

КОМПАКТНАЯ ВОЗДУШНАЯ ЛИНИЯ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ ПОВЫШЕННОЙ МОЩНОСТИ

С. В. Чучвага

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель Г. И. Селиверстов

Электрическая энергия является наиболее удобным видом энергии. Широкое распространение электрической энергии обусловлено относительной легкостью ее получения, преобразования и возможностью ее передачи на большие расстояния.

Передача электроэнергии от источников к потребителям производится энергетическими системами, объединяющими несколько электростанций.

Развитие отраслей народного хозяйства предполагает постоянное увеличение производства электрической энергии. Это требует постоянного увеличения пропускной способности электропередач. Традиционные способы повышения пропускной способности решают данную задачу лишь частично, так как их внедрение ограничено рядом факторов. Кроме того, высокая плотность воздушных линий и экологические аспекты (отчуждение сельскохозяйственных земель и воздействие на окружающую среду) обостряют эту проблему.

В целях ускоренного развития энергетики следует создавать воздушные линии электропередачи с улучшенными удельными технико-экономическими показателями.

Цель данных исследований заключается в разработке двухкоаксиальной четырехсегментовой линии электропередачи повышенной мощности.

Для достижения поставленной цели потребуются решить следующие задачи:

- изучить конструкцию линии электропередачи, обладающую повышенной пропускной способностью;
- выбрать типы опор для подвешивания линии электропередачи;
- рассчитать электрические параметры линии повышенной мощности;
- разработать схемы фиксации проводов проектируемой линии;
- разработать схему подключения линии к конечным устройствам трансформаторной подстанции;
- произвести выбор оборудования.

В коаксиальной четырехсегментовой линии (рис. 1) провода каждой из двух расщепленных фаз (b , c), расположенные по контуру внешней окружности, разделены на две части (полуфазы). Провода каждой из полуфаз одной фазы размещены между проводами полуфаз другой фазы. Например, провода полуфазы $c1$ фазы c расположены между проводами полуфаз $b1$, $b2$ фазы b . Такая схема размещения проводов линии позволяет улучшить положительные свойства линий рассматриваемого типа. Объясняется это тем, что к проводам фазы a линии с двух диаметрально противоположных сторон примыкают провода полуфаз $b1$, $b2$ разделенной фазы b , $c1$ и $c2$ разделенной фазы c . В свою очередь, рядом с проводами каждой из полуфаз $b1$, $b2$, $c1$, $c2$ по контуру окружности радиусом $R2$ расположены провода двух разноименных фаз. Например, к проводам полуфазы $b1$ с трех сторон приближены провода фазы a и полуфаз $c1$, $c2$. Провода же полуфазы $b2$ максимально удалены от проводов полуфазы $b1$. Это обеспечивает усиление электромагнитного влияния в электропередаче, а тем самым улучшение ее электрических характеристик.

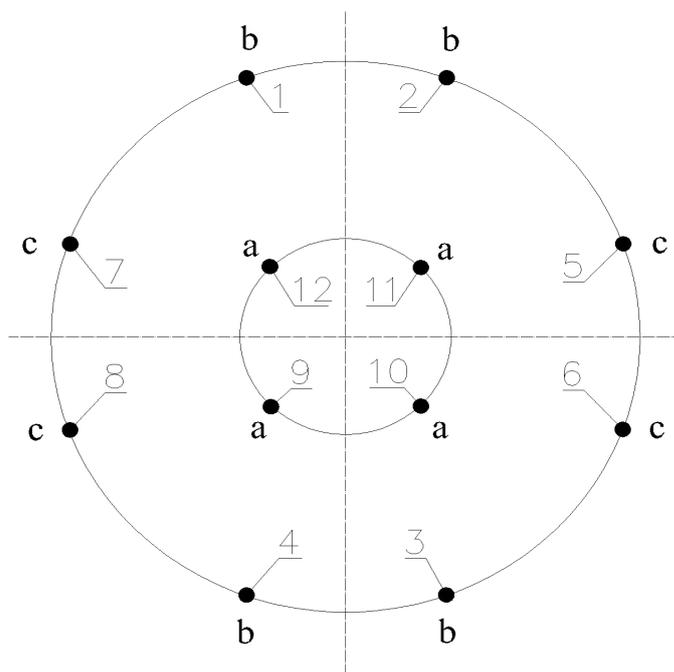


Рис. 1. Схема расположения проводов двухкоаксиальной четырехсегментной электропередачи в пространстве

Вариант крепления проводов многолучевой линии на опоре по рис. 1 приведен на рис. 2. Изоляционные элементы подвески образуют правильный четырехугольник с проводами контура внутренней концентрической окружности, закрепленными в его вершинах. Радиально расположенные провода разноименных фаз контура внешней концентрической окружности посредством изоляционных элементов связаны между собой и горизонтальной траверсой П-образной опоры. Предложенная подвеска обеспечивает жесткую и надежную фиксацию проводов рассматриваемого варианта линий. По аналогии с изложенной может быть выполнена подвеска проводов на П-образной опоре варианта двухкоаксиальной двухсегментной линии.

Результаты расчетов индуктивного сопротивления проводов приведены в таблице.

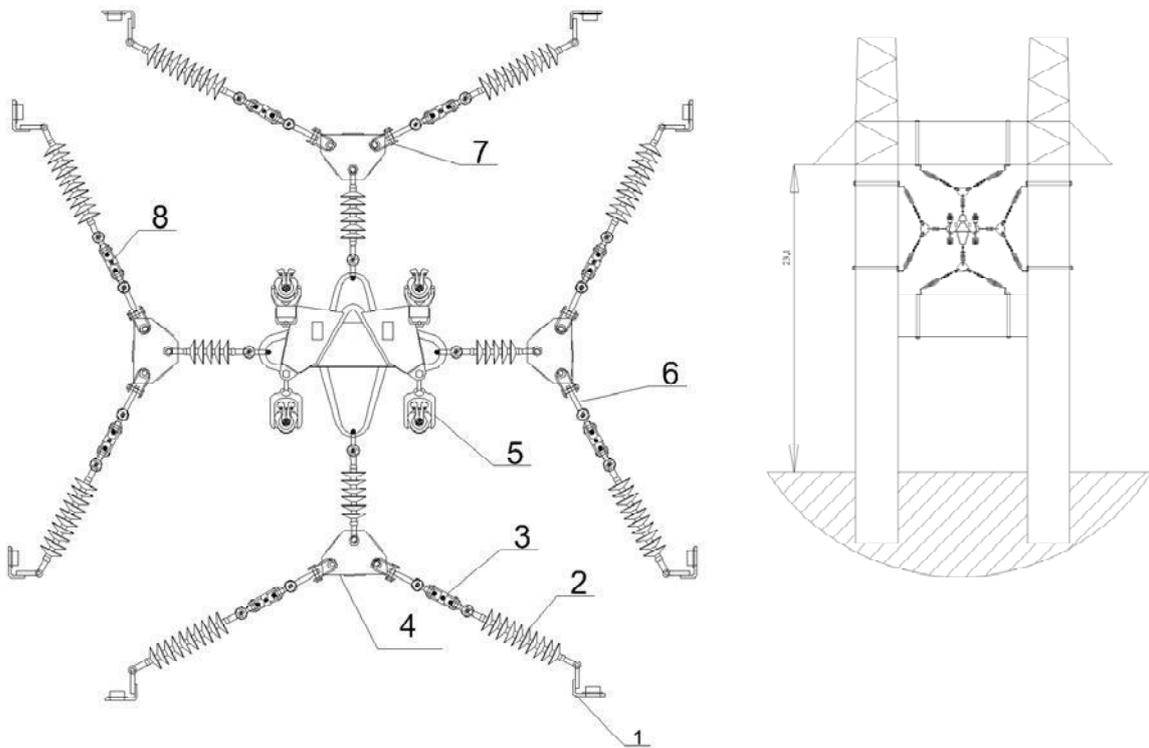
Результаты расчетов

Фаза проводника	№ пров. п/п	Координаты, м		Индуктивность L проводника, 10^{-4} Гн
		X	Y	
<i>A</i>	9	2,418	20,051	13,68206
<i>A</i>	10	3,018	20,051	13,68206
<i>A</i>	11	3,018	20,651	13,68206
<i>A</i>	12	2,418	20,651	13,68206
<i>B</i>	1	2,318	21,444	9,74292
<i>B</i>	2	3,118	21,444	9,74292
<i>B</i>	3	3,118	19,258	9,74292
<i>B</i>	4	2,318	19,258	9,74292
<i>C</i>	5	3,811	20,751	9,74292

Окончание табл.

Фаза проводника	№ пров. п/п	Координаты, м		Индуктивность L проводника, 10^{-4} Гн
		X	Y	
C	6	3,811	19,951	9,74292
C	7	1,625	20,751	9,74292
C	8	1,625	19,951	9,74292
Асимметрия параметров по проводникам				16,5464 %

В результате проведенных исследований был предложен вариант конструктивного исполнения линии электропередачи повышенной мощности. Это подтверждается результатами, полученными в данной работе.



Спецификация

1.	Накладка ОГ-2П
2.	Изолятор линейный стержневой полимерный НСК-120
3.	Поддерживающий зажим типа ПГ-3-12
4.	Коромысло двухцепное двухреберное 2КД-25-2
5.	Поддерживающий зажим типа 4ПГН-5-2а
6.	Звено промежуточное ПРВ-7/110-1
7.	Скоба U-образная СК-21-1А
8.	Провод марки АС-150/24

Рис. 2. Схема фиксации проводов на опоре

Литература

1. Идельчик, В. И. Электрические системы и сети : учеб. для вузов / В. И. Идельчик. – М. : Энергоатомиздат, 1989.
2. Правила устройства электроустановок. – М. : Энергоатомиздат, 1986.
3. Венников, В. А. Управляемые электропередачи переменного токоповышенной пропускной способности / В. А. Венников, Ю. Н. Астахов, В. М. Постолатий. – Электричество, 1971.
4. Электропередачи переменного тока повышенной мощности / В. Т. Федин [и др.]. – Минск : Наука і тэхніка, 1993. – 224 с.
5. Комар, А. В. Конструкции и электрические параметры трехкоаксиальных радиальных линий электропередач / А. В. Комар, Т. М. Киселева, Г. И. Селиверстов. – Энергетика вузов. – Гомель, 2009.