

УДК 621.3.051.3

В.М. Ефременко, О.А. Савинкина, Р.Б. Наумкин

## АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Электрические распределительные сети – одна из важнейших составляющих жизнедеятельности населенного пункта. Перерыв электроснабжения ведет за собой нарушение технологического процесса, нормального функционирования оборудования промышленных предприятий и значительный материальный ущерб. Немаловажное значение имеет состояние городских систем электроснабжения, своевременный ремонт и замена оборудования. С ростом городов увеличивается электропотребление, что в свою очередь вызывает необходимость непрерывного развития и совершенствования городских электрических сетей, являющихся связующим звеном между производством и потреблением электрической энергии.

Анализ состояния электрических сетей и соответствия требований по уровню надежности электроснабжения поселка городского типа Ижморский показал, что на сегодняшний день в поселке присутствуют потребители первой, второй и третьей категории. Электроснабжение поселка осуществляется от двух понизительных подстанций: ПС “Ижморская” 35/10 и тяговой ПС “Ижморская” 110/35/10. Схема РУВН ПС “Ижморская” 35/10 выполнена по схеме два блока “линия-трансформатор” с автоматической перемычкой.

Так как данная схема не обеспечивает требуемый уровень надежности электроснабжения, необходимо произвести реконструкцию РУВН ПС “Ижморская” 35/10. Для обеспечения требований по уровню надежности электроснабжения потребителей РУВН рекомендуется выполнить по схеме “квадрат”. Данная схема требует меньших капитальных затрат по сравнению с другими схемами, обеспечивающими тот же уровень надежности, а также уменьшает вероятность ошибок оперативного персонала при оперативных переключениях.

Сложность проведения анализа износа проводов электрической распределительной сети населенного пункта в целом заключается в различии степени износа отдельных участков сети. Для решения задач анализа состояния воздушных линий электропередач (ВЛЭП) предлагаем метод сравнительной оценки уровня износа проводов по формулам:

$$D = \sum_{i=1}^n d_i \cdot l_i, \quad (1)$$

где  $D$  – средний срок эксплуатации проводов населенного пункта,  $d_i$  – срок эксплуатации проводов  $i$ -го участка распределительной сети,  $l_i$  –



Рис.1. План распределительной сети 10 кВ п.г.т.Ижморский

удельная длина линии  $i$ -го участка.

$$l_i = \frac{L_i}{L_{\text{общ}}}, \quad (2)$$

где  $L_i$  – протяженность  $i$ -го участка,  $L_{\text{общ}}$  – общая протяженность распределительной сети населенного пункта.

По формулам (1) и (2) был проведен анализ износа проводов в поселке городского типа Ижморский. Средний срок эксплуатации проводов поселка составил 46,7 лет.

Проведенное обследование распределительной сети поселка показало, что около 40% проводов ВЛЭП не соответствуют требованиям [1] по условию нагрева. Это связано с тем, что за весь период эксплуатации воздушных линий с увеличением электрических нагрузок потребителей поселка не производилась замена проводов на аналогичные с увеличением сечений жил. Необходима полная замена проводов ВЛЭП на новые, учитывая увеличение передаваемой мощности, а для повышения надежности электроснабжения и снижения коммерческих потерь рекомендуется применять самонесущие изолированные провода. Существующие опоры воздушных линий 10кВ деревянные, с большой степенью износа. Часть опор располагается в границах приусадебных участков. На отдельных участках габариты не соответствуют нормам [1]. Необходимо произвести реконструкцию ВЛЭП 10кВ, предусматривающую полную их замену и вынос за границы приусадебных участков.

Электроснабжение жилых домов, магазинов, коммунально-бытовых и другие потребителей поселка осуществляется от 48 трансформаторных подстанций (ТП), которые по конструктивному исполнению подразделяются на закрытые с воздушными вводами, КТП и мачтовые (рис.1). Все они являются однострансформаторными, так как во время сооружения электрической сети поселка основными потребителями являлись только потребители третьей категории (одноэтажные дома,

частый сектор и т.д.). На сегодняшний день в п.г.т. Ижморский присутствуют потребители, требующие более высокого уровня обеспечения надежности электроснабжения потребителей (больница, отделение Сбербанка, школы, детские сады и т.д.). Исходя из этого, предлагается замена шести однострансформаторных подстанций (ТП1-3, ТП1-6, КТП1-7, ТП1-24, КТП1-14, ТП3-2), питающих потребителей первой и второй категории, на двухтрансформаторные. Также в связи с неудовлетворительным техническим состоянием, сильным износом строительной части трансформаторных подстанций, морально устаревшим оборудованием и планируемым подключением новых потребителей целесообразна полная замена двух ТП на новые (ТП1-8, ТП3-4). Согласно [2], при проектировании населенных пунктов необходимо учитывать развитие поселка и увеличение электрических нагрузок на 5% в год. За период 2010-2015гг в п.г.т. Ижморский планируется строительство двух новых микрорайонов. С учетом этого, предлагается сооружение четырех новых ТП, питание которых будет осуществляться от фидеров Ф 10-1-ИЖ1 и Ф 10-1-1-ИЖ1 ПС “Ижморская” 35/10.

Выводы:

1. Предложен метод сравнительной оценки уровня износа проводов распределительных сетей населенных пунктов.

2. Значительный износ распределительных сетей, выявленный при обследовании, характерен для большинства населенных пунктов Кемеровской области. Требуется проведение анализа состояния электрохозяйства в целях определения необходимости его реконструкции;

3. С ростом населенных пунктов и появлением в них потребителей первой и второй категории существующие схемы распределительных сетей перестают соответствовать требованиям по уровню надежности электроснабжения и подлежат реконструкции с учетом данных требований.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила устройства электроустановок: - ПУЭ. 7-е изд. – СПб : Издательство ДЕАН, 2007. – 928 с.
2. Свод правил по проектированию и строительству "Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий" : СП 31-110-2003 : одобрен и рекомендован к применению постановлением Госстроя РФ от 26 ноября 2003 г. N 194. – М : Госстрой России, 2004. – 27 с.

□ Авторы статьи:

Ефременко  
Владимир Михайлович  
-канд.техн. наук, старший  
научный сотрудник, зав. каф. электроснабжения горных и промышленных предприятий КузГТУ.  
E-mail: chief@kemcity.ru,  
Тел. 8 902 756 6474

Савинкина  
Олеся Александровна  
- ассистент каф. электро-  
снабжения горных и промышленных  
предприятий КузГТУ.  
E-mail: olexya@rambler.ru,  
Тел. 8 950 579 0550

Наумкин  
Роман Борисович  
- студент КузГТУ( гр. ЭП-052).  
E-mail: asdex88@mail.ru,  
Тел. 8 950 263 5076