Министерство энергетики и
электрификации СССР

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ

УТВЕРЖДЕНО:
Зам. Министр энергетики и электрификации СССР
Г. МАКСИМОВ
"25" апреля 1972 г.

Н О Р М Ы

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ 35 КВ И ВЫШЕ

Инв.№ 3515 тм-т1

Москва - 1972 г.

gost.e-ecolog.ru

Разработаны Всесоюзным государственным проектно-изыскательским и научно-исследовательским институтом "Энергосетьпроект"

Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 35 кв и выше согласованы с Отделом энергетики и электрификации Госплана СССР и Главгосэкспертизой Госстроя СССР (письмо № 22-822 от 6 декабря 1971 г.)

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.I. Нормы технологического проектирования (НТП) содержат основные рекомендации по проектированию воздушных линий электропередачи (ВЛ) переменного тока напряжением 35 кв и выше, как общего пользования, так и ведомственных.

I.2. Проектирование ВЛ должно осуществляться на основании опыта строительства с учётом анализа опыта эксплуатации, результатов научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ по созданию нового оборудования, прогрессивных технологических процессов и строительных конструкций.

I.3. Настоящие нормы распространяются на вновь сооружаемые воздушные линии электропередачи напряжением 35 кв и выше, а также на реконструируемые ВЛ.

I.4. Настоящие нормы являются обязательными при проектировании ВЛ и отступление от них требует соответствующего обоснования.

I.5. Проектирование ВЛ должно выполняться на основании утвержденной схемы развития энергосистемы на ближайшие 5 лет с учетом перспективы на I0 лет и схемы организации эксплуатации энергосистемы или предприятия электрических сетей.

При отсутствии необходимых исходных материалов соответствующие вопросы по схеме развития энергосистемы и организации эксплуатации должны быть разработаны в специальном разделе проекта ВЛ.

I.6. При проектировании ВЛ должны применяться стандартные оборудование и материалы и унифицированные конструкции опор и фундаментов.

Применение нестандартных материалов и оборудования и индивидуальных конструкций должно быть в каждом отдельном случае обосновано.

I.7. При проектировании ВЛ следует учитывать допуски на конструкции и оборудование ВЛ при их изготовлении и допуски на выполнение строительно-монтажных работ.

I.8. ВЛ в особых условиях /горные, труднодоступные районы и пр./, ВЛ новых классов напряжений должны проектироваться с учётом соответствующих научно-исследовательских работ.

I.9. Внедрение новых материалов, конструкций и элементов опор производится на основании их опытно-промышленной проверки и испытаний.

2. НОРМАТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

2.I. При проектировании ВЛ следует руководствоваться основными нормативными документами.

Правилами устройства электротехнических установок.

Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей.

Строительными нормами и правилами (СН и П)

2.2. При проектировании ВЛ должны также выполняться действующие директивные указания, положения и инструкции, разработанные в развитие основных нормативных документов.

2.3. При проектировании ВЛ для зарубежных стран дополнительно следует руководствоваться следующими документами:

Инструкцией по разработке проектов и смет для строительства за границей при техническом содействии СССР (СН-219-62).

Указаниями по организации проектирования и оформлению проектов для объектов зарубежных стран.

Техническими условиями по проектированию зарубежных объектов, выполняемых при содействии СССР.

3. ТРАССА ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

3.I. Выбор трассы ВЛ необходимо производить на основании утвержденной схемы развития электрических сетей данного района, материалов проектов районной планировки с учётом наиболее рационального размещения подстанций и возможности свободного вывода всех отходящих от них ВЛ.

3.2. Проектирование и выбор трассы ВЛ производятся на основе технико-экономического сравнения возможных вариантов, обеспечивающих оптимальные условия строительства и эксплуатации.

Трасса линии по возможности должна быть кратчайшей при соблюдении основ земельного законодательства СССР и союзных республик и нарас-

хозяйственных интересов в целом.

Трассы линий электропередачи следует максимально приближать к дорогам и существующим ВЛ.

Удаление от дорог необходимо обосновывать.

3.3. При изысканиях трасс ВЛ необходимо избегать мест с лавинами, сползнями, карстами, камнепадами и селевыми конусами выноса, а также мест с подземными выработками. Рекомендуется, по возможности, обходить места с широкими поймами и болотами, с большими отложениями гололеда и возможной пляской проводов, а также районы с загрязненной атмосферой. Для выявления условий прохождения линии необходимо учитывать опыт эксплуатации ВЛ и линий связи в районе проектируемой линии.

3.4. В проекте ВЛ должна быть обоснована необходимость сооружения вспомогательных дорог и дорожных объектов не только на время строительства, но и на период эксплуатации.

3.5. Трасса ВЛ на подходах к электростанциям и подстанциям должна изыскиваться и проектироваться в соответствии с планом разводки всех подходящих ВЛ различных напряжений, составленным с учетом развития энергосистемы.

Трассу ВЛ на участке, примыкающем к распределительному устройству, необходимо согласовать с организацией, проектирующей или эксплуатирующей электростанцию или подстанцию.

3.6. В сложных условиях /сильно пересеченные и горные участки, в районах промышленной и жилой застройки, на больших переходах, гсйма и при наличии других препятствий/ изыскания трассы на стадии технического проекта производятся в объёме рабочих чертежей.

На отдельных участках трассы, при выборе варианта трассы для разработки наилучших технических решений и правильного определения объёмов строительства на стадии технического проекта рекомендуется выполнять расстановку опор и производить сравнение конкурирующих вариантов.

В остальных случаях выбор трассы производится на основе картографических материалов и рекогносцировки в натуре.

3.7. Большие переходы через водные пространства, ущелья и т.п., как правило, прорабатываются в нескольких вариантах. Выбор варианта производится на основе технико-экономического сравнения.

3.8. При выборе направления трассы необходимо стремиться к минимальным переустройствам пересекаемых линий, а также линий слабого тока на участках сближения их с трассой проектируемой ВЛ.

3.9. Выбор места установки опор должен производиться с учётом условий строительства и монтажа.

3.10. Опоры ВЛ необходимо устанавливать в отдалении от русла реки с интенсивным размывом берегов, с учётом возможных перемещений русла и затопляемости поймы, а также вне мест, где могут быть потоки дождевых и других вод, ледоходы и т.п. При отсутствии соответствующих данных необходимо организовать специальные наблюдения.

Установка опор в зоне грязекаменных селевых потоков запрещается.

При невозможности отдаления опор ВЛ от указанных мест необходимо выполнять мероприятия для защиты опор от повреждений /специальные фундаменты, укрепление берегов, откосов, склонов, устройство водоотводных канав, ледорезов и иных сооружений/.

4. ОПОРЫ И ФУНДАМЕНТЫ

4.1. Как правило, должны применяться унифицированные конструкции опор и фундаментов.

Индивидуальные конструкции опор и фундаментов могут быть применены лишь в тех случаях, когда невозможно применение унифицированных, типовых или повторно-применяемых конструкций, например, в сильно пересеченной горной местности, на больших переходах, в поймах и болотах, в районах с толщиной стенки гололеда более 20 мм, на участках со скоростью ветра более 35 м/сек, в зонах, подверженных пляске проводов, в районах вечной мерзлоты, повышенной загрязненности атмосферы и т.п.

4.2. Необходимо применять минимальное количество типов промежуточных, промежуточно-угловых и анкерных опор, с учётом возможности целесообразного объединения опор одного типа.

4.3. На линиях электропередачи 35-330 кв могут применяться опоры как с горизонтальным, так и смешанным расположением фаз.

Горизонтальное расположение фаз необходимо применять в особо гололедных районах, а также в районах с частой и интенсивной пляской.

На линиях напряжением 500 кв и выше, как правило, следует применять горизонтальное расположение фаз.

4.4. Опоры из древесины, пропитанной экономным способом или на полигонах (с помощью водорастворимых антисептиков типа доналит) следует применять на одноцепных линиях электропередачи 35-110-150 кв во всех районах, где применение древесины обеспечивает существенное снижение затрат в сетевое строительство.

В районах, где может быть обеспечена заготовка лиственницы, деревянные опоры должны применяться кроме линий 35-110 кв также и для линий электропередачи 220 кв.

Железобетонные опоры с предварительно напряженной арматурой рекомендуется применять:

а) На всех одноцепных линиях электропередачи 35-110-150 кв, для которых применение деревянных опор не дает существенных экономических преимуществ.

б) На всех одноцепных линиях электропередачи 220 кв.

в) На всех двухцепных линиях электропередачи 35-110 кв.

г) На одноцепных линиях электропередачи 330 кв с горизонтальным расположением фаз.

д) На ВЛ 500 кв, проходящих в равнинных условиях, где применение металлических опор экономически не оправдано.

Не допускается применять железобетонные опоры на горных линиях и линиях электропередачи с сильно пересеченным профилем, а также на линиях электропередачи, расположенных на расстоянии свыше 1000 км от завода железобетонных опор и в случаях, когда поставка опор на трассу ВЛ технико-экономически нецелесообразна.

Стальные опоры рекомендуется применять:

а/ На двухцепных линиях 35-II0-I50 кв и одноцепных линиях 220 кв в районах, где не допускается применение железобетонных опор; к таким районам относятся:

районы с горными линиями или с линиями, проходящими по сильно пересеченной местности;

районы, расположенные на расстоянии более I000 км от ближайшего завода железобетонных опор;

районы с особо трудными по доставке материалов трассами.

б/ На одноцепных линиях 330 кв в горной и сильно пересеченной местности с опорами на оттяжках и с негоризонтальным расположением фаз в любой местности.

в/ На двухцепных линиях 220-330 кв.

г/ На линиях 500 кв, кроме линий, проходящих в равнинных условиях, где применение металлических опор экономически не оправдано.

д/ На одноцепных и двухцепных линиях для анкерно-угловых опор в стесненных районах городской застройки.

е/ На линиях 750 кв.

4.5. Выбор опор - с оттяжками или свободностоящих - необходимо производить на основании технико-экономических сравнений с учётом ущерба сельскохозяйственному производству.

4.6. На углах поворота трассы ВЛ, где это возможно по местным условиям, рекомендуется применять промежуточно-угловые опоры.

4.7. При применении унифицированных опор, опор повторного применения в условиях, отличающихся от тех, на которые они рассчитаны, необходимо выполнять поверочные расчёты этих опор на конкретные условия их установки /на реальные значения весовых и ветровых пролетов, разность тяжения и др./.

4.8. При проверке траверс опор на условия монтажа проводов и тросов нагрузки от веса монтируемых проводов или тросов в общем случае рекомендуется определять:

в/ на промежуточных опорах с учётом удвоенного расчётного веса проводов /или тросов/ и гирлянды, исходя из возможности подъёма монтируемых проводов /или троса/ с гирляндой через один блок, при этом должна быть предусмотрена возможность крепления такого блока.

б/ на анкерных и угловых опорах - с учётом вертикальной и горизонтальной составляющей от усилия в тяговом тросе, определяемого от условия расположения тягового механизма на расстоянии не менее 2,5 Н от опоры, где Н - высота подвеса средней фазы на опоре.

4-9. Фундаменты, как правило, следует применять унифицированные /железобетонные подножники и сваи/.

Индивидуальные конструкции фундаментов могут быть применены в случаях, указанных в п.б.I.

Допускается также применение других рациональных конструкций фундаментов /свайных с наклонной стойкой, винтовые сваи и др./ и монолитного бетона в виде набивных фундаментов цилиндрической формы и др. при соответствующем технико-экономическом обосновании и согласовании со строительной организацией.

4.IO. Конструкция опор должны предусматривать возможность закрепления специальных монтажных приспособлений с помощью унифицированных деталей и безопасный доступ монтажника к узлам крепления гирлянд для ведения производства работ по монтажу проводов и тросов наиболее рациональным способом.

4.II. Стальные опоры и стальные детали деревянных и железобетонных опор должны быть защищены от коррозии горячей оцинковкой на заводах-изготовителях.

При отсутствии производственных возможностей осуществления горячей оцинковки допускается окраска опор, за исключением случаев, когда ВЛ проходит по морским побережьям на расстоянии до 5 км от берега и в районах с агрессивной атмосферой, требующих обязательного применения оцинковки или других видов эффективных покрытий.

Древесина элементов деревянных опор для защиты от гниения должна быть пропитана антисептиками.

5. ПРОВОДА И ИЗОЛЯТОРЫ

5.I. Выбор сечений проводов должен производиться на основании действующих нормативных документов. При этом сечения проводов (по алюминию) должны быть не более:

для ВЛ 35 - II0 кв	- I50 мм^2
для ВЛ I50 кв	- I85 -"-
для ВЛ 220 кв и выше	- 400 -"-

Применение сечений большего размера допускается только при наличии соответствующего обоснования по разрешению Минэнерго СССР.

Во всех случаях, когда это допускают электрические нагрузки следует применять:

для ВЛ 220 кв	- АСО (АС) - 240
для ВЛ 330 кв	- два провода АСО(АС)-240 в фазе или три провода АС-I50 в фазе
для ВЛ 500 кв	- три провода АСО-350 или АСУ-300 в фазе.
для ВЛ 750 кв	- пять проводов АСУ-240 в фазе.

5.2. На ВЛ, как правило, необходимо применять сталеалюминиевые провода.

При прохождении трассы ВЛ вблизи морских побережий, в зоне уносов химических заводов и др., в которых происходит усиленная коррозия проводов, необходимо применять специальные коррозийностойкие провода и тросы, а также арматуру специального исполнения.

На больших переходах через пространства, ущелья и т.п. рекомендуется применять усиленные сталеалюминиевые провода марки АСУС.

5.3. При проектировании конкретных линий выбор типа и материала (стекло или фарфор) изоляторов производится на основании технико-экономических расчетов, учитывающих эксплуатационные расходы.

Фарфоровые изоляторы применяются, как правило, на ВЛ 35 - 220 кв, стеклянные - на ВЛ 330-750 кв.

На ВЛ, проходящих в условиях особо трудных для эксплуатации /в горах, на болотах, в районах Крайнего Севера и т.п./, а также на ВЛ, питающие тяговые подстанции электрифицированных железных дорог, и на больших переходах независимо от напряжения следует применять стеклянные изоляторы.

5.4. На участках ВЛ, подверженных загрязнениям, рекомендуется применять специальные грязестойкие изоляторы.

Количество изоляторов для ВЛ, проектируемых в местах, где изоляция подвержена промышленному и естественному загрязнению /при прохождении по засоленным почвам, вблизи морских побережий, соленых озер, химических предприятий и т.д./ должно выбираться с учётом химического состава осадка, степени загрязнения и увлажнения, а также способности к самоочистке конкретных типов изоляторов.

Для определения характеристики промышленных загрязнений и их воздействия на изоляцию в каждом случае следует учитывать данные соответствующих проектных технологических и научно-исследовательских институтов и данные наблюдений на специальных стендах.

5.5. Комплектование гирлянд изоляторов и креплений тросов, как правило, необходимо производить в соответствии с типовыми проектами.

При комплектовании гирлянд из импортных изоляторов необходимо руководствоваться специальными указаниями треста "Электросетьизоляция".

5.6. Для крепления гирлянд изоляторов и тросов к опорам следует применять, как правило, детали, прошедшие специальные испытания и являющиеся элементами линейной арматуры.

5.7. Новые типы изоляции, арматуры, провода, троса и др.для массового применения на ВЛ, а также замена ими существующих конструкций должны быть рассмотрены Главниипроектом и Главтехуправлением и утверждены Минэнерго.

6. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

6.1. Организацию эксплуатационного обслуживания ВЛ необходимо проектировать в соответствии со схемой организации эксплуатации энергосистемы и по согласованию с энергосистемой.

6.2. В проекте ВЛ необходимо предусматривать линейно-эксплуатационную связь ремонтных бригад и баз, с которых ведется обслуживание линий, а также связь внутри ремонтных бригад с отдельными монтерами, путём использования переносных радиостанций.

Если ВЛ обслуживается с нескольких баз, необходимо предусмотреть осуществление связи между ними.

В проекте необходимо определить, в соответствии с объёмами ремонтно-эксплуатационного обслуживания, численность монтерского и инженерно-технического персонала, машин и механизмов. Для эксплуатационного персонала при необходимости определяется объём жилищного строительства.

6.3. В проектах ВЛ, проходящих в районах с сильно загрязненной атмосферой, должны содержаться указания по периодичности и организации чистки изоляции.

6.4. Для ВЛ напряжением 35-220 кв, трассы которых проходят в районах с толщиной стенки гололеда 20 мм и более, а также в районах интенсивной и частой пляски проводов рекомендуется предусматривать плавку гололеда на проводах.

6.5. В особо гололедных районах выбор вариантов применения плавки, с соответствующим снижением расчётной нагрузки от гололеда или сооружения линии с учётом наибольших расчётных нагрузок решается на основе технико-экономического сравнения этих вариантов.

6.6. В проектах ВЛ 110 кв и выше для определения мест повреждения необходимо предусматривать специальные приборы, устанавливаемые на подстанциях.

7. СОСТАВ И УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

7.I. Проекты линий электропередачи в зависимости от напряжения и сложности выполняются в одну стадию /техно-рабочий проект/ или в две стадии /технический проект и рабочие чертежи/.

В одну стадию, как правило, разрабатывается проектно-сметная документация для ВЛ стоимостью до 3,0 млн.руб.

7.2. Объём и оформление задания на проектирование, технической и сметной документации по ВЛ определяются эталонами технического проекта и рабочих чертежей или техно-рабочего проекта.

7.3. В проектах ВЛ проводятся техно-экономические обоснования по выбору типа и материала опор, количества цепей, сечения проводов и количества их в фазе.

7.4. В проектах ВЛ разрабатывается раздел по организации строительства, в котором устанавливается продолжительность строительства, объёмы работ, методы производства основных работ, потребность в материально-технических ресурсах, рабочих кадрах.

7.5. Для объектов особой сложности на стадии рабочих чертежей разрабатывается проект производства работ за счёт средств на проектные работы.

7.6. В проектах ВЛ решаются вопросы связи строительных подразделений, сооружающих ВЛ.

7.7. В проекте должны быть произведены расчёты влияния ВЛ на линии связи, расположенные в зоне влияния, и предусмотрены необходимые защитные мероприятия.

7.8. В пояснительной записке к проекту должен быть раздел по патентной чистоте технических решений.

В проектах необходимо выявить патентоспособные решения, на которые следует оформить авторские свидетельства на изобретения.

7.9. Стоимость сооружения ВЛ, как правило, определяется по действующим прейскурантам на строительство воздушных линий электропередачи.

Определение сметной стоимости строительства ВЛ не по прейскурантам должно быть обосновано.

7.I0. В сметах на строительство сложных ВЛ должны быть предусмотрены средства на проведение авторского надзора работ, в соответствии с "Положением об авторском надзоре", утвержденным приказом № 272 Госстроя от 7.X.63г. и действующими ведомственными положениями.

7.II. В сводной смете следует предусматривать средства на проведение испытаний новых конструкций или элементов линий, научно-исследовательских и экспериментальных работ, которые необходимы в связи с проектированием и строительством только данной линии.

7.I2. Не допускается включение в состав проектов и смет конкретных ВЛ производственных баз эксплуатационных и строительных организаций, служебно-жилых и жилых домов с вспомогательными и производственными помещениями для размещения обслуживающего общерайонного персонала и других сооружений, не имеющих отношения к строительству и эксплуатации данной ВЛ.

Приложение

П Е Р Е Ч Е Н Ь

документов для руководства при проектировании линий электропередачи

При проектировании линий электропередачи, кроме нормативных документов, перечисленных в разделе 2 НТП, следует также выполнять требования нижеследующих правил, инструкций, указаний и основных положений:

Инструкции по разработке проектов и смет для промышленного строительства (СН 202-69).

Инструкции по составлению проектов организации строительства и проектов производства работ по сооружению линий электропередачи напряжением 35 кв и выше /временная/ (Энергосетьпроект).

Инструкции по составлению проектов производства работ при сооружении линий электропередачи напряжением 35 кв и выше /Оргэнергострой/.

Правил охраны высоковольтных электрических сетей.

Инструкции по изысканиям трасс воздушных линий электропередачи.

Методических указаний по изысканиям вспомогательных дорог для строительства линий электропередачи (Энергосетьпроект).

Правил техники безопасности при эксплуатации воздушных линий электропередачи 35 кв и выше.

Указаний о мерах по обеспечению патентной способности и патентной чистоты оборудования, материалов и технологических процессов.

Руководящих указаний по плавке гололеда и проектированию устройств плавки гололеда на воздушных линиях электропередачи.

Руководящих указаний по защите от перенапряжений.

Руководящих указаний для выбора расстояний между проводами и между проводами и тросами на опорах ВЛ 35-500 кв по условиям пляски проводов.

Указаний по определению гололедных нагрузок (СН 318-65).

Основных положений по объёмам средств телемеханики и связи в энергетических системах.

Правил защиты устройств проводной связи, железнодорожной сигнализации и телемеханики от опасного и мешающего влияния линий электропередачи.

Руководящих указаний по проектированию радиосвязи для оперативного и ремонтно-эксплуатационного обслуживания распределительных сетей и подстанций.

Основных положений по организации ремонтно-эксплуатационного обслуживания и структуре управления электрическими сетями энергосистем.

Руководящих указаний по расчёту проводов и тросов воздушных линий электропередачи.

Руководящих указаний по проектированию и эксплуатации линий электропередачи и распределительных устройств переменного тока 35-500 кв, расположенных в районах с загрязненной атмосферой.

Инструкции по расчёту стальных опор и фундаментов к ним линий электропередачи напряжением выше I кв.

Инструкции по расчёту железобетонных опор и фундаментов к ним ВЛ выше I кв.

Инструкции по расчёту деревянных опор ВЛ 35-220 кв и закреплений их в грунте.

Инструкции по расчёту закреплений в грунте свободностоящих железобетонных опор.

Указаний по проектированию антикоррозийной защиты строительных конструкций (СН-262-67).

О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
I. Общая часть	3
2. Нормативные материалы	4
3. Трасса линий электропередачи	4
4. Опоры и фундаменты	6
5. Провода и изоляция	10
6. Организация эксплуатации воздушных линий электропередачи	12
7. Объем и указания по проектированию	13
ПРИЛОЖЕНИЯ.	15

gost.e-ecolog.ru