

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ СВЕРХВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

И. В. Колбасов

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

Научный руководитель П. В. Лычев, канд. техн. наук, доцент

Целью данной работы является рассмотрение новых для Республики Беларусь способов повышения энергоэффективности сетей сверхвысокого напряжения. Проведенный анализ отечественного и международного передового опыта показывает, что при строительстве новых и реновации действующих воздушных линий (ВЛ) электропередачи целесообразно применение проводов нового поколения, обладающих улучшенными механическими и электрическими характеристиками по сравнению с проводами марки АС традиционной конструкции. В настоящее время данный тип проводов активно применяется в Европейском союзе (ЕС), также есть действующие линии в России. Основным рассматриваемым типом новых проводов являются провода с гладкой поверхностью, обладающие следующими преимуществами:

- 1) уменьшение потерь электроэнергии;
- 2) повышение стойкости провода к воздействию больших механических нагрузок;
- 3) уменьшение стрелы провеса, увеличение расстояния между опорами;
- 4) повышение надежности передачи электрической энергии;
- 5) уменьшения обледенения линий электропередач (ЛЭП).

Эффективность применения новых проводов была оценена на участке сети 330 кв. Были рассмотрены провода марок АСк2У (Российская Федерация), Aero-Z (ЕС), АААС-Z (ЕС). Поскольку стоимость проводов российского производства в 1,7 раза превышает стоимость проводов традиционной конструкции, тогда как стоимость Aero-Z и АААС-Z – в 6 и 8 раз, соответственно, при схожих характеристиках, в ходе технико-экономического сравнения был выбран провод марки АСк2У – неизолированный компактированный провод с усиленным стальным сердечником. Новые провода позволят значительно снизить потери на корону, а также нагрузочные. Снижение потерь на корону составило (сравнение проводов 2АС-300/39 и 2АСк2У-300/39):

- для хорошей погоды – с 1 до 0,4 кВт/км;
- для сухого снега – с 4,5 до 3,0 кВт/км;
- для дождя – с 15,0 до 8,1 кВт/км;
- для изморози – с 44 до 19,9 кВт/км.

Стоит также отметить снижение нагрузочных потерь на 2–3 % за счет большего объема Al на поверхности провода и действия поверхностного эффекта. На рис. 1 и 2 представлены данные потерь ВЛ 330 кВ в отношении новых и традиционных проводов для $0,2 P_{\text{нат}}$ (70,23 МВт).

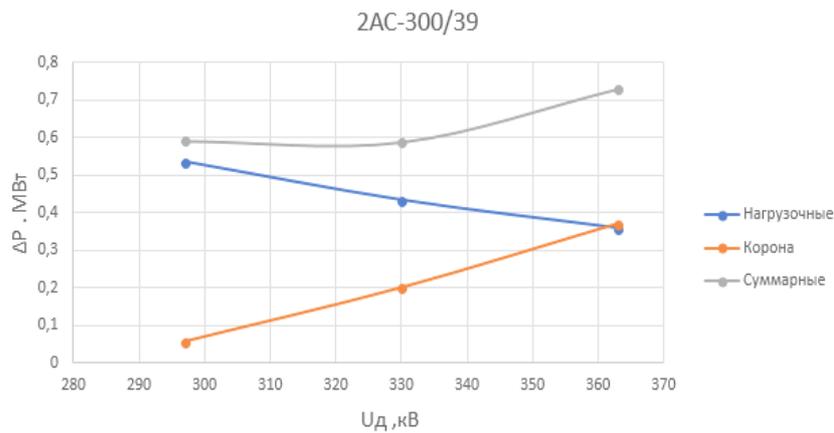


Рис. 1. Потери в проводах 2АС-300/39

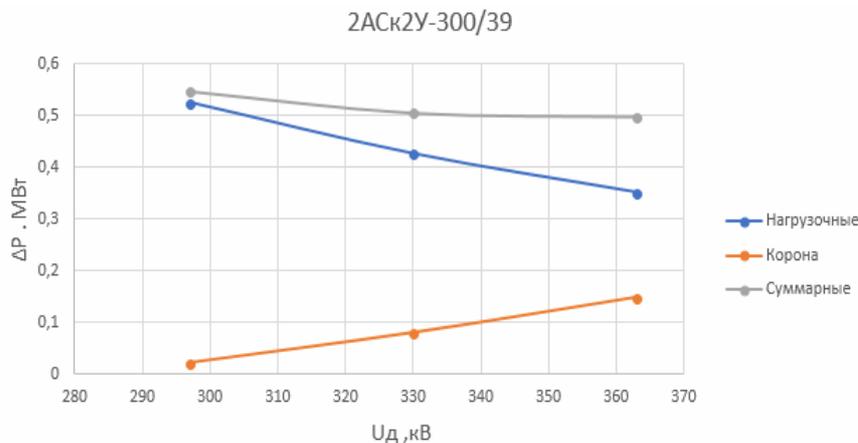


Рис. 2. Потери в проводах 2АСк2У-300/39

Как видно из рис. 1, 2, поменялось значение напряжения, которое необходимо поддерживать для снижения суммарных потерь. Расчеты показали, что применение новых видов проводов позволит производить меньше переключений РПН для поддержания оптимального уровня напряжения.

Для оценки экономического эффекта от внедрения проведен расчет режимов воздушных линий сверхвысокого напряжения с применением новых технологий и без. Был выбран диапазон передаваемых мощностей от $0,2 P_{\text{нат}}$ до $1,2 P_{\text{нат}}$. Срок окупаемости – 20 и 8 лет, соответственно.

Исходя из этого, можем сделать следующие выводы :

1. Новые виды проводов позволяют значительно снизить потери на корону.
2. При загрузке линии натуральной мощностью и выше срок окупаемости – 8–10 лет.
3. Применение проводов производства ЕС экономически нецелесообразно.

При расчете технико-экономических показателей не учитывались такие преимущества, как повышение надежности за счет увеличения прочности провода и снижения ветровых нагрузок.