

УДК 621.318

**СВЕШНИКОВА Е. Ю., МАКОЛДИН С. В.**

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СОПОСТАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ 220  
КВ КОМПАКТНОГО ЧЕТЫРЕХЦЕПНОГО ИСПОЛНЕНИЯ И 500 КВ  
ТРАДИЦИОННОГО ОДНОЦЕПНОГО ИСПОЛНЕНИЯ**

*Свешникова Елена Юрьевна*

кандидат технических наук, старший преподаватель,  
Национальный исследовательский университет "МЭИ",  
E-mail: helensw@mail.ru

*Маколдин Станислав Вячеславович*

студент,  
Национальный исследовательский университет «МЭИ»,  
E-mail: mac.oldin.ss@gmail.com

*Аннотация.* Представлены результаты технико-экономического сопоставления воздушных линий электропередач, дающие возможность судить об экономическом эффекте от их использования

*Ключевые слова:* воздушная линия, конструкция воздушных линий, технико-экономическое сопоставление, электропередача компактного исполнения

**SVESHNIKOVA E.Y., MAKOLDIN S. V.**

**TECHNICAL AND ECONOMIC COMPARISON OF 220 KV TRANSMISSION  
LINES OF A COMPACT FOUR-CHAIN DESIGN AND 500 KV OF TRADITIONAL  
ONE-CHAIN DESIGN**

*Sveshnikova Elena Yurievna*

PhD (Technical),  
Senior Lecturer, National Research University "MPEI",  
E-mail: helensw@mail.ru

*Makoldin Stanislav Vyacheslavovich*

student,  
National Research University "MPEI",  
E-mail: mac.oldin.ss@gmail.com

*Abstract.* The results of technical and economic comparison of overhead power lines, making it possible to judge the economic benefits from their use

*Keywords:* overhead line, overhead lines construction, technical and economic comparison, power transmission of compact design

**Введение.** В настоящее время наблюдается расширение областей использования электроэнергии. Этим обуславливается рост ее потребления, как в промышленной, так и в социальной сферах, что требует дальнейшего увеличения объемов выработки электроэнергии, развития электроэнергетических систем, строительства новых генерирующих источников, распределительных, транспортных и межсистемных линий электропередачи. К электросетевым объектам и, в первую очередь, к воздушным линиям электропередачи (ВЛ) выдвигаются новые требования повышения эффективности их

работы, снижения капитальных вложений в строительство, уменьшения эксплуатационных затрат, снижения экологического влияния на окружающую среду. К числу электропередач, удовлетворяющим указанным требованиям, относятся управляемые компактные ВЛ переменного тока, исследуемые и разрабатываемые на протяжении ряда лет.

**Материалы и методы.** В процессе исследования, сопоставляются электропередачи по критерию натуральной мощности, используется метод построения зависимости среднеэксплуатационного напряжения в проводе от длин пролета, проводится сопоставления по критерию дисконтированных затрат на сооружение.

**Результаты.** К рассмотрению предложены результаты технико-экономического сопоставления электропередач 220 кВ компактного четырехцепного исполнения и 500 кВ традиционного одноцепного исполнения.

Результаты расчета натуральной мощности рассматриваемых электропередач представлены в таблице 1.

Таблица 1. Значения натуральных мощностей рассматриваемых электропередач

Вариант электропередачи	Значение натуральной мощности, МВт
220 кВ компактного четырехцепного исполнения	1046
500 кВ традиционного одноцепного исполнения	866

Опоры рассматриваемых электропередач представлены на рисунке 1.

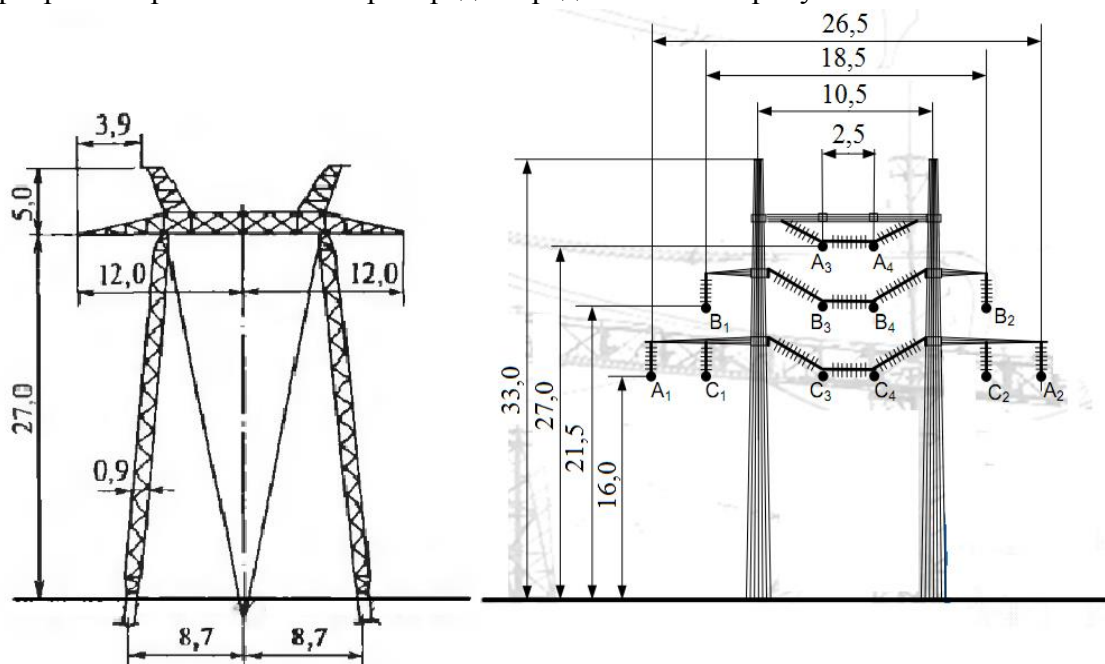


Рисунок 1. Опоры рассматриваемых электропередач, 500 кВ традиционного одноцепного исполнения (слева) и 220 кВ компактного четырехцепного исполнения (справа).

Данные для расчета механической прочности проводов представлены в таблице 2.

Таблица 2. Данные для расчета механической прочности проводов

Электропередача	Одноцепная 500 кВ традиционного исполнения	Четырехцепная 220 кВ компактного исполнения
-----------------	--	---

Район сооружения	Иркутская область	
Длина трассы линии	200 км	
Марка проводов	3хАС-500/64	2хАС-300/39
Тип местности	Ненаселенная	
Ветровой район	II (Нормативное ветровое давление 500 Па)	
Район по гололеду	II (Нормативная толщина стенки гололеда 15 мм)	
Высшая температура	37,2	
Средняя годовая температура	0	
Низшая температура	-49,7	
Температура гололедообразования	-5	

Результаты расчета механической прочности проводов представлены в таблице 3.

Таблица 3. Результаты расчета механической прочности проводов рассматриваемых электропередач

Электропередача	Одноцепная 500 кВ традиционного исполнения	Четырехцепная 220 кВ компактного исполнения
Максимальная удельная нагрузка	Действие ветра на провод без гололеда	Действие ветра на провод покрытый гололедом
Значение максимальной удельной нагрузки	0,0619 Н/м · мм <sup>2</sup>	0,0684 Н/м · мм <sup>2</sup>
Определяющие по прочности условия	Наименьшей температуры	Наибольшей механической нагрузки
Значение габаритного пролета	287,2 м	314,7 м

При технико-экономическом сооружении используются показатели дисконтированных затрат при сооружении и дисконтированных затрат на сооружение одного километра электропередачи отнесенных к натуральной мощности. Результаты технико-экономического сопоставления электропередач представлены в таблице 4.

Таблица 4. Результаты технико-экономического сопоставления электропередач

Электропередача	Одноцепная 500 кВ традиционного исполнения	Четырехцепная 220 кВ компактного исполнения
Капиталовложения в сооружение, млн руб.	10585,71	8931,59
Дисконтированные затраты при сооружении, млн руб.	11860,26	11314,64
Дисконтированные затраты при сооружении 1 км отнесенные к натуральной мощности, тыс. руб./км	68,50	54,08

**Выводы.** Таким образом, можно сделать вывод, что сооружение электропередач компактного исполнения может использоваться для решения основных проблемных вопросов, возникающих при дальнейшем формировании объединенных

электроэнергетических систем, выборе межсистемных и межгосударственных связей и модернизации распределительных электрических сетей.

#### **Список литературы**

1. Механический расчет проводов, тросов и изоляторов воздушных линий электропередачи: монография / Г. К. Зарудский, И. А. Платонова. – М.: МЭИ, 2013.

2. Правила устройства электроустановок. Раздел 2. Передача электроэнергии. Гл. 2.4, 2.5: утв. М-вом энергетики Рос. Федерации 20.05.03: ввод в действие с 01.10.03 / М-во энерг. Рос. Федерации. – 7-е изд. – М.: ЭНАС, 2004.

3. Проектирование районной электрической сети: методические указания к курсовому проектированию по курсам «Электрические сети электропитающих систем» и «Электроэнергетические системы и сети» по направлению «Электроэнергетика» / А. А. Глазунов, Г. В. Шведов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – М.: Издательский дом МЭИ, 2010. – 72с.

4. Компактные управляемые самокомпенсирующиеся высоковольтные линии электропередачи переменного тока: (в трех частях): Ч.1-3 / В. М. Постолатий; Ин-т энергетики, Акад. наук Молдовы. – Кишинев: Б. и., 2017 (TipografiaAcademiei de Stiinta Moldovei). – 732p.: des, tab.

#### **References**

1. Mechanical calculation of wires, cables and overhead lines insulators: monograph / G.K.Zarudsky , I.A.Platonova. - M .. : MEI 2013

2. Rules for Electrical Installation. Section 2. Transmission of electricity .Ch .2.4, 2.5: approved. M-tionenergy Russian Federation 20.05.03: enter into force on 01.10.03 / M-tion of energy Russian Federation. - 7th ed . - M .: ENAS 2004

3. Designing of the regional electric network: methodical instructions for the course design at the courses "Electrical networks of power supply systems" and "Electric power systems and networks" in the direction "Power engineering" / A. A. Glazunov, G. V. Shvedov, Moscow. power. in-t (MEI TU). - M .: Publishing house MEI, 2010. – 72p.

4. Compact controlled self-compensating high-voltage AC transmission lines: (in three parts): P.1-3 / VM Postolaty; Institute of Energy, Acad. sciences of Moldova. - Chisinau: B., 2017 (TipografiaAcademiei de Stiinta Moldovei). – 732 p. :des, tab.