов оптических кабелей в грозотросе. Несколько российских кабельных заводов могли организовать производство этих оптических кабелей, обеспечивая их возможность эксплуатации в суровых российских условиях. Но только один завод (ЗАО «СаранскОптикаКабель») получил поддержку Покупателя – ОАО ФСК «ЕЭС РФ» и смог организовать производство указанных кабелей.

**5.8.** **Проблема восьмая**: **Повсеместная и эффективная** **организация технического (строительного) контроля** при проектировании и строительстве сооружений связи.

При строительстве сооружений связи в настоящее время строительный контроль (чаще его называли техническим контролем) зачастую проводится бессистемно или не проводится вовсе. Известно, что целью строительного контроля при строительстве сооружений связи является проверка соблюдения подрядчиком всех технологических нормативов и принятых проектных решений. В настоящее время надзор за наличием строительного контроля в процессе строительства предприятиями – участниками СРО возлагается на исполнительные органы саморегулируемой организации. В соответствии с требованиями НП СРО «Строй Связь Телеком» строительный контроль должен сопровождать все этапы строительства телекоммуникационного объекта. Некоторые Заказчики организуют строительный контроль еще на этапе проектирования (такая практика существует, например, в ОАО «ФСК ЕЭС»).

Организация строительного контроля может быть выполнена несколькими способами, которые подробно излагаются в курсе «Организация строительного контроля при строительстве сооружений связи». Отметим, что наилучшим способом строительного контроля является строительный контроль, осуществляемый специалистами эксплуатационных подразделений оператора сети, в которую подсоединяется строящийся объект. Персонал, к которому переходит на эксплуатацию строящийся объект, в наибольшей степени заинтересован в его высокой эксплуатационной надёжности. При этом специалисты, направляемые проводить строительный контроль, предварительно должны пройти специальное обучение методикам проведения строительного контроля при тех видах работ, которые выполняет Подрядчик. Если у оператора нет подразделений, которые будут в дальнейшем осуществлять эксплуатацию строящегося объекта, то для проведения строительного контроля следует привлекать сторонних специалистов, имеющих соответствующую квалификацию и прошедших курсы подготовки для осуществления строительного контроля при строительстве сооружений связи.

Очень важно, чтобы строительный контроль осуществлялся в соответствии с утвержденными нормативно-техническими документами проведения строительного контроля, разработанными для данного типа строящегося объекта. К сожалению, в настоящее время только некоторые виды строительства сооружений связи имеют утвержденные нормативно-технические документы по строительному контролю. Такой нормативно-технический документ разработан, например, для строительного контроля при строительстве ВОЛС на воздушных ЛЭП по заказу ОАО "ФСК ЕЭС" России. Для большинства видов строительства сооружений связи нормативно-технических документов по проведению строительного контроля не существует. Необходимо в короткие сроки организовать разработку новых нормативно-технических документов по проведению строительного контроля.

До разработки нормативно-технических документов по проведению строительного контроля можно пользоваться нормативно-техническими документами по строительству. В этом случае необходимо в нормативно-технических документах по строительству выделить разделы, операции и нормативы, которыми должен руководствоваться специалист, осуществляющий строительный контроль, и утвердить (согласовать) эти выделенные разделы у Заказчика и/или в НП СРО. Для такой работы требуются высококвалифицированные специалисты (в случае наличия правил проведения строительного контроля этот контроль могут осуществлять специалисты среднего уровня, т.к. в правила проведения строительного контроля включаются нормы на проверяемые параметры, и специалистам не приходится искать эти нормы в нормативно-технических документах по строительству).

Таким образом, обязательным условием проведения строительного контроля становится наличие нормативно-технических документов на строительство и на строительный контроль проверяемого объекта, включая методики и правила проверок применительно к конкретному строящемуся сооружению. Разработка и утверждение таких норм и методик должны стать обязательной частью нормативно-технического обеспечения строительства. Специалисты строительного контроля должны иметь исчерпывающую документацию для выполнения работ при проверке строительства сооружения связи.

**5.9.** **Проблема девятая**: **Обеспечение строительства сооружений связи нормативно-технической документацией.**

Внедрение новых технологий и нового оборудования на сетях связи требуют постоянного обновления нормативно-технической документации (НТД) по проектированию и строительству сооружений связи. С 1991 года в России эта работа проводится крайне неудовлетворительно. Одна из причин такого положения дел – отсутствие единого федерального органа, отслеживающего и финансирующего своевременную доработку или обновление нормативно-технической документации по проектированию и строительству телекоммуникационных объектов. В этих условиях заказчики нового строительства должны сами позаботиться об обеспечении заказываемых работ необходимой нормативно-технической документацией по проектированию и строительству создаваемого объекта. При отсутствии необходимых документов заказчик строительства должен обеспечить доработку или разработку отдельных инструкций для конкретного сооружаемого объекта. Такие доработка и разработка могут быть выполнены, например, предприятиями, специализирующимися на разработке нормативно-технической документации в области строительства телекоммуникационных объектов предприятиям.

Следует отметить, что в последние 20 лет в области строительства сооружений связи отдельные разработки нормативно-технической документации проводились, но были они спонтанными, нерегулярными и проводились лишь в отдельных случаях. Например, крупнейший российский оператор связи ОАО "Ростелеком» в 1992-2000 годах осуществлял сам и заказывал разработку нормативно-технической документации для проектирования и строительства магистральных, международных ВОЛС, но, начиная с 2000 года, этот оператор значительно сократил строительство магистральных волоконно-оптических линий связи и прекратил финансировать разработку новых НТД. Другие средние и мелкие операторы связи не считают необходимым финансировать разработку нормативно-технической документации, которая предназначена для отраслевого применения.

В настоящее время перспективы создания новой нормативно-технической документации в области строительства сооружений связи в современных условиях увязываются с деятельностью саморегулируемых организаций, которые, как показывает мировая практика, могут успешно выполнять такую работу. Для этого необходимо консолидировать усилия и финансовые возможности отдельных групп предприятий СРО и разработать алгоритм разработки необходимой технической документации.

**5.10.** **Проблема десятая**: **Правильная и своевременная**  **организация обучения специалистов предприятий, осуществляющих строительство сооружений связи.**

Современные требования к строительству и эксплуатации сооружений связи могут быть выполнены при условии соответствующей подготовки специалистов, выполняющих эти работы. Экономить на обучении специалистов нельзя. Ошибки неподготовленных специалистов при строительстве телекоммуникационных объектов дорого стоят. Новые технологии строительства и монтажа таких объектов требуют регулярного повышения квалификации специалистов. Особенно важно обучать специалистов при переходе предприятия на новые для него виды строительства и работ, связанных с установкой новых телекоммуникационных средств.

Причины десятой проблемы состоят в том, что многие операторы, системные интеграторы не придают особого значения квалификации специалистов строительных компаний, предполагая выставлять строительным компаниям штрафные санкции за ошибки при строительстве. Однако многие ошибки строительства носят скрытый характер, их последствия проявляются не сразу. Кроме того, на устранение ошибок строительства требуется значительное время и, что особенно накладно, остановка связи.

Переложить все затраты из-за ошибок при строительстве только на строительные компании невозможно: потери Заказчика из-за плохого качества строительства неизбежны. Поэтому перед началом строительства Заказчику рекомендуется проверить, прошли ли обучение специалисты подрядных предприятий и специалисты по проведению строительного контроля, а к моменту сдачи объекта в эксплуатацию - специалисты эксплуатационных подразделений.

**5.11.** **Проблема одиннадцатая**: **Организация приёмки телекоммуникационной продукции на заводах-изготовителях** **и у Поставщиков.**

Эта проблема заключается в том, что многие операторы связи и системные интеграторы пренебрегают зависимостью надежности строящихся телекоммуникационных объектов от качества телекоммуникационной продукции, подтверждаемой приемками этой продукции на заводах-изготовителях и у Поставщиков. Правильно проведенная приемка технической продукции позволяет выявить скрытые заводские дефекты и проверить параметры надежности используемых для строительства сооружений связи технических средств.

Заводской брак технической продукции, поступившей на строительство объекта, может привести к большим потерям при его устранении после окончания строительства. Никакие гарантии завода-изготовителя не смогут компенсировать возможные потери из-за заводского брака. Например, обрыв оптических волокон или рост затухания в них под воздействием внешних воздействий потребуют замены оптического кабеля на волоконно-оптических линиях связи. А такая замена связана с остановкой связи и, следовательно, с большими потерями оператора.

При правильно организуемом строительстве Заказчик должен обеспечить приёмку продукции для строительства на заводах-изготовителях или у Поставщиков. Приёмка должна быть эффективной и малозатратной, а поэтому должна проводиться только по отдельным важнейшим параметрам. Применительно к линейным сооружениям связи в первую очередь это касается оптических кабелей и аппаратуры линейного тракта.

Приёмка продукции на заводах-изготовителях и у Поставщиков должна проводиться по специально разработанным программам, которые минимизируют время проведения проверок за счет оптимизации измерений по их количеству и объёму. Разработку таких программ должны осуществлять квалифицированные специалисты, умеющие учитывать требования операторов связи и технологии производства закупаемой продукции.

**5.12.** **Проблема двенадцатая: Неправильная оценка заказчиком по строительству своей роли и своих возможностей** при создании телекоммуникационного объекта.

В России в настоящее время работает большое количество операторов, которые строят сооружения связи и даже свои сети связи. Наличие на телекоммуникационном рынке многих операторов является положительным явлением. В условиях, когда в стране мало современных сетей связи, надо всячески поддерживать те компании, которые создают новые инфраструктурные объекты, не боятся "зарывать деньги в землю". Ряд операторов связи сами выступают в роли заказчиков нового строительства объектов связи, другие – предпочитают передавать функции заказчика специализирующимся на этой деятельности предприятиям.

Проблема оценки заказчиком строительства своей роли и своих возможностей обусловлена недостаточными опытом и квалификаций специалистов большинства операторов связи при заказе строительства новых объектов. Отсутствие до последнего времени системных и обоснованных требований к операторам связи при выдаче им лицензий и разрешений на осуществление строительной деятельности привело к низкому уровню профессионализма многих операторов связи как заказчиков строительства. Заказчик по строительству телекоммуникационных объектов должен знать требования к организации строительства в современных условиях «саморегулирования» строительного процесса, уметь правильно разрабатывать технические требования на технические средства для строительства, а также организовывать строительный контроль при строительстве сооружений связи.

В начале 2001ом году была предпринята попытка государства в лице Министерства связи взять на себя все основные проблемы заказчиков по строительству объектов сети общего пользования. Была монополизирована функция Заказчика для всех строек, осуществляемых на магистральной и внутризоновых линиях сети общего пользования. У крупнейших операторов связи России функцию Заказчика отняли и передали ее ФГУП "Связьстрой". Это ФГУП попыталось по единому алгоритму контролировать строительство всех крупных сооружений связи на сети общего пользования. Но очень быстро ФГУП «увязло» в огромной массе текущих проблем разнообразных строек. Структура ФГУП показала полную свою неэффективность: стоимость строительства, где заказчиком выступало ФГУП, возросла почти вдвое.

Следует отметить, что государственные структуры во всём мире неэффективны, но в России неэффективность государственных структур особенно удручающая. ФГУП «Связьстрой» было ликвидировано, государственного управления функцией Заказчика больше не существует. Каждый Заказчик строительства должен самостоятельно решать все проблемы организации и проведения строительства.

В условиях «саморегулирования», когда оператор связи берет себя функции заказчика на строительство сооружений связи, он должен создать в компании структурное подразделение, которое может выполнять функции заказчика по строительству. Как правило, такими подразделениями могут стать дирекции по строительству. Но вся беда в том, что такие дирекции невозможно быстро сделать самодостаточными и укомплектовать высокопрофессиональными специалистами. Поэтому при отсутствии необходимого обучения и подготовки специалистов дирекции по строительству велика вероятность того, что такая дирекция будет совершать ошибки.

Предприятий связи, которые могли бы в России выполнять в полном объёме функции заказчика по строительству крупных объектов связи после расформирования в 2002 году филиала СОМЭС в ОАО "Ростелеком", не осталось. Издержки в строительстве телекоммуникационных объектов из-за отсутствия профессиональных Заказчиков строительства будут всегда, но их можно уменьшить, если дирекции по строительству будут правильно оценивать свои возможности и, при необходимости, те или иные функции Заказчика будут поручать специализированным предприятиям. Конечно, это предполагает определённые затраты, но избавляет от крупномасштабных ошибок.

Операторы связи, которые не имеют возможности (или желания) создавать дирекции по строительству, нанимают на выполнение функций Заказчика по строительству телекоммуникационных объектов специализированные компании. Таких компаний в России мало, и каждая из этих компаний имеет свои недостатки. Для того, чтобы нанятые на выполнение функций Заказчика по строительству компании не завышали планку своей роли и своих возможностей, следует установить действенный контроль за их деятельностью со стороны оператора связи.

Отмеченные характерные проблемы при строительстве сооружений связи являются следствием многочисленных перестроек, реформ, реорганизаций в отрасли связи. Избавиться от этих проблем можно путём систематической работы и привлечения к этой работе специалистов – профессионалов. Такая возможность появилась в связи с созданием саморегулируемых организаций.

**6. Современный подход к организации строительства сооружений связи**

С апреля 2010 года организация строительства сооружений связи осуществляется только в рамках участия заказчиков строительства и строительных предприятий в профильной саморегулируемой организации (СРО). Самая большое количество предприятий по строительству сооружений связи вошли в НП СРО «Строй Связь Телеком». В это СРО наряду со строительными компаниями вступили и многие операторы связи в качестве заказчиков строительства. Это позволяет выстроить взаимоотношения «Заказчик – Подрядчик» еще на стадии подготовки к строительству. В рамках оказания содействия предприятиям - участникам СРО в подготовке и в организации строительства сооружений связи саморегулируемые организации осуществляют:

**- проведение необходимых подготовки и обучения специалистов участников СРО для организации и участия в работах по строительству сооружений связи;**

**- обеспечение своих участников необходимыми методическими руководствами, методологией разработки современной нормативно-технической документации;**

**- содействие своим участникам в цивилизованных формах взаимодействия с партнерами, надзорными и административными органами.**

**Задачи, которые стоят перед связистами России на ближайшие годы**

Общая оценка состояния телекоммуникационных сетей в развитых странах и сравнение с этими сетями телекоммуникационных сетей в России позволяет оценить объем необходимых работ в стране на ближайшее десятилетие. Новое строительство и реконструкция существующих телекоммуникационных объектов должны осуществляться в таких объемах, чтобы было обеспечено развитие сетей в соответствии с уровнем передовых стран.

Известно, что основой современных сетей связи являются волоконно-оптические линии связи. Исследования фирмы «Corning», США показали, что в развитых странах соотношение проложенного оптического волокна в оптических кабелях на междугородных, местных и локальных сетях составляет 1:10:100. То есть на 1 км оптического волокна, проложенного на междугородных сетях, приходится 10 км оптического волокна, проложенного на местных сетях, и 100 км оптического волокна, проложенного на локальных, внутриобъектовых сетях.

К России этот подход требует корректировки. Из-за территориальной разбросанности населенных пунктов и инфраструктурных объектов указанное выше соотношение примерно равно 1:5:10: на 1 км волокна на междугородной сети приходится 5 км волокна на местных сетях и 10 км волокна на локальных сетях.

Сравнение протяженностей магистральных и внутризоновых сетей связи в России и в передовых странах позволяет сделать вывод о том, что России для успешного решения задач экономического и социального подъема всех регионов необходимо построить не менее 1 млн. км современных магистральных, междугородных, внутризоновых волоконно-оптических линий связи (ВОЛС).

В зависимости от конкретных условий междугородные линии могут быть построены по различным технологиям, включая прокладку подземных волоконно-оптических линий связи, оптических кабелей в пластмассовых трубопроводах, подвеску оптических кабелей на воздушных опорах, прокладку оптических кабелей вдоль автомобильных дорог.

В области местных сетей связи можно констатировать, что назрела необходимость все местные сети связи страны полностью оснастить волоконно-оптическими линиями. Такое строительство потребует в следующие 10 лет до 5 млн. км оптических кабелей. При строительстве местных сетей связи используется весь спектр типов оптических кабелей и технологий строительства.

Выполнение в России программ строительства структурированных кабельных сетей и сетей широкополосного доступа, программ «волокно - в – дом», «волокно – в – офис», потребует до 10-11 млн. км оптических кабелей. При этом потребуется разработка новых конструкций оптических кабелей и новых технологий их прокладки, оптимизированных под реализуемые проекты.

Суммируя перечисленное, можно сделать вывод: выполнение только программ развития телекоммуникационных сетей России до нынешнего уровня передовых стран потребует прокладки 16-17 млн. км оптических кабелей. Оснащение сетей связи современной аппаратурой систем передачи потребует многократного увеличения их производства в России.

Все эти программы должны выполняться на высоком научно-техническом уровне, который невозможен без внедрения современного метода организации работ по строительству сооружений связи.

**8. Как правильно организовать строительство телекоммуникационных объектов?**

При организации строительства телекоммуникационных объектов используется отечественная практика строительства таких объектов, переосмысленная с учетом требований «саморегулирования».

**8.1. Строительство любого объекта связи необходимо начинать с оформления договора строительного подряда.**

Этот договор должен делать прозрачными отношения Заказчика и Подрядчика. В договоре должны быть определены сроки выполнения этапов работы, используемые в строительстве технологии и нормативно-техническая документация, условия проведения строительного контроля, порядок приемки построенных объектов.

Законодательными актами, регулирующими условия договора строительного подряда, являются Гражданский кодекс (статьи 740-757) и Федеральный закон о размещении заказов. Эти законодательные акты предусматривают применение стандартов СРО как часть условий договоров строительного подряда. Согласно статьи 743 Гражданского кодекса подрядчик обязан осуществлять строительство и связанные с ним работы в соответствии с технической документацией, определяющей объем, содержание работ и другие предъявляемые к ним требования. Договором строительного подряда должны быть определены состав и содержание технической документации.

Обязательность проведения строительного контроля является новым требованием к заключению договора подряда. Строительный контроль должен быть неотъемлемой и обязательной частью строительного процесса, без организации которого не допускается строительство любого объекта. Конечно, проведение строительного контроля требует определенных затрат, поэтому в договоре подряда необходимо предусмотреть финансирование этой работы.

В разделе обеспечения строительного контроля в договоре должны быть указаны:

- технические требования к строящемуся объекту;

- ссылки на нормативно-технические документы, по которым осуществляется строительный контроль;

- условия проведения строительного контроля.

8.2. **Перед началом строительства Подрядчику необходимо организовать обучение работников тем технологиям строительства, которые предусмотрены договором с Заказчиком.**

В настоящее время возникло много новых строительных компаний, которые не обладают достаточным опытом работы на телекоммуникационном рынке. Это обязывает Заказчиков строительства перед началом работ проверить подготовку специалистов подрядного предприятия.

**8.3. Необходимо проверить оснащение строительных бригад необходимой техникой, измерительными приборами, транспортом.**

При их недостатке строительным компаниям следует арендовать недостающие технические средства и механизмы. Комплектование строительных бригад должно также отвечать нормативам и требованиям техники безопасности.

**8.4. В практику организации строительства рекомендуется обеспечить работу по приемке важнейшей продукции для** **строительства на заводах или у поставщиков**.

Особенно это важно для больших строек. Приемка продукции на заводе позволяет еще на предварительной стадии установить заслон попаданию некондиционной продукции на объекты строительства. Приемка продукции для строительства на заводах и у поставщиков должна проводиться подготовленными специалистами по специальным программам приемок.

**8.5. Организация работ на строящемся объекте должна проводиться в соответствии с рабочим проектом, а строительство должно осуществляться по соответствующим инструкциям и правилам.**

Работа специалистов строительного контроля должна осуществляться в соответствии с инструкцией по проведению строительного контроля при строительстве данного вида объектов. Если такая инструкция отсутствует, то по согласованию Заказчика и Подрядчика контроль можно осуществлять по инструкциям для строительства в том объеме, который соответствующим образом оформлен и согласован между Заказчиком и Подрядчиком с перечислением контролируемых операций и измерений. Главное требование: строительный контроль должен быть обязательной частью строительного процесса и быть независимым от строительных бригад.

**8.6. Должно быть организовано своевременное оформление исполнительной и рабочей документации по требуемым формам.**

Требуемые формы исполнительной документации приводятся, как правило, в соответствующей нормативно-технической документации. Но для новых видов работ и объектов таких форм нет. В некоторых современных инструкциях по строительству приводятся новые формы исполнительной документации для некоторых конкретных видов работ, но таких примеров немного. В тех случаях, когда формы исполнительной документации для проводимых работ нет, их необходимо разработать и согласовать с Заказчиком.

В процессе строительства должны быть подготовлены все необходимые рабочие документы: заводские паспорта, акты, протоколы измерений, корректировки проектной документации и т.д. В документах, составляемых с участием строительного контроля, должна быть предусмотрена подпись представителя строительного контроля.

Например, при завершении строительства подземной волоконно-оптической линии требуется подготовить рабочую документацию в следующем составе:

Заводские паспорта оптических кабелей, соединительных кабельных муфт.

Сертификаты (декларации) на кабели, муфты, опознавательную ленту.

Акты приемок продукции на заводах.

Протокол входного контроля продукции на строительной площадке.

Отчёт по прокладке кабеля.

Схемы размещения оптических волокон на кассетах кабельных муфт.

Акты освидетельствования скрытых работ по прокладке оптического кабеля.

Перечень внесенных в проектную документацию изменений.

Справка о принятии на учёт инженерных коммуникаций.

**8.7. По окончании строительства объекта или выделенных (пусковых) его частей Подрядчик должен подготовить работу** **рабочих комиссий по сдаче выполненных работ.**

При положительных результатах рабочих комиссий назначается Приемочная комиссия по приемке построенного объекта в эксплуатацию.

**8.8. Правила в воду в эксплуатацию сооружений связи были определены еще в приказе Минсвязи РФ № 113 от 09.09.2002 г.**

Согласно этому приказу:

- Новым сооружением связи считается сооружение, с помощью которого услуги связи ранее не оказывались.

- Ввод в эксплуатацию сооружения связи включает: приемку сооружения приемочными комиссиями, оформление акта приемки; выдачу органом Госсвязьнадзора разрешения на эксплуатацию сооружения связи.

- Состав приемочной комиссии определяется Заказчиком. Приемка сооружения приемочной комиссией оформляется «Актом приемки сооружения связи приемочной комиссией».

- Разрешение на эксплуатацию сооружения связи выдается с учетом следующих сроков: срока окончания действия выданной оператору лицензии; срока, указанного в разрешениях на использование радиочастот; срока, предусмотренного планом-графиком по устранению замечаний комиссии.

- О начале работ по созданию нового сооружения связи оператор уведомляет Управление Государственного Надзора за связью.

- В ходе работы приемочной комиссии представители УГНСИ проводят обследование сооружения связи, выполняют необходимые измерения, проверяют у Заявителя наличие следующих документов: лицензии на осуществление деятельности у заявителя; первичных документов (паспортов, сертификатов, деклараций и т.п.); утвержденной проектной документации (в оговоренных случаях в качестве проектной документации допускается использовать типовые проекты или заводские инструкции (заводскую техническую документацию), для которых не требуется экспертиза проекта; утвержденного акта (протоколов) по результатам испытаний сооружения связи; комплект эксплуатационной документации; при наличии РЭС – разрешение органов ГРЧС, санитарного паспорта; документов, подтверждающий подготовку специалистов для работы на оборудовании; перечня средств измерений, предусмотренных инструкцией на эксплуатацию, и сведений об их поверке; документов по организации СОРМ (так, где это необходимо).

По результатам работы Приемочной комиссии орган Госсвязьнадзора готовит заключение, в котором отражается: соответствие сооруженного объекта утвержденному проекту; соответствие видов услуг, для которых построено сооружение.

Разрешение на эксплуатацию сооружения связи одновременно является свидетельством о регистрации входящих в него средств связи (технических средств).

**ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ**

Опишите основные особенности современного состояния телекоммуникационной инфраструктуры в России.

Из каких частей состоят сети общего пользования в России?

Укажите основные проблемы в организации строительства строительными компаниями России.

Какими достоинствами и недостатками характеризуется критерий «цена/качество»?

Какие пути устранения недостатков в организации строительства сооружений связи являются наиболее актуальными?

Какие методы организации строительства сооружений связи являются важнейшими для членов НП СРО «СтройСвязьТелеком»?

Какие задачи стоят перед строительным комплексом России на ближайшие годы по строительству телекоммуникационных объектов?

Как правильно организовать строительство телекоммуникационных объектов?

Для чего организуется приемка продукции на заводах для строительства телекоммуникационных объектов?

Какие требования предъявляются к оформлению рабочей документации в процессе строительства телекоммуникационных объектов?

Утверждены Постановлением

Совета Министров СССР

от 26.03.84 № 667

# ПРАВИЛА ОХРАНЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

# НАПРЯЖЕНИЕМ СВЫШЕ 1000 В

1. Настоящие Правила вводятся в целях обеспечения сохранности электрических сетей напряжением свыше 1000 В, создания нормальных условий эксплуатации этих сетей и предотвращения несчастных случаев и применяются при проектировании, строительстве и эксплуатации электрических сетей напряжением свыше 1000 В, а также при производстве работ и осуществлении другой деятельности вблизи электрических сетей.

Под электрическими сетями напряжением свыше 1000 В\* настоящих Правил понимаются подстанции, распределительные устройства, токопроводы, воздушные линии электропередачи\*\* , подземные и подводные кабельные линии электропередачи и относящиеся к ним сооружения.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* В дальнейшем "электрические сети напряжением свыше 1000 В" именуются "электрические сети".

\*\* В дальнейшем "токопроводы" и "воздушные линии электропередачи" именуются "воздушные линии электропередачи".

Охрана электрических сетей осуществляется предприятиями (организациями), в ведении которых находятся эти электрические сети.

2. Для обеспечения сохранности, создания нормальных условий эксплуатации электрических сетей и предотвращения несчастных случаев отводятся земельные участки, устанавливаются охранные зоны, минимально допустимые расстояния от электрических сетей до зданий, сооружений, земной и водной поверхностей, прокладываются просеки в лесных массивах и зеленых насаждениях.

3. Земельные участки на период строительства и эксплуатации электрических сетей отводятся в установленном порядке.

4. Охранные зоны электрических сетей устанавливаются:

а) вдоль воздушных линий электропередачи в виде земельного участка и воздушного пространства, ограниченных вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии от крайних проводов при неотклоненном их положении на расстоянии, м:

Для линий напряжением, кВ:

|  |  |
| --- | --- |
| До 20 | .....................................................................................................................10 |
| 35 | .....................................................................................................................15 |
| 110 | .....................................................................................................................20 |
| 150, 220 | .....................................................................................................................25 |
| 330, 500, ± 400 | .....................................................................................................................30 |
| 750, ± 750 | .....................................................................................................................40 |
| 1150 | .....................................................................................................................55 |

б) вдоль подземных кабельных линий электропередачи в виде земельного участка, ограниченного вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линий от крайних кабелей на расстоянии 1 м;

в) вдоль подводных кабельных линий электропередачи в виде водного пространства от водной поверхности до дна, ограниченного вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии от крайних кабелей на расстоянии 100 м;

г) вдоль переходов воздушных линий электропередачи через водоемы (реки, каналы, озера и др.) в виде воздушного пространства над водной поверхностью водоемов, ограниченного вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии от крайних проводов при неотклоненном их положении: для судоходных водоемов - на расстоянии 100 м, для несудоходных водоемов - на расстоянии, предусмотренном для установления охранных зон вдоль воздушных линий электропередачи.

5. Земельные участки, входящие в охранные зоны электрических сетей, не изымаются у землепользователей и используются ими для проведения сельскохозяйственных и иных работ с обязательным соблюдением требований настоящих Правил.

6. Полевые сельскохозяйственные работы в охранных зонах воздушных линий электропередачи производятся землепользователями с предварительным уведомлением предприятий (организаций), в ведении которых находятся эти линии.

7. На землях, находящихся в охранных зонах воздушных линий электропередачи, работы, связанные с временным затоплением земель, производятся по согласованию между землепользователями и предприятиями (организациями), в ведении которых находятся эти линии.

8. Минимальные допустимые расстояния от электрических сетей до зданий, сооружений и древесно-кустарниковых насаждений, а также от проводов воздушных линий электропередачи до земной и водной поверхностей определяются правилами, утвержденными Министерством энергетики и электрификации СССР по согласованию с Госстроем СССР, и подлежат обязательному соблюдению при проектировании и строительстве зданий и сооружений, при посадке, обрезке и вырубке деревьев и кустарников.

9. Вдоль воздушных линий электропередачи и по периметру подстанций и распределительных устройств, находящихся в лесных массивах и зеленых насаждениях, прокладываются просеки в соответствии с правилами, утверждаемыми Министерством энергетики и электрификации СССР по согласованию с Государственным комитетом СССР по лесному хозяйству \*.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* Ныне Комитет по лесу Минэкологии России

10. При прохождении воздушных линий электропередачи через лесные массивы обрезка деревьев, растущих в непосредственной близости к проводам, производится предприятиями (организациями), в ведении которых находятся эти линии. При прохождении их через парки, сады и другие многолетние насаждения обрезка деревьев производится предприятиями (организациями), в ведении которых находятся воздушные линии электропередачи, а при обоюдном согласии - предприятиями, организациями и учреждениями, на балансе которых находятся эти насаждения, или гражданами - владельцами садов и других многолетних насаждений в порядке, определяемом предприятием (организацией), в ведении которого находятся линии электропередачи.

11. В охранных зонах электрических сетей без письменного согласия предприятий (организаций), в ведении которых находятся эти сети, запрещается:

а) производить строительство, капитальный ремонт, реконструкцию или снос любых зданий и сооружений;

б) осуществлять всякого рода горные, погрузочно-разгрузочные, дноуглубительные, землечерпальные, взрывные, мелиоративные работы, производить посадку и вырубку деревьев и кустарников, располагать полевые станы, устраивать загоны для скота, сооружать проволочные ограждения, шпалеры для виноградников и садов, а также производить полив сельскохозяйственных культур;

в) осуществлять добычу рыбы, других водных животных и растений придонными орудиями лова, устраивать водопои, производить колку и заготовку льда (в охранных зонах подводных кабельных линий электропередачи);

г) устраивать проезды машин и механизмов, имеющих общую высоту с грузом или без груза от поверхности дороги более 4,5 м (в охранных зонах воздушных линий электропередачи);

д) производить земляные работы на глубине более 0,3 м, на вспахиваемых землях - на глубине более 0,45 м, а также планировку грунта (в охранных зонах подземных кабельных линий электропередачи).

Предприятия, организации и учреждения, получившие письменное согласие на ведение указанных работ в охранных зонах электрических сетей, обязаны выполнять их с соблюдением условий, обеспечивающих сохранность этих сетей.

Письменное согласие на производство взрывных работ в охранных зонах электрических сетей выдается только после представления предприятиями, организациями и учреждениями, производящими эти работы, соответствующих материалов, предусмотренных едиными правилами безопасности при взрывных работах, утверждаемыми Госгортехнадзором СССР \*.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* Ныне Госгортехнадзор России.

Отказ предприятий (организаций), в ведении которых находятся электрические сети, в выдаче письменного согласия на проведение в охранных зонах электрических сетей работ, предусмотренных в настоящем пункте, может быть обжалован в установленном порядке.

12. Правила проведения работ предприятиями, организациями и учреждениями в пределах охранных зон линий электропередачи устанавливаются Министерством энергетики и электрификации СССР по согласованию с заинтересованными министерствами и ведомствами СССР (в отношении строительных работ - по согласованию с Госстроем СССР).

Условия обеспечения охраны труда и здоровья работников предприятий, организаций, учреждений и населения при нахождении их вблизи воздушных линий электропередачи напряжением 330 кВ и выше устанавливаются Министерством энергетики и электрификации СССР по согласованию с Министерством здравоохранения СССР \*.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* Ныне Минздрав России.

13. Запрещается производить какие-либо действия, которые могут нарушить нормальную работу электрических сетей, привести к их повреждению или к несчастным случаям, в частности:

а) размещать автозаправочные станции и иные хранилища горюче-смазочных материалов в охранных зонах электрических сетей;

б) посторонним лицам находиться на территории и в помещениях электросетевых сооружений, открывать двери и люки электросетевых сооружений, производить переключения и подключения в электрических сетях;

в) загромождать подъезды и подходы к объектам электрических сетей;

г) набрасывать на провода, опоры и приближать к ним посторонние предметы, а также подниматься на опоры;

д) устраивать всякого рода свалки (в охранных зонах электрических сетей и вблизи них);

е) складировать корма, удобрения, солому, торф, дрова и другие материалы, разводить огонь (в охранных зонах воздушных линий электропередачи);

ж) устраивать спортивные площадки для игр, стадионы, рынки, остановочные пункты общественного транспорта, стоянки всех видов машин и механизмов, проводить любые мероприятия, связанные с большим скоплением людей, не занятых выполнением разрешенных в установленном порядке работ (в охранных зонах воздушных линий электропередачи);

з) запускать воздушные змеи, спортивные модели летательных аппаратов, в том числе неуправляемые (в охранных зонах воздушных линий электропередачи и вблизи них);

и) совершать остановки всех видов транспорта, кроме железнодорожного (в охранных зонах воздушных линий электропередачи напряжением 330 кВ и выше);

к) производить работы ударными механизмами, сбрасывать тяжести массой свыше 5 т, производить сброс и слив едких и коррозионных веществ и горюче-смазочных материалов (в охранных зонах подземных кабельных линий электропередачи и вблизи них);

л) бросать якоря, проходить с отданными якорями, цепями, лотами, волокушками и тралами (в охранных зонах подводных кабельных линий электропередачи).

14. Полеты воздушных судов, иное использование воздушного пространства над электрическими сетями и вблизи них, а также проектирование, строительство и эксплуатация электрических сетей должны осуществляться в соответствии с законодательством, регулирующим использование воздушного пространства.

15. Предприятия, организации и учреждения, производящие взрывные, строительные и иные работы вблизи охранных зон электрических сетей, которые могут вызвать их повреждения, обязаны не позднее чем за 12 суток до начала выполнения работ согласовать с предприятиями (организациями), в ведении которых находятся электрические сети, условия и порядок проведения этих работ, обеспечивающие сохранность электрических сетей, и принять соответствующие меры.

16. Предприятия, организации и учреждения, выполняющие работы, которые вызывают необходимость переустройства электрических сетей или защиты их от повреждений, обязаны выполнять работы по переустройству или защите сетей за счет своих средств по согласованию с предприятиями (организациями), в ведении которых находятся электрические сети.

При сооружении оросительных и коллекторно-дренажных каналов, устройстве шпалер для виноградников и садов и производстве иных работ должны быть сохранены подъезды и подходы к электрическим сетям.

17. В проектно-сметной документации на строительство, капитальный ремонт, реконструкцию зданий и сооружений, вблизи которых расположены электрические сети, должны предусматриваться мероприятия по обеспечению сохранности электрических сетей. Эти мероприятия подлежат согласованию с предприятиями (организациями), в ведении которых находятся электрические сети.

18. В проектно-сметной документации на строительство, капитальный ремонт, реконструкцию объектов, которые могут быть источником загрязнения или коррозии электрических сетей, должны быть предусмотрены мероприятия, ограничивающие загрязнение и коррозию, или вынос электрических сетей из зоны загрязнения (коррозии).

Предприятия, организации и учреждения, производственная деятельность которых вызывает загрязнения или коррозию электрических сетей, обязаны проводить мероприятия по ограничению загрязнения и коррозии электрических сетей независимо от ведомственной принадлежности этих сетей.

19. Материалы фактического положения линий электропередачи, оформленные в установленном порядке, должны быть переданы в исполнительные комитеты местных Советов народных депутатов для нанесения их на соответствующие карты землепользований.

Исполнительные комитеты местных Советов народных депутатов выдают сведения о местонахождении линий электропередачи заинтересованным предприятиям, организациям и учреждениям.

20. Предприятия (организации), в ведении которых находятся строящиеся или действующие кабельные линии электропередачи, должны осуществлять мероприятия по защите указанных линий от блуждающих токов.

21. При совпадении охранной зоны линии электропередачи с полосой отвода железных или автомобильных дорог, охранными зонами трубопроводов, линий связи, иных линий электропередачи и других объектов проведение работ, связанных с эксплуатацией этих объектов, на совпадающих участках территорий осуществляется заинтересованными предприятиями, организациями и учреждениями по согласованию между ними.

22. Работникам предприятий (организаций), в ведении которых находятся электрические сети, предоставляется право беспрепятственного доступа в установленном порядке к объектам сетей, расположенным на территории других предприятий, организаций и учреждений, для их ремонта и технического обслуживания.

23. На автомобильных дорогах в местах пересечения с воздушными линиями электропередачи напряжением 330 кВ и выше должны устанавливаться дорожные знаки, запрещающие остановку транспорта в охранных зонах этих линий.

24. Места пересечения кабельных и воздушных линий электропередачи с судоходными и сплавными реками, озерами, водохранилищами и каналами обозначаются сигнальными знаками согласно Уставу внутреннего водного транспорта Союза ССР. Сигнальные знаки устанавливаются предприятиями (организациями), в ведении которых находятся эти линии, по согласованию с бассейновыми управлениями водного пути (управлениями каналов) и вносятся последними в перечень судоходной обстановки и в лоцманские карты.

Трассы морских кабельных линий электропередачи указываются в Извещениях мореплавателям и наносятся на морские карты.

25. Предприятия (организации), в ведении которых находятся электрические сети, расположенные на просеках, проходящих через лесные массивы, обязаны:

а) содержать просеки в пожаробезопасном состоянии;

б) поддерживать ширину просек в размерах, предусмотренных проектами строительства электрических сетей, путем вырубки на просеках деревьев (кустарников) и иными способами;

в) вырубать в установленном порядке деревья, растущие вне просек и угрожающие падением на провода или опоры;

г) на просеках, используемых для выращивания деревьев и кустарников, производить вырубку или обрезку деревьев, высота которых превышает 4 м.

26. Для предотвращения аварий и ликвидации их последствий на линиях электропередачи предприятиям (организациям), в ведении которых находятся эти линии, разрешается вырубка отдельных деревьев в лесных массивах и в лесозащитных полосах, прилегающих к трассам этих линий, с последующим оформлением лесорубочных билетов (ордеров) в установленном порядке.

27. Предприятиям (организациям), в ведении которых находятся линии электропередачи, разрешается производить в охранных зонах этих линий земляные и иные работы, необходимые для ремонта линий электропередачи.

Плановые работы по ремонту и реконструкции линий электропередачи, проходящих по сельскохозяйственным угодьям, производятся по согласованию с землепользователями и, как правило, в период, когда эти угодья не заняты сельскохозяйственными культурами или когда возможно обеспечение сохранности этих культур.

Работы по предотвращению аварий или ликвидации их последствий на линиях электропередачи могут производиться в любое время года без согласования с землепользователем, но с уведомлением его о проводимых работах.

После выполнения указанных работ предприятия (организации), в ведении которых находятся линии электропередачи, должны привести земельные угодья в состояние, пригодное для их использования по целевому назначению, а также возместить землепользователям убытки, причиненные при производстве работ. Убытки землепользователей определяются и возмещаются в установленном порядке.

28. Плановые работы по ремонту и реконструкции кабельных линий электропередачи, вызывающие нарушение дорожного покрытия, могут производиться только после предварительного согласования условий их проведения с подразделениями Государственной автомобильной инспекции и предприятиями, организациями и учреждениями, в ведении которых находятся автомобильные дороги, а в пределах городов и других населенных пунктов - также с исполнительными комитетами местных Советов народных депутатов. Условия проведения работ должны быть согласованы не позднее чем за 3 суток до начала работ.

В случаях, не терпящих отлагательства, разрешается производить работы по ремонту кабельных линий электропередачи, вызывающие нарушение дорожного покрытия, без предварительного согласования, но после уведомления подразделений Государственной автомобильной инспекции и предприятий, организаций и учреждений, в ведении которых находятся указанные дороги, а в пределах городов и других населенных пунктов - исполнительных комитетов местных Советов народных депутатов.

Предприятия (организации), которые выполняют указанные работы, должны устраивать объезды и ограждения места производства работ и устанавливать соответствующие дорожные знаки, а после завершения работ производить планировку грунта и восстановление дорожного покрытия.

С согласия предприятий, организаций и учреждений, в ведении которых находятся автомобильные дороги, выполнение работ по устранению повреждений, причиненных дорогам, может производиться этими предприятиями, организациями и учреждениями за счет средств предприятий (организаций), в ведении которых находятся кабельные линии электропередачи.

29. Предприятия, организации и учреждения, производящие земляные работы, при обнаружении кабеля, не указанного в технической документации на производство работ, обязаны немедленно прекратить эти работы, принять меры к обеспечению сохранности кабеля и сообщить об этом ближайшему предприятию (организации), в ведении которого находятся электрические сети, другому энергетическому предприятию или исполнительному комитету местного Совета народных депутатов.

В случае подъема кабеля из воды якорем, рыболовной снастью или другим способом капитаны судов (руководители работ) обязаны немедленно сообщить об этом ближайшему предприятию (организации), в ведении которого находятся электрические сети, другому энергетическому предприятию или исполнительному комитету местного Совета народных депутатов. Капитаны судов передают это сообщение непосредственно либо через ближайший морской или речной порт.

30. При повреждении электрических сетей, вызванных стихийными бедствиями, а также в целях предотвращения их повреждений исполнительным комитетам местных Советов народных депутатов предоставляется право привлекать в необходимых случаях предприятия, организации, учреждения, а также граждан к работам по предотвращению и ликвидации повреждений электрических сетей. Оплата выполненных при этом работ и возмещение стоимости израсходованных материальных ресурсов производятся предприятиями (организациями), в ведении которых находятся электрические сети.

31. Предприятия, организации, учреждения и граждане в охранных зонах электрических сетей и вблизи них обязаны выполнять требования работников предприятий (организаций), в ведении которых находятся электрические сети, направленные на обеспечение сохранности электрических сетей и предотвращение несчастных случаев. Предприятия (организации), в ведении которых находятся электрические сети, имеют право приостановить работы, выполняемые другими предприятиями, организациями, учреждениями или гражданами в охранных зонах этих сетей с нарушением требований настоящих Правил.

32. Исполнительные комитеты местных Советов народных депутатов, а также органы внутренних дел обязаны оказывать содействие предприятиям (организациям), в ведении которых находятся электрические сети, в предотвращении аварий и ликвидации их последствий в электрических сетях, а также в обеспечении выполнения всеми предприятиями, организациями, учреждениями и гражданами требований настоящих Правил.

33. Должностные лица и граждане, виновные в нарушении требований настоящих Правил, привлекаются к ответственности в установленном порядке.

Протоколы о нарушениях Правил составляются уполномоченными должностными лицами предприятий (организаций), в ведении которых находятся электрические сети. Перечни должностных лиц, уполномоченных составлять протоколы о нарушениях настоящих Правил, утверждаются соответствующими министерствами и ведомствами.