

Элчиева Малика Сайталиевна - к.э.н., доцент,
Карыбекова Бермет Кенжекуловна – доцент,
Атакулов Нурболот Анварбек уулу – магистрант,
Ошский технологический университет
E-mail: karybekovab65@gmail.com

ПОВЫШЕНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПАКТНЫХ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

В статье рассмотрено повышение пропускной способности линии путем применения компактных воздушных линий электропередач. Перспективным современным направлением в мировой практике в решении вопроса по повышению пропускной способности воздушных линий электропередач являются разработки по передаче электрической энергии по воздушной линии с уменьшенными расстояниями между фазами - компактные воздушные линии электропередачи.

Ключевые слова: компактные воздушные линии электропередачи, пропускная способность линии, фаза, передача электроэнергии, натуральная мощность, транспозиция проводов.

Элчиева Малика Сайталиевна - э.и.к., доцент,
Карыбекова Бермет Кенжекуловна – доцент,
Атакулов Нурболот Анварбек уулу – магистрант,
Ош технологиялык университети

АБА ЭЛЕКТР ЧАКАН ЛИНИЯЛАРЫН КОЛДОНУУ МЕНЕН ӨТКӨРҮМДҮҮЛҮК ЖӨНДӨМДҮҮЛҮГҮН ЖОГОРУЛАТУУ

Макалада электр чубалгыларынын чакан линияларын колдонуу менен линиянын өткөрүмдүүлүк жөндөмдүүлүгүн жогорулатуу жөнүндө сөз болот. Дүйнөлүк тажрыйбада электр берүүчү аба чубалгыларынын өткөрүмдүүлүгүн жогорулатуу маселесин чечүүдө келечектүү заманбап багыт фазалардын ортосундагы кыскартылган аралыктар менен аба чубалгысы аркылуу электр энергиясын берүүнү өздөштүрүү болуп саналат - чакан электр аба линиялары.

Ачкыч сөздөр: чакан аба электр чубалгылары, линиянын өткөрүмдүүлүк жөндөмдүүлүгү, фаза, электр энергиясын берүү, табигый кубаттуулук, зымдын транспозициясы.

Elchieva Malika Saitalievna - candidate of economical science, associate professor,
Karybekova Bermet Kenjekulovna – associate professor,
Atakulov Nurbolot Anvarbekuulu – graduate student,
Osh technological university

INCREASE THROUGHPUT BY APPLYING COMPACT OVERHEAD POWER LINES

The article discusses increasing the line capacity by using compact overhead power lines. A promising modern direction in world practice in solving the issue of increasing the throughput of overhead power transmission lines is the development of the transmission of

electrical energy through an overhead line with reduced distances between phases - compact overhead power transmission lines.

Key words: Compact overhead power lines, line capacity, phase, power transmission, natural power, wire transposition.

Анализ литературных источников показывает, что низкая пропускная способность обыкновенных воздушных линий электропередач объясняется тем, что цепи и фазы у них разнесены на большие расстояния, и поэтому их взаимное электромагнитное воздействие невелико. Значительно увеличить пропускную способность линии электропередач можно если передавать электроэнергию по одноцепным суперкомпактным линиям электропередач. При таких конструкциях фазы, расстояние между отдельными проводами внутри самой фазы может достигать 1м. Такое увеличение расстояния между проводами внутри одной фазы позволяет уменьшить взаимное влияние полей разных проводов друг на друга, обеспечивая тем самым равномерное распределение зарядов по поверхности всего провода. Решение проблемы компактности между цепями фаз предлагается осуществлять за счет нетрадиционного расположения проводов внутри самой фазы. Такие компактные линии получили название линии повышенной натуральной мощности. На рис. 1 приведено несколько примеров компактных линий электропередачи.

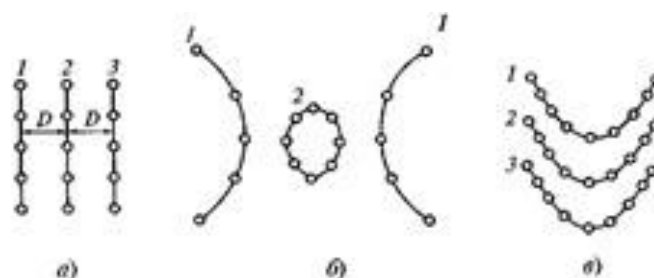


Рис. 1. Компактные линии электропередач:
а) плоская линия; б) эллиптические; в) параболические

В основе конструкций перспективных компактных ВЛЭП лежит идея значительного сближения фаз линии путем установления между ними жестких изолирующих распорок (во избежание замыкания) устранив при этом раскачивание ветром проводов, не опасаясь электрического пробоя или механического повреждения в следствии соударения проводов при сильном ветре. Образцы таких распорок разработаны и составлены проекты будущих компактных воздушных линий электропередач (рис.2).

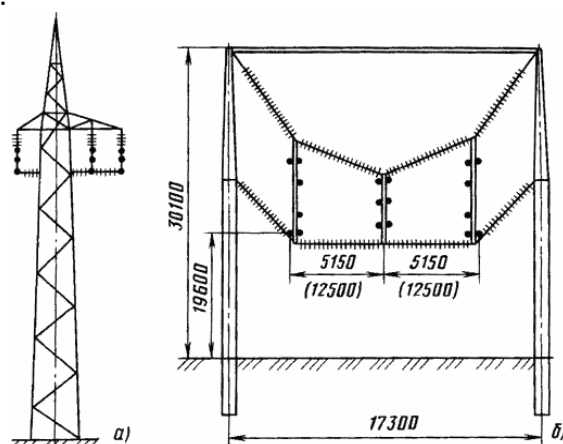


Рис. 2. Конструкции компактных воздушных линий:
а - 110 кВ; б – 500кВ.

На рисунке в скобках, для сравнения, приведены расстояния между фазами для обычных воздушных линий электропередач.

В настоящее время в мировой практике применяются компактные ЛЭП в различных видах исполнения:

- 1) в одноцепном исполнении;
- 2) в многоцепном исполнении (рис.3);
- 3) с расположением на одной опоре цепей с различным классом напряжений.

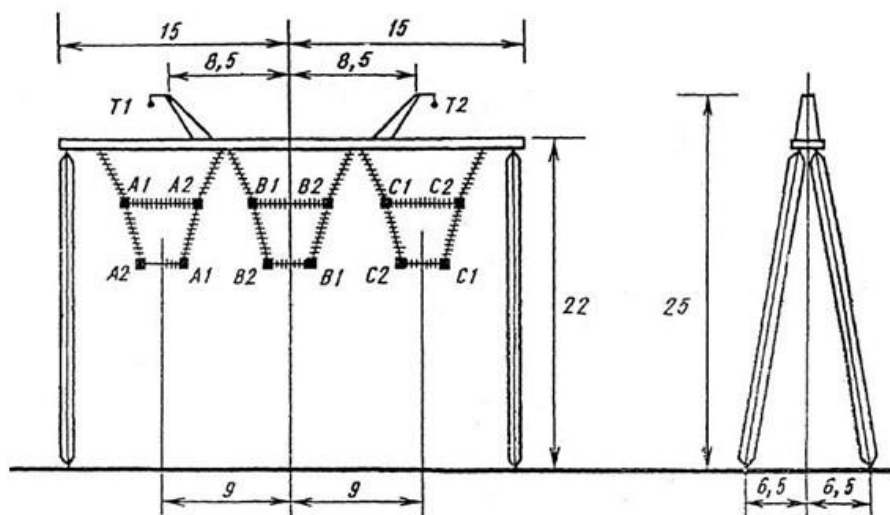


Рис.3. Современная, компактная многоцепная трехфазная воздушная линия: A1, B1, C1 – фазы первой цепи; A2, B2, C2 – фазы второй цепи.

При сближении фаз линии, путем уменьшения расстояния между ними, происходит усиление электромагнитного поля внутри линии, которое положительно сказывается на ее пропускной способности и позволяет улучшить ее электрические и технические параметры. С другой стороны, за счет ослабления внешнего электромагнитного поля во внешнем пространстве происходит улучшение экологической обстановки вдоль всей трассы ЛЭП.

При работе в нормальных симметричных режимах изменения собственных электрических параметров (индуктивного сопротивления, ёмкостной проводимости, волнового сопротивления) компактных воздушных линий не происходит. Выравнивание электрических параметров фаз цепей происходит путем транспозиции фаз внутри каждой цепи. При этом, с целью регулирования, возможно изменение эквивалентных параметров электропередачи в целом путем применения устройств поперечной или продольной компенсации.

Расчеты показали, что расстояние между фазами компактной ВЛЭП напряжением 500кВ составляет 5,15м что в два раза меньше чем у обычных ВЛЭП(12,5м) этого же класса напряжения (рис.2). Соответственно, уменьшив по сравнению с обычными ВЛЭП размерами, компактные воздушные линии приобретают повышенную пропускную способность за счет увеличения числа ее проводов в каждой фазе и наилучшим их расположением в пространстве. Провода расщепленных фаз компактных ВЛЭП можно монтировать не все сразу, а постепенно доводить числа проводов в фазах до проектного по мере повышения фактических нагрузок. Например, если мощность, передаваемая по ВЛЭП напряжением 500 кВ с тремя проводами сечением по 500 мм² в фазе, составляет около 900 МВт, то для компактной ВЛЭП 500 кВ с десятью проводами сечением по 300 мм² в фазе пропускная способность увеличится втрое и достигнет 2700 МВт [16]. Стоимость такой ВЛЭП при этом возрастет по сравнению со стоимостью обычной ВЛЭП вследствие применения более прочных опор и повышения сложности

монтажа проводов, однако затраты окупятся увеличением возможной дальности электропередачи при допустимых потерях энергии или снижением потерь при той же дальности.

Недостатком компактных ВЛЭП является:

- 1) высокая стоимость;
- 2) затруднение регулирования их параметров из-за отсутствия сдвига фаз;
- 3) необходимость фиксированного расположения проводов друг относительно друга даже в пролётах, что достаточно сложно осуществить технически.

Заключение

Компактные воздушные линии имеют меньшие размеры по сравнению с конструкциями ВЛ традиционного исполнения и приобретают повышенную пропускную способность за счет увеличения числа ее проводов в каждой фазе и наилучшим их расположением в пространстве, но их пропускная способность сводится к совместному комплексному использованию дорогих фазоповоротных и компенсирующих устройств (КУ), поэтому их применение ограничено и требует серьезных технико-экономических обоснований.

Литература:

1. **Александров, Г.Н.** Передача электрической энергии. [Текст] / Г.Н. Александров // Изд-во Политехнического университета, 2007. 412 с.
2. **Герасименко, А.А.** Передача и распределение электрической энергии [Текст] / Учебник для вузов, А.А. Герасименко, В.Т.Федин // – Ростов-н /Д.: Феникс. 2006. - 720 с.
3. **Кочкин, В.И.** Новые технологии повышения пропускной способности ЛЭП [Текст] / В.И.Кочкин // Новости ЭлектроТехники -2007. - № 3. С. 45.
4. **Сажин, В.Н.** Электрические системы и сети [Текст] / В.Н. Сажин // Конспект лекций для студентов специальности «Электроэнергетика». Алматы: АИЭС, 2004. - 70с.