

**III Всероссийская (с международным участием) молодежная
научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»**

211-1

12-14 ноября 2020 года

УДК 621.311.1

Л.Н. КИРГИНЦЕВ, студент гр. ЭПбз-162 (КузГТУ)
Научный руководитель Е.В. СКРЕБНЕВА, старший преподаватель
(КузГТУ)
г. Кемерово

**РЕКОНСТРУКЦИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ.
ПРИМЕНЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ 20 кВ**

Отсутствие требуемых финансовых вложений в объекты электросетевого комплекса в последние годы привело к значительному физическому и моральному износу электрических сетей. На сегодняшний день модернизация и реконструкция электрических сетей является приоритетным направлением развития сетевых компаний. По данным Росстата не менее 60% сетей 10-35 кВ выработали свой физический и моральный ресурс, а около 7% выработали 2 нормативных срока.

В настоящее время происходит смещение спроса на электрическую энергию между потребителями городских и сельских населенных пунктов: в сельских электрических сетях наблюдается постоянное снижение электропотребления, что компенсируется ростом в городских населенных пунктах. Кроме этого, и внутри городов наблюдается изменение структуры потребления: снижение электропотребления в промышленных зонах компенсируется ростом электропотребления офисной и торговой застройки, а также жилых районов.

Таким образом, рост количества потребителей и увеличении энергомкости оборудования, увеличивает нагрузку на существующую электросеть и приводит к появлению дефицита мощности. В таких условиях реконструкция существующих электрических сетей 6 кВ является экономически неэффективна, и для присоединения новых потребителей к электрическим сетям требуется сооружение новых электросетевых объектов.

Кроме того, изменились требования к распределительным сетям, возникла необходимость в полном их обновлении и создании электрических сетей нового поколения, которые отвечают современному техническому уровню и экономико-экологическим требованиям.

Одним из путей решения проблемы является замена распределительных сетей напряжением 10 кВ на напряжение 20 кВ.

В настоящее время достаточно широко линии 20 кВ применяются во многих странах мира.

В России распределительные сети напряжением 20 кВ широко не распространены, но все же опыт построения и эксплуатации

III Всероссийская (с международным участием) молодежная научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»

211-2

12-14 ноября 2020 года

распределительных сетей напряжением 20 кВ имеется. Еще в 70-80-е годы XX в. было осуществлено внедрение сетей напряжением 20 кВ в распределительных сетях Латвийской ССР и в КОМИ АССР.

В современной России электрические сети напряжением 20 кВ внедрили в г. Москва для электроснабжения Ходынского поля и комплекса «Москва-Сити». Так же данный класс напряжения был применен в Ханты-Мансийском автономном округе, где значительная часть населённых пунктов находится вдали от распределяющих подстанций.

Использование распределительных сетей напряжением 20 кВ по сравнению с сетями 10 кВ обладают рядом преимуществ (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительная характеристика сетей напряжения 10 кВ и 20 кВ

Показатель	Характеристика	
	Сети напряжением 10 кВ	Сети напряжением 20 кВ
Пропускная способность	кабельная линия сечением 240 мм^2 способна передать 6 055 кВА	13 667 кВА
Сечение проводов	для одной и той же мощности нагрузки сечение проводов будут отличаться в 2-3 раза ($S_{10} > S_{20}$)	
Потери мощности	отношение потерь мощности при напряжении 10 кВ и 20 кВ $\Delta P_{10}/\Delta P_{20} = (1,3-1,6)$	
Потери напряжения	отношение потерь напряжения при напряжении 10 кВ и 20 кВ $\Delta U_{10}/\Delta U_{20} = 1,5$	
Радиус обслуживания	напряжения 20 кВ вдвое увеличивает радиус обслуживания подстанций и сокращает число крупных узловых подстанций	
Срок окупаемости	для предприятия, работающего в две смены, окупаемость составит 5,5-6 лет	4-4,5 года
	для предприятия, работающего в одну смену, окупаемость составит (с учетом роста тарифа на электроэнергию)	
	8 лет	6 лет
Площадь подстанции	типовая подстанция 20/0,4 кВ, занимает практически вдвое меньшую площадь, чем подстанция 10/0,4 кВ	

Мировой и российский опыт эксплуатации распределительных сетей 6-20 кВ показал следующее.

1. В сельской местности целесообразно применять напряжение 20 кВ только при плотности нагрузки более 60 кВт/км². В случае меньшей плотности нагрузки целесообразно проводить либо реконструкцию существующих сетей 6-10 кВ, либо строительство новой сети на напряжение 6-10 кВ.

2. При электроснабжении городских потребителей при постоянном росте тарифов на электроэнергию для электрификации новых жилых

III Всероссийская (с международным участием) молодежная научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»

211-3

12-14 ноября 2020 года

районов экономически целесообразно применение сетей повышенного напряжения 20 кВ.

3. Для электроснабжения промышленных предприятий целесообразно применять сети напряжением 20 кВ при общей мощности предприятий не более 12 МВА, и не имеющих в составе электрооборудования потребителей 6 и 10 кВ.

Применение в распределительных сетях повышенного класса напряжения позволит:

- увеличить пропускную способность распределительной сети в 2–2,5 раза;
- сократить количество трансформаторных подстанций, а также площади, отводимые под их строительство;
- повысить надёжность электроснабжения потребителей.

Вышеприведённые мероприятия сокращают сроки и стоимость построения распределительных сетей напряжения 20 кВ.

Список литературы:

1. Стратегия развития электросетевого комплекса Российской Федерации. Утверждена распоряжением Правительства РФ № 511-р от 03.11.2013.
2. Лоскутов А.А. Применение напряжения 20 кВ для распределительных электрических сетей // Труды XVII Нижегородской сессии молодых ученых (Технические науки). Н. Новгород: НИУ РАНХиГС, 2012. С. 164–166.
3. Черепанов В.В., Суворова И.А. Повышение эффективности транспортировки и распределения электрической энергии в кабельных линиях путем применения напряжения 20 кВ // Электрика. 2012. № 7. С. 27–30.
4. Черепанов В. В., Суворова И. А. Исследование технико-экономической целесообразности применения напряжения 20 кВ в городских электрических сетях // Энергобезопасность и энергосбережение. 2012. № 5. С. 12–14.

Информация об авторах:

Киргинцев Леонид Николаевич, студент гр. ЭПбз-162, КузГТУ, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28

Скребнева Евгения Владимировна, старший преподаватель, КузГТУ, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, evgeniyas77@rambler.ru