

УДК 621.311

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО, МОНТАЖ
И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВЛ 110 КВ С ПРИМЕНЕНИЕМ
МНОГОГРАННЫХ ОПОР**
**DESIGN, CONSTRUCTION, INSTALLATION AND OPERATION OF 110
KV OVERHEAD LINES WITH THE USE OF MULTIFACETED SUPPORTS**

Н.Г Коваленок, И.В Мединцев, И.А Кобяк.

Научный руководитель – Н.С. Петрашевич, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

N. Kovalenok, I. Medincev, Ivan Kobiak.

Supervisor – N. Petrashevich, Senior Lecturer,
Belarusian national technical university, Minsk

***Аннотация:** Монтаж опор многогранных ЛЭП. Монтаж фасетных опор ВЛ. Порядок установки опор многогранных ЛЭП. Монтаж линий электропередач.*

***Abstract:** Assembly of multifaceted supports for power transmission lines. Installation of faceted supports of overhead lines. The procedure for installing multifaceted supports for electrical transmission lines. Installation of electric transmission lines.*

***Ключевые слова:** Многогранные опоры ЛЭП, установка опор, втягивание секций, сборка секций, строповочные способы установка многогранной стойки.*

***Keywords:** Multifaceted power transmission line supports, support installation, section retraction, section assembly, slinging methods installation of a multi-faceted rack.*

Введение

Проектирование, конструкция, механическая часть воздушных линий электропередачи - важная часть проектирования электроснабжения. От правильного выбора элементов ЛЭП зависит длительная и безопасная работа линий, а, соответственно, надежное и качественное электроснабжение потребителей.

Основная часть

При проектировании нового строительства и реконструкции ВЛ рекомендуется использовать самонесущие изолированные провода (СИП), соответствующие ГОСТ 31946. Провод неизолированный применяют с соответствующими обоснованиями (на участках с допустимыми ветровыми и ледовыми нагрузками, на открытых пространствах и т. Д.). так далее.). При этом на магистрали ВЛИ, как правило, используют самонесущий изолированный провод с фазными жилами постоянного сечения по всей длине. В ВЛИ должны быть внедрены современные прогрессивные технические решения, способствующие бесперебойному электроснабжению потребителей, имеющие высокую надежность и ремонтпригодность. Рекомендуется выбирать технические параметры исходя из минимальных затрат на обслуживание при сроке эксплуатации не менее 40 лет. При проектировании нового строительства все элементы линий должны быть рассчитаны на механические нагрузки с учетом реальных климатических условий местности, где находится строящийся объект.

Многогранные опоры линий электропередач могут состоять из одной, двух и более секций, в зависимости от необходимой высоты. Максимально допустимая длина многогранных секций опоры, обычно составляет не более 12 м и обусловлена удобством их транспортирования. Соединение секций между собой могут быть выполнены в двух видах: фланцевом и телескопическом соединении.

Обычно сборка фланцевого соединения многогранной опоры, выполняется достаточно понятно, а сборка телескопического соединения требует определенных навыков и умений. Телескопическое соединение станет надежным и эффективным при соблюдении всего двух условий:

- длина телескопического шарнира должна быть равна номинальной. Допустимое отклонение указывается в конструкторской документации и, обычно, составляет примерно 10 либо 12% длины стыка;
- стягивать секции нужно с возрастающей нагрузкой и с шагом, который зависящим от диаметра соединяемых секций, до тех пор, пока секции не перестанут двигаться относительно друг друга.

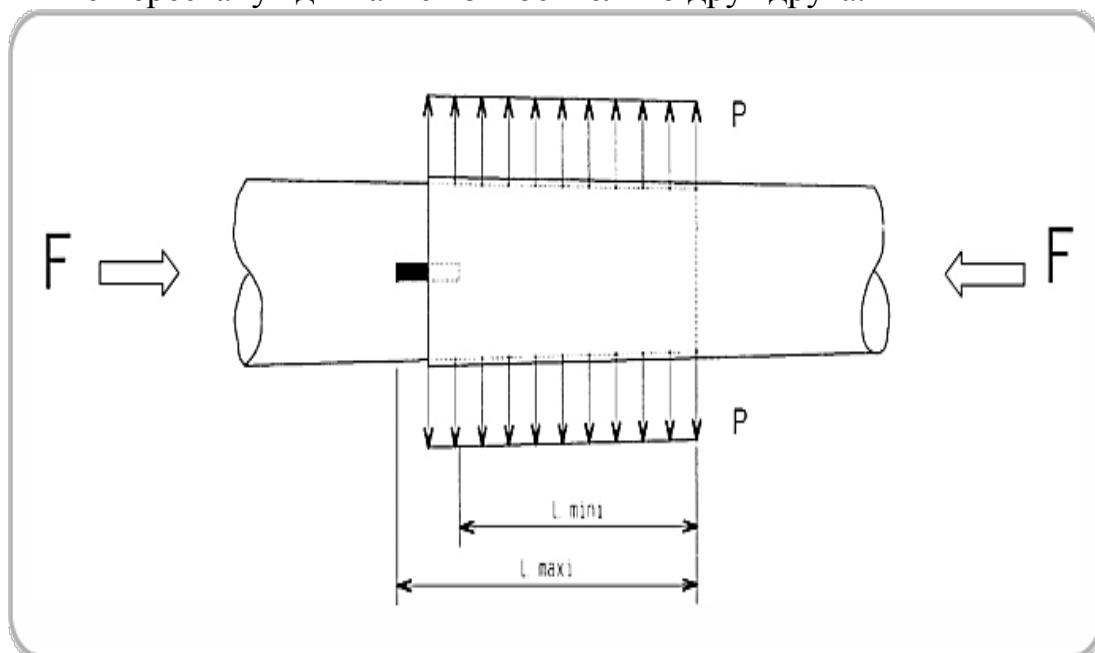


Рисунок 1 – Стягивание секций

Благодаря конусной форме растягивающая нагрузка создает достаточно плотное соединение между секциями многогранных опор, что позволяет передавать изгибающий момент без сдвижения. Это соединение можно сравнить с болтовым соединением с контролируемым крутящим моментом. Рекомендуется, чтобы стягивающая нагрузка составляла не менее 10 тонн. Для контроля длины телескопического стыка на заводах, как правило, наносят отметки, в пределах которых с учетом допустимого отклонения должно происходить заклинивание секций многогранной стойки относительно друг друга. Если данной отметки нет, то установщики наносят ее сами при сборке в соответствии с инструкцией по сборке или схемой подключения.

Для облегчения сборки секций многогранные опоры силовой передачи иногда оснащаются специальными проушинами, которые используются для

фиксации ручных подъемников или домкратов, создающих тянущее усилие. При стягивании секций многостороннего стеллажа несколькими домкратами или лебедками необходимо обеспечить равномерность приложения нагрузки во избежание завалов и преждевременного заклинивания секций, которые трудно восстановить.

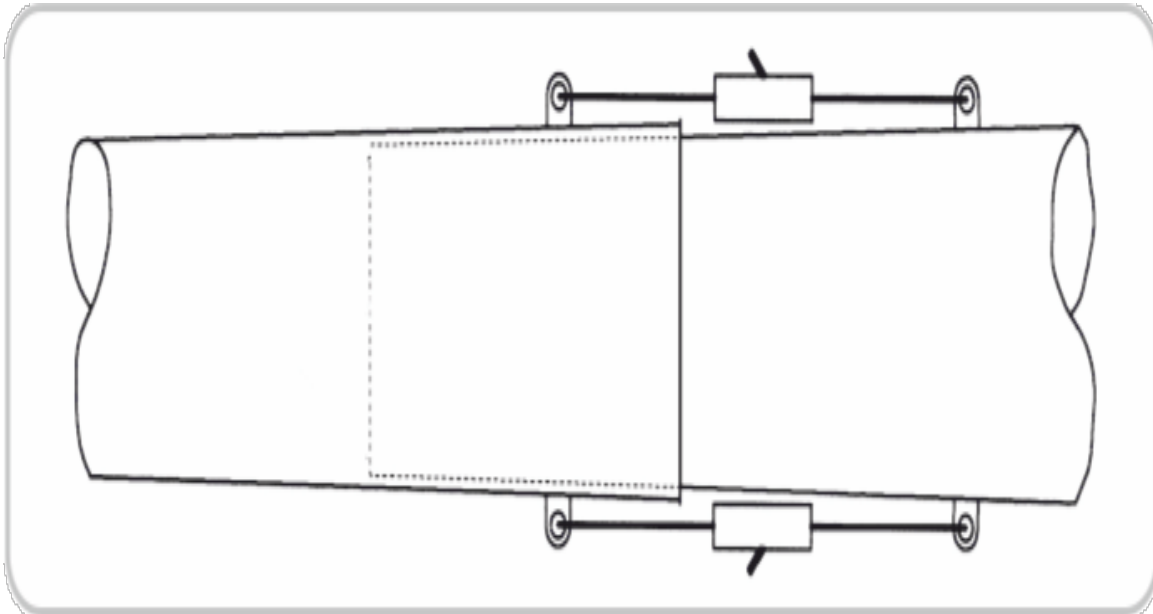


Рисунок 2 – Оснащение проушинами для закрепления ручных талей.

При отсутствии проушин, сборку производят с помощью лебедки, проложив крепежный трос внутри секций многогранной стойки и закрепив на стяжной балке и опорном фланце.

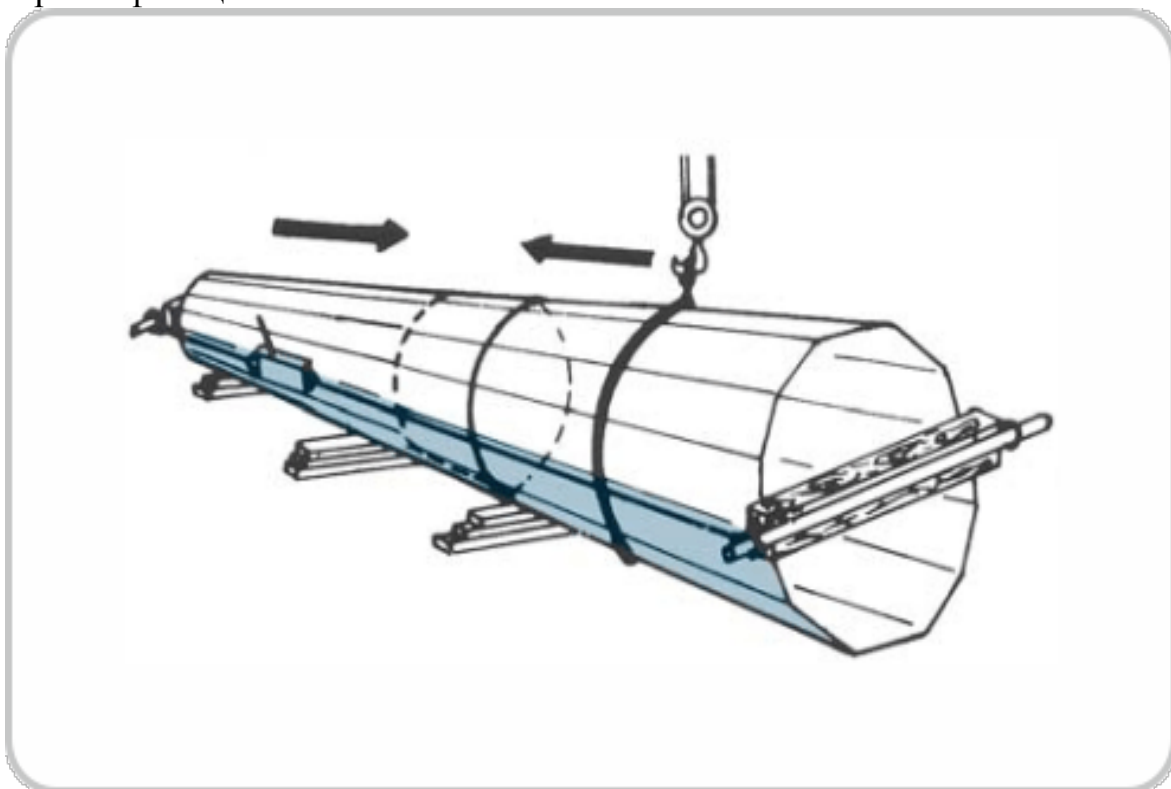


Рисунок 3 – Сборка с помощью лебедки.

При сборке секций опоры многогранной ЛЭП необходимо выполнить следующие действия:

- перед началом сборки нужно убедиться, что поверхность в районе телескопического соединения не загрязнена и не имеет неровностей;
- секции многогранной опоры следует по очереди складывать подкладки из дерева, которые стоят в горизонтальном положении;
- затягивание секции многогранной опоры нужно выполнять в соответствии с инструкциями по сборке этой многогранной опоры.

Строповка секций осуществляется ленточными стропами из текстиля или металлическими тросами, которые продеты в резино-тканевые шланги. Не допускается использование неизолированных тросов из металла, это приводит к нарушению покрытия, и также к скольжению при монтаже многогранной стойки методом строповки «на удав».

После того как стойка собрана металлической многогранной опоры собрана устанавливаются консольные траверсы, лестницы и площадки обслуживания. По завершении сборки элементов многогранной опоры, установка опоры может производиться как в сборке, так и в укрупненных деталях. От выбора способа монтажа многогранной опоры зависит конструктивное решение опоры, места установки.

Монтаж металлической многогранной опоры производится в соответствии с проектом на выполнение работ, включая технологические схемы и схемы производства отдельных типов работ, которые разработаны различными специализированными организациями. Металлоконструкции многогранных опор и опор ЛЭП должны поставляться для монтажа оцинкованными, очищенными от льда, масла, грязи и ржавчины. Металлоконструкции должны осматриваться на месте.

Отклонения которые допустимы от проектных размеров металлоконструкций должны соответствовать требованиям технических условий и настоящих строительных норм. Металлические многогранные опоры ЛЭП могут монтироваться на фундаменты различных конструкций и технологий сооружения, в зависимости от грунтовых условий по протоколу инженерно-геологических исследований и нагрузок данной опоры.

При прокладке ЛЭП необходимо принять следующие меры:

- перед монтажом многогранной опоры необходимо завершить работы по возведению фундамента с максимально точным выравниванием по высоте и по оси опоры, при этом фундамент должен иметь не менее 50 % надежности;
- при подъеме многогранной опоры для предотвращения разлета секций стойки на телескопических соединениях использовать специальные приемы строповки или фиксируют шарнир за проушины временными устройствами, которые демонтируются после поднятия;
- в точке установки строповочного троса многогранные опоры должны иметь прокладку для сохранения покрытия из цинка;
- проверка конструкции и полное затягивание всех гаек на опорном фланце перед демонтажем строп. Демонтаж строп с многогранной

- опоры осуществляется после полной затяжки всех гаек фундамента;
- крепежные болты рекомендуется затягивать с моментом затяжки не менее 15 кг/см;
- болты и гайки должны плотно прилегать к плоскостям деталей конструкции.
- надежность крепления гаек анкерных болтов обеспечивается контргайкой;
- чтобы повысить надежность болтовых соединений опор покрытых цинком следует подтянуть гайки после недели от первого монтажа метизов для компенсации сжатия цинкового покрытия;
- при совпадении с данным проектом ВЛ необходимо подключить дополнительные заземлители к контакту многогранной опоры.

Монтаж сборной конструкции многогранной опоры может осуществляться при помощи кранов различных видов, которые соответствуют грузоподъемности и вылету стрелы, и при помощи вертолетов во время установки в труднодоступных местах таких как горы, реки, леса и в местах с большим количеством построек. Во время проведения монтажных работ запрещаются механические повреждения и деформаций конструкций, а так же повреждений покрытий защиты.

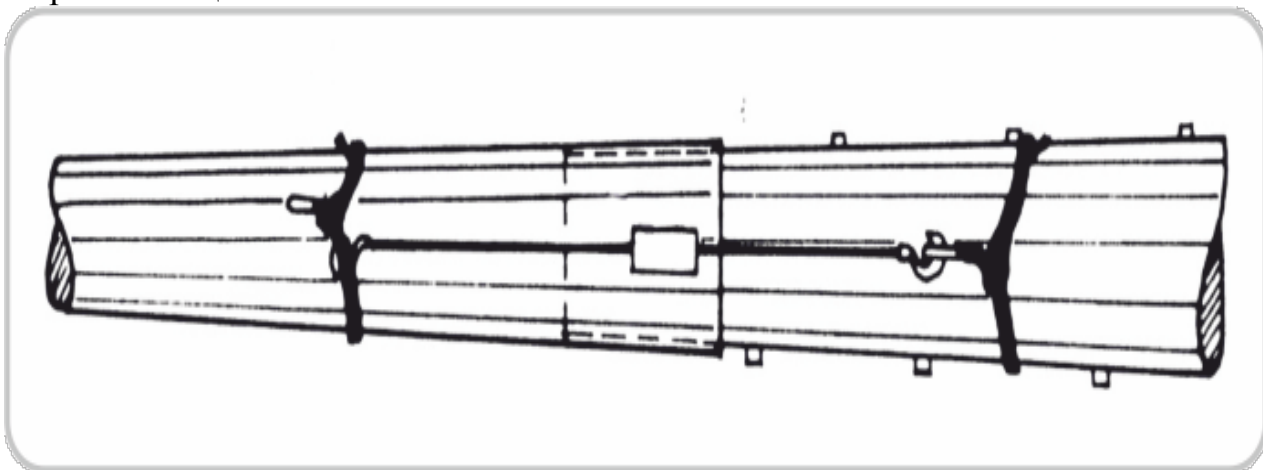


Рисунок 4 – Установка многогранной опоры с помощью кранов.

Заключение

Одними из основных конструктивных элементов ВЛ являются, тросы, провода, опоры, изоляторы, а так же линейная арматура. Провода используются для транспортировки электричества. В части которая находится вверху опор над проводами от грозовых перенапряжений устанавливаются грозозащитные тросы.

Опоры удерживают провода и линии электро передач на установленной высотой и уровнем воды и земли. Изоляторы изолируют провода от протекания и потерь тока через опору. При помощи линейной арматуры провода фиксируются на изоляторах, а сами изоляторы фиксируются на опорах.

Наиболее распространены одно и двух цепные ВЛ. Цепь трехфазной ВЛ содержит провода разных фаз. На одних и тех же опорах можно разместить две цепи.

Литература

1. Проектирование механической части линий электропередачи [учебно-методическое пособие] к практическим занятиям для студентов специальности 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети» специализации 1-43 01 02 02 «Проектирование, монтаж и эксплуатация электрических сетей» / М. А. Короткевич. – Минск.

2. Сборка, установка, монтаж многогранных опор ЛЭП[Электронный ресурс]/. общие сведения -Режим доступа: <https://polygonal.com.ua> Дата доступа:27.10.2021.