



# **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МИРОВОМ НАУЧНОМ ПРОСТРАНСТВЕ**

**Часть 2**

**Сборник статей  
по итогам  
Международной научно-практической конференции  
18 декабря 2018 г.**

Стерлитамак, Российская Федерация  
АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
AGENCY OF INTERNATIONAL RESEARCH  
2018

УДК 00(082)  
ББК 65.26  
С 568

**С568**

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МИРОВОМ НАУЧНОМ ПРОСТРАНСТВЕ: Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции (Уфа, 18 декабря 2018 г.). в 2 ч. Ч.2 - Стерлитамак: АМИ, 2018. - 257 с.**

ISBN 978-5-907152-10-6 ч.2  
ISBN 978-5-907152-11-3

**Сборник статей подготовлен на основе докладов Международной научно-практической конференции «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МИРОВОМ НАУЧНОМ ПРОСТРАНСТВЕ», состоявшейся 18 декабря 2018 г. в г. Уфа.**

Научное издание предназначено для докторов и кандидатов наук различных специальностей, преподавателей вузов, докторантов, аспирантов, магистрантов, практикующих специалистов, студентов учебных заведений, а также всех, проявляющих интерес к рассматриваемой проблематике с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Авторы статей несут полную ответственность за содержание статей, за соблюдение законов об интеллектуальной собственности и за сам факт их публикации. Редакция и издательство не несут ответственности перед авторами и / или третьими лицами и / или организациями за возможный ущерб, вызванный публикацией статьи.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Издание постатейно размещено в научной электронной библиотеке elibrary.ru по договору № 1152 - 04 / 2015К от 2 апреля 2015 г.

© ООО «АМИ», 2018  
© Коллектив авторов, 2018

Обеспечивается это за счет соединения проволок в "замок". При этом самое главное - оборванные  $z$  - жилы не будут раскручиваться, создавая угрозу коротких замыканий. Именно это зачастую и происходит на ВЛ с АС проводами.

Таким образом, с учетом зарубежного опыта и наших расчетов, можно сказать, что использование провода  $Z$  вместо обычного приводит к тому, что разница в стоимости окупится за 5 - 6 лет эксплуатации ЛЭП, а еще через 8 - 10 лет полностью окупятся затраты на строительство и эксплуатацию линии.

### **Список использованной литературы**

1.Экель, П. Я. Учет фактора неопределенности в задачах моделирования и оптимизации электрических сетей / П. Я. Экель, В. А. Попов // Известия АН СССР. Энергетика и транспорт. - 1985. - № 2. - С. 50 - 58.

2.Правила устройства электроустановок : Все действующие разделы ПУЭ - 6 и ПУЭ - 7 / - Новосибирск.: Сиб. унив. изд. - во, 2008. - 853 с.

3.Будзко, И. А. Особенности оптимизационных задач энергетики и методов их решения / И. А. Будзко, М. С. Левин // Электричество. - 2004. - № 3. - С. 1 - 7.

© Гайнутдинова А.М., 2018

**Гайнутдинова А.М.**

магистр кафедры

«Электроэнергетические системы и сети»,

КГЭУ

г. Казань, РТ

## **ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ**

### **Аннотация**

В данной статье производится оценка надежности воздушных линий электропередач. Рассматриваются причины повреждаемости ВЛЭП. Для оценки надежности воздушных линий электропередачи с учетом влияния внешних факторов целесообразно использовать метод поправочных коэффициентов.

### **Ключевые слова**

Механическая стойкость, гололедообразование, ветровые нагрузки, гололедно - ветровые воздействия, климатические воздействия

Воздушные линии (ВЛ) электропередачи – наиболее повреждаемые элементы электрических сетей из - за территориальной протяженности и подверженности влиянию климатическим воздействиям. Их параметр потока отказов на порядок выше параметров потока отказов трансформаторов и выключателей.

Количество отказов на 100 км ВЛ в год по всем причинам для элементов электрической сети представлено в табл. 1. [2].

Таблица 1. Параметры потока отказов по всем причинам на 100 км ВЛ

Воздушные линии	Параметры потока отказов, $\omega$ , [отказ / год]					
	Напряжение, [кВ]					
	35	110	220	330	500	750
Одноцепные	2	3,9	1,7	1,3	0,6	0,6
Двухцепные (отказ одной цепи)	1,6	3,9	2	3,8	-	-

Причинами повреждаемости воздушных линий электропередачи в основном являются следующие факторы: старение оборудования (изменение свойств материалов); недостатки проектирования; дефекты конструкции и изготовления; дефекты монтажа; недостатки эксплуатации; посторонние воздействия; климатические воздействия (атмосферные перенапряжения, изменения температуры окружающей среды, действие ветра, гололедные образования на проводах, вибрации и «пляска» проводов, загрязнение воздуха, влияние геомагнитных бурь). Отказы, вызванные влиянием климатических воздействий, составляют порядка 40 % (рис.1.). Самыми тяжелыми являются гололедно - ветровые воздействия [3].

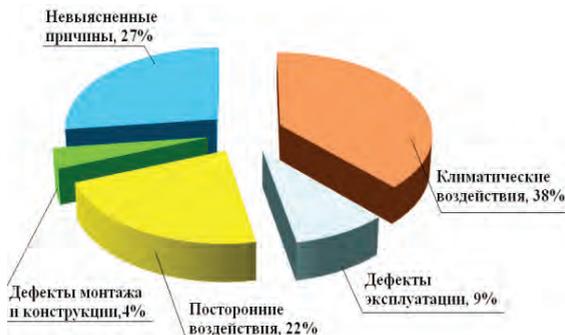


Рисунок. 1. Причины повреждаемости воздушных линий электропередачи

Доля отказов ВЛ из - за воздействия гололедно - ветровых нагрузок в процентах от общего количества отказов по всем причинам приведена в табл. 2.

Таблица 2. Количество отказов воздушных линий электропередачи при гололёде в [ % ] от общего количества отказов ВЛ по всем причинам

Напряжение, [кВ]	35	110	220	330	500	750
Количество отказов, [ % ]	2	3,9	1,7	1,3	0,6	0,6

Для оценки надежности воздушных линий электропередачи с учетом влияния внешних факторов целесообразно использовать метод поправочных коэффициентов. Параметры потока отказов первичных элементов умножаются на поправочный коэффициент, значение которого определяется в зависимости от погодных условий и времени года. В качестве исходной информации целесообразно использовать карты климатических условий по ветровым и гололедно - ветровым нагрузкам.

### Список использованной литературы

1. Китушин В.Г. Надежность энергетических систем. - М.: Высш. шк., 1984. - 256 с
2. Дружинин Г.В. Надежность автоматизированных систем. - М.: Энергия, 1977. - 536 с.
3. Руденко Ю.Н., Ушаков И.А. Надежность систем энергетики. - М.: Наука, 1986.

© Гайнутдинова А.М., 2018

**Гареев Р.И**

магистрант 2 курса ФГБОУ ВО УГНТУ,  
г. Уфа, РФ

Научный руководитель: **Людвиницкая А.Р.**  
Доцент, кандидат наук, г. Уфа, РФ

## **НАСОСЫ ДЛЯ СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА, ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РОССИЙСКИХ АНАЛОГОВ**

### **Аннотация**

В настоящее время сектор сжиженного природного газа является одним из самых динамичных в энергетической отрасли: мировое потребление сжиженного природного газа растет на 10 % в год. Россия является одним из поставщиков сжиженного природного газа. Сейчас на судах для перевозки сжиженного природного газа используют насосы импортного производства: насосы вертикальной компоновки с рабочими колесами центробежного или диагонального типа. Широкая область применения данных типов насосов обеспечена путем использования большого числа их типоразмеров.

**Ключевые слова:** сжиженный природный газ, энергетическая область, насосы, рабочие колеса, импорт.

Сжиженный природный газ — природный газ, переведенный в жидкое состояние при температурах меньше критической. Сжиженный природный газ — криогенная жидкость, получаемая из природного газа охлаждением до температуры конденсации  $-161,5$  °С. Температура кристаллизации  $-182,5$  °С, плотность  $0,42$  кг / л. Главное преимущество сжиженный природный газ — при сжижении объем газа уменьшается в 600 раз. На практике это означает, что в одинаковом объеме содержится сжиженный природный газ в 3 раза больше, чем компримированного природного газа при давлении 20 МПа. Так, при нормальных условиях в автомобильном баллоне емкостью 50 л при давлении 20 МПа содержится 10–12 куб. м природного газа в газообразном состоянии, что эквивалентно 12–15 л бензина, при этом уменьшается масса тары для его хранения и перевозки.

Сжиженный природный газ производится на ожижительных установках в холодильных и криогенных циклах, в том числе с использованием энергии перепада давлений газа на газораспределительных станциях.

В промышленности газ сжижают как для использования в качестве конечного продукта, так и с целью использования в сочетании с процессами низкотемпературного фракционирования попутного нефтяного газа и природных газов, позволяющие выделять из этих газов газовый бензин, бутаны, пропан и этан, гелий. сжиженный природный газ