

## АНАЛИЗ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА ЧЕЧЕРСКОГО РАЙОНА

Д. И. Веремеева

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель Д. И. Зализный

*Рассмотрен анализ пропускной способности электрической сети населенного пункта Чечерского района, в том числе с перспективой увеличения нагрузки на сеть. При выявлении неудовлетворительных показателей сети предложены оптимизационные методы.*

**Ключевые слова:** электрическая сеть, пропускная способность, потребитель, программное обеспечение, потери напряжения.

В последние годы в Республике Беларусь наблюдается рост потребления электроэнергии, в том числе растет электрификация частных домов. Определение необходимой пропускной способности электрической сети для снабжения потребителей электроэнергией, соответствующей стандартам, является важным условием для увеличения нагрузки на сеть. В рамках НИР при сотрудничестве УО «ГГТУ им. П. О. Сухого» и РУП «Гомельэнерго» создана программа LineCapacity, предназначенная для анализа пропускной способности низковольтных электрических сетей, питающих преимущественно потребителей частного жилого фонда.

Целью данной работы является анализ пропускной способности электрической сети населенного пункта Чечерского района, учитывая текущую нагрузку и ее потенциальное увеличение. Анализ будет выполняться при помощи программы LineCapacity.

Анализируемый объект – поселок Подозерье в Чечерском районе Гомельской области. Поселок состоит из двух улиц, пересекающихся практически под прямым углом (рис. 1).

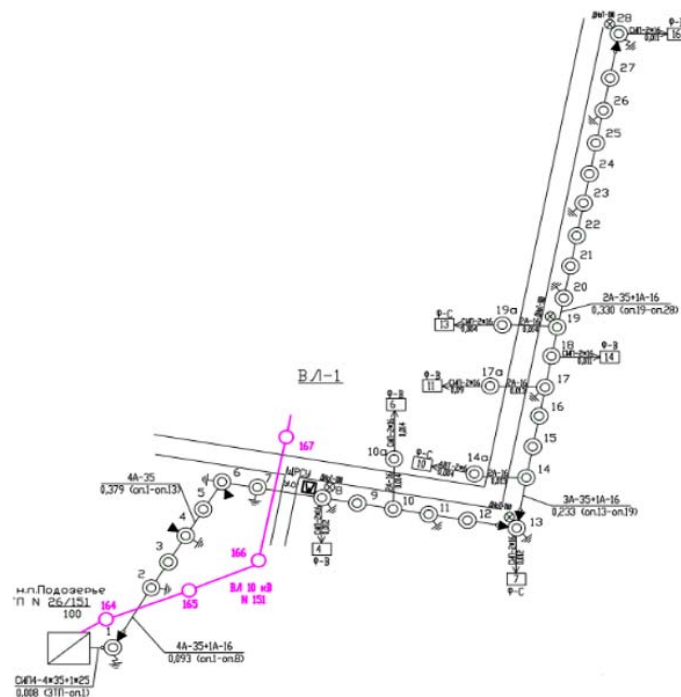


Рис. 1. Схема электрической сети 0,4 кВ поселка Подозерье

Для формирования схемы сети в программе LineCapacity требуется знать марку трансформатора на подстанции (ТП), марку и длину пролетов линий электропередачи (ЛЭП), номер фазы подключения потребителей при однофазном подключении. Фрагмент набранной схемы в программе представлен на рис. 2.



Рис. 2. Фрагмент схемы электрической сети 0,4 кВ поселка Подозерье в программе LineCapacity

Результат расчета режима сети в программе показал, что присутствуют высокие потери напряжения: для летнего периода – 9,7 %, для зимнего – 9,5 %, при допустимых 8 % [1]. Как следствие, пропускная способность сети оказалась недостаточной.

Допустимая пропускная способность может быть достигнута различными методами оптимизации сети. Применение того или иного подхода зависит от полученных результатов.

Анализируя результаты программы, можно отметить, что распределение активной мощности по фазам на шинах ТП асимметрично: фаза *A* – 0 %, фаза *B* –  $\approx 55$  %, фаза *C* –  $\approx 44$  %. На схеме электрической сети поселка указано подключение питания потребителей только по фазам *B* и *C*. При оптимизации схемы с целью симметрирования распределения нагрузок в программе было выполнено переключение фаз трех однофазных потребителей. Результаты расчета после оптимизации показали допустимую пропускную способность сети.

Увеличение нагрузки электрической сети населенного пункта может быть, например, при подключении нового потребителя или повышении разрешенной мощности уже существующего потребителя. В качестве примера была рассмотрена ситуация установки электродкотла у случайного потребителя поселка Подозерье. Расчет в программе показал недопустимо высокие потери напряжения. После исследований по оптимизации сети выяснилось, что ее достаточная пропускная способность достигается благодаря увеличению сечений проводов магистральной ЛЭП.

Применение программы LineCapacity существенно упрощает и ускоряет работу при анализе пропускной способности сети. На практических примерах использование программы оправдало себя.

Перспективой дальнейших исследований можно считать проверку точности программы LineCapacity путем сравнения расчетных значений напряжений с реально измеренными значениями в различных населенных пунктах. Для анализируемого поселка расчеты велись при типовых нагрузках, которые возможно оказались завышены, что повлияло на показатели сети.

Таким образом, в данной работе проведен анализ пропускной способности электрической сети поселка Подозерье Чечерского района в программе LineCapacity. По результатам расчетов режимов наблюдалась асимметрия фаз подключения

потребителей и высокие потери напряжения, но после оптимизационных мер были достигнуты приемлемые показатели сети. Также проведен анализ показателей при увеличении нагрузки на сеть, предложены меры по оптимизации сети.

#### Л и т е р а т у р а

1. Сети электрические распределительные сельские напряжением 0,38–10 кВ. Правила технологического проектирования : ТКП 385-2022 (33240). – Введ. 01.08.2022. – Минск : Минэнерго, 2022. – 69 с.

### ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕХОДА НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ НА ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЕ ПО ВРЕМЕННЫМ ПЕРИОДАМ ТАРИФЫ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ

Д. И. Веремеева

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический  
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель О. Ю. Пухальская

*Рассмотрена оценка эффективности перехода типового потребителя на дифференцированные по временным периодам тарифы на основе предполагаемого суточного электропотребления.*

**Ключевые слова:** дифференцированный тариф, тариф на электроэнергию, электроприбор, потребитель, энергоэффективность.

В последнее время в ряде стран наблюдается переход на дифференцированные тарифы на электроэнергию. Это нововведение находит поддержку как у энергетических компаний, так и у потребителей, для первых – это гарантия эффективного использования оборудования, сглаживание вечерних пиков потребления; для вторых – возможность снизить платежи за электроэнергию. Однако переход на дифференцированный тариф вызывает со стороны населения ряд опасений и вопросов касательно экономии.

Целью работы является оценка эффективности перехода на дифференцированные по временным периодам тарифы на электрическую энергию с точки зрения потребителя.

Предположим, что у нас есть потребитель с достаточно разнообразным списком электроприборов. Потребитель – это семья из трех человек, где двое взрослых, один ребенок. Мать семейства находится в декретном отпуске, поэтому работу по дому при помощи электроприборов она может делать в свободное время, днем.

Для выбора тарифа предполагаем, что квартира потребителя оборудована в установленном порядке электрическими плитами бытовыми стационарными для пищеприготовления и не оборудована в установленном порядке газоиспользующим оборудованием для пищеприготовления [1].

Расчет потребления электроэнергии одним электроприбором определяем по формуле [2]:

$$W = P_{\text{уст}} \cdot T_p \cdot k_{\text{и}}, \quad (1)$$

где  $P_{\text{уст}}$  – установленная мощность электроприемника, определенная по паспортным данным, кВт;  $T_p$  – продолжительность работы электроприемника за соответствующий