

О выборе сечения проводов и кабелей по экономическим показателям

Манилов А. М., инж.

ООО «УК «Метрополия»», Киев

Рассмотрена проблема выбора сечения проводов и кабелей по экономическим показателям и дана оценка ущерба при использовании действующих нормативных документов. Указаны альтернативные подходы, существенно уменьшающие погрешность при выборе сечений проводов и кабелей, что позволяет увеличить экономическую эффективность, полученную от снижения капитальных затрат на оборудование.

Ключевые слова: выбор сечений, капитальные затраты, расчетные нормы, область устойчивости оптимизации.

Существующие нормы экономической плотности тока (ЭПТ) были определены более 50 лет назад исходя из существовавших тогда возможностей использования цветного металла для создания линий электропередачи. Учитывая его дефицит, нормировать значения ЭПТ приходилось искусственно. Поэтому при определении ЭПТ в соответствии с формулой В. Томсона [1] приняли значение срока окупаемости, равное 5 годам [2]. Метод подгонки расчетных норм путем повышения коэффициента нормативной эффективности нельзя считать научным. В формуле, приведенной в [1], отсутствует постоянная часть капитальных затрат, что может обусловить принятие решения, не имеющего смысла в случае, если капитальные затраты в широком диапазоне изменения сечений имеют приблизительно одинаковое значение. Данная формула справедлива только при линейной зависимости капитальных затрат от сечения проводника. При любой другой зависимости решение будет иное.

При расчете сечений для ВЛ с унифицированными опорами методом экономических интервалов, когда капитальные затраты в сравниваемых вариантах примерно равны или близки к нулю, граничный ток становится близким к нулю, что нереально.

Оптимизация выбора сечения проводников путем установления только теоретического мифического оптимума расчетного значения не учитывает нечеткости исходной информации о значениях параметров. Принятие ее во внимание приводит к выводу [3] о необходимости установления не единственного «теоретически оптимального» сечения, а области устойчивости оптимизации (ОУО), внутри которой изменение функции не превышает погрешности исходной информации. Причем из всех вариантов сечения, соответствующего ОУО, нельзя выделить наилучшее, так как никакой математический анализ не может дать точного результата в условиях неточности исходных данных. Определить на стадии проектирования значение тока нагрузки с погрешностью менее 10 – 15 % невозможно. Между моментами принятия реше-

ний о выборе сечения линии и его реализации всегда существует некоторый временной интервал, в течение которого стоимостные показатели могут изменяться. Поэтому установление ОУО вместо точных чисел отражает реальность.

Необходимо также проведение технико-экономического сравнения приведенных затрат для ряда сечений. Если принять относительное значение среднеквадратической погрешности (т. е. ее отношение к среднему значению) равным 0,1, то в случае технической допустимости целесообразно выбрать сечение проводника примерно на 30 % меньше сечения, определенного при расчетном токе, которому соответствует минимальное значение приведенных затрат [4]. Такое уменьшение сечения не противоречит ОУО. Экономия цветного металла и снижение стоимости линий при этом являются реальными, в то время как уменьшение потерь при увеличении сечения в пределах ОУО является расчетным и недостаточно определенным из-за неточности исходных данных.

Выводы

1. При выборе сечения проводника по экономическим показателям на основе технико-экономического сравнения вариантов следует учитывать погрешность в исходной информации.
2. Необходимо из ПУЭ исключить устаревшее значение ЭПТ, так как дальнейшее его использование может нанести урон народному хозяйству.

Список литературы

1. Томсон В. Об экономизации металла в электрических проводниках. — Электричество, 1881, № 20.
2. Грудинский Л. Г., Приклонский Е. Н. Нормы на экономическую плотность тока. — Электричество, 1957, № 3.
3. Волков В. А., Тюханов Ю. М. Кибернетическое моделирование систем электроснабжения. — Электричество, 1990, № 7.
4. Манилов А. М., Масляник В. Д. О выборе сечения проводов и кабелей линий электропередачи по экономическим показателям. — Энергетика и электрификация, 2002, № 9.

andriy.b.a.r.n.a@gmail.com