

собственных источников в балансе по основным видам котельно-печного топлива практически не изменится, и данный показатель будет находиться в состоянии чрезвычайного кризиса. Такие показатели как отношение суммарной установленной мощности электростанций страны к максимальной фактической электрической нагрузке его потребителей, удельные выбросы вредных веществ в атмосферу от предприятий топливно-энергетического комплекса на единицу площади территории страны и отношение площади нарушенных и отчужденных земель предприятиями ТЭК к общей площади территории страны находятся в нормальном состоянии.

На основании вышесказанного можно сделать следующие выводы:

- к 2020 г. прогнозируется электропотребление с максимальной мощностью равной 8970 МВт, что было принято за уровень средних нагрузок. При данном уровне мощность генерирующих источников Белорусской энергосистемы достаточна для покрытия графиков нагрузки, при этом существует некоторый избыток мощности;
- при развитии энергосистемы по сценарию наименьших нагрузок возникает проблема избытка мощности в летние выходные дни при минимальной загрузке электростанций. В это время нет спроса на избыточную мощность в соседних энергосистемах, так как режим электропотребления примерно одинаков. Чтобы этого избежать необходимо вводить в эксплуатацию более маневренные станции;
- при уровне наибольших нагрузок наблюдается очень малый резерв мощности;
- при изменении конфигурации графика на пикообразный возникает необходимость во вводе накопителей электроэнергии.

### Литература

1. Автоматизация диспетчерского управления в электроэнергетике / В.А. Барин, А.З. Гамм, Ю.Н. Кучеров и др.; Под общей ред. Ю.Н. Руденко и В.А. Семенова. – М.: Издательство МЭИ, 2000. – 648 с.
2. Оперативное управление в энергосистемах: учебное пособие / Е.В. Калентионюк, В.Г. Прокопенко, В.Т. Федин; Под общей ред. В.Т. Федина. – Минск: Вышэйшая школа, 2007. – 351 с.

УДК 621.311

## ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ В СЕТЯХ 110 КВ С УЧЕТОМ ПОТЕРЬ НА КОРОНУ

*Новик Т.С.*

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент ПРОКОПЕНКО В.Г.

Повышение эффективности работы электроэнергетических систем и энергообъединений было и остается актуальной задачей современной электроэнергетики, одной из важнейших составляющих которой является снижение потерь активной мощности и энергии в электрической сети.

В линиях электропередачи напряжением 110–750 кВ наряду с тепловыми (нагрузочными) потерями возникают также потери на корону, обусловленные токами утечки, образующимися при ионизации воздушного пространства вокруг провода.

Потери на корону зависят в основном от величины напряжения на линии, сечения проводов, конструкции фазы провода и метеорологических условий на трассе линии.

Вопросу целесообразности регулирования рабочего напряжения линий с номинальными напряжениями 220–750 кВ в научно-исследовательской литературе [1] уделено достаточное внимание и мало для линий с номинальным напряжением 110 кВ, хотя протяженность сетей 110 кВ в энергосистемах велика.

В данной работе исследовался вопрос целесообразности регулирования напряжения в сетях 110 кВ с учетом потерь на корону на примере линий с марками проводов АС-70/11, АС-95/16, АС-120/19, АС-150/24, АС-185/29, АС-240/32.

На первоначальном этапе были рассчитаны удельные потери на корону для ВЛ 110 кВ с разными сечениями проводов и при разных погодных условиях и уровнях рабочего напряжения. В качестве исходной информации использовались экспериментально полученные обобщенные характеристики удельных потерь мощность на корону для разных видов погоды: хорошая, дождь, снег и изморозь [2], позволяющие учитывать конструктивные особенности линии. По результатам расчетов были построены графические зависимости удельных потерь мощности на корону от напряжения при разных погодных условиях для ВЛ с марками проводов АС-70/11, АС-95/16, АС-120/19, АС-150/24, АС-185/29, АС-240/32. На рисунке 1 приведена такая зависимость для линии с маркой провода АС-70/11.

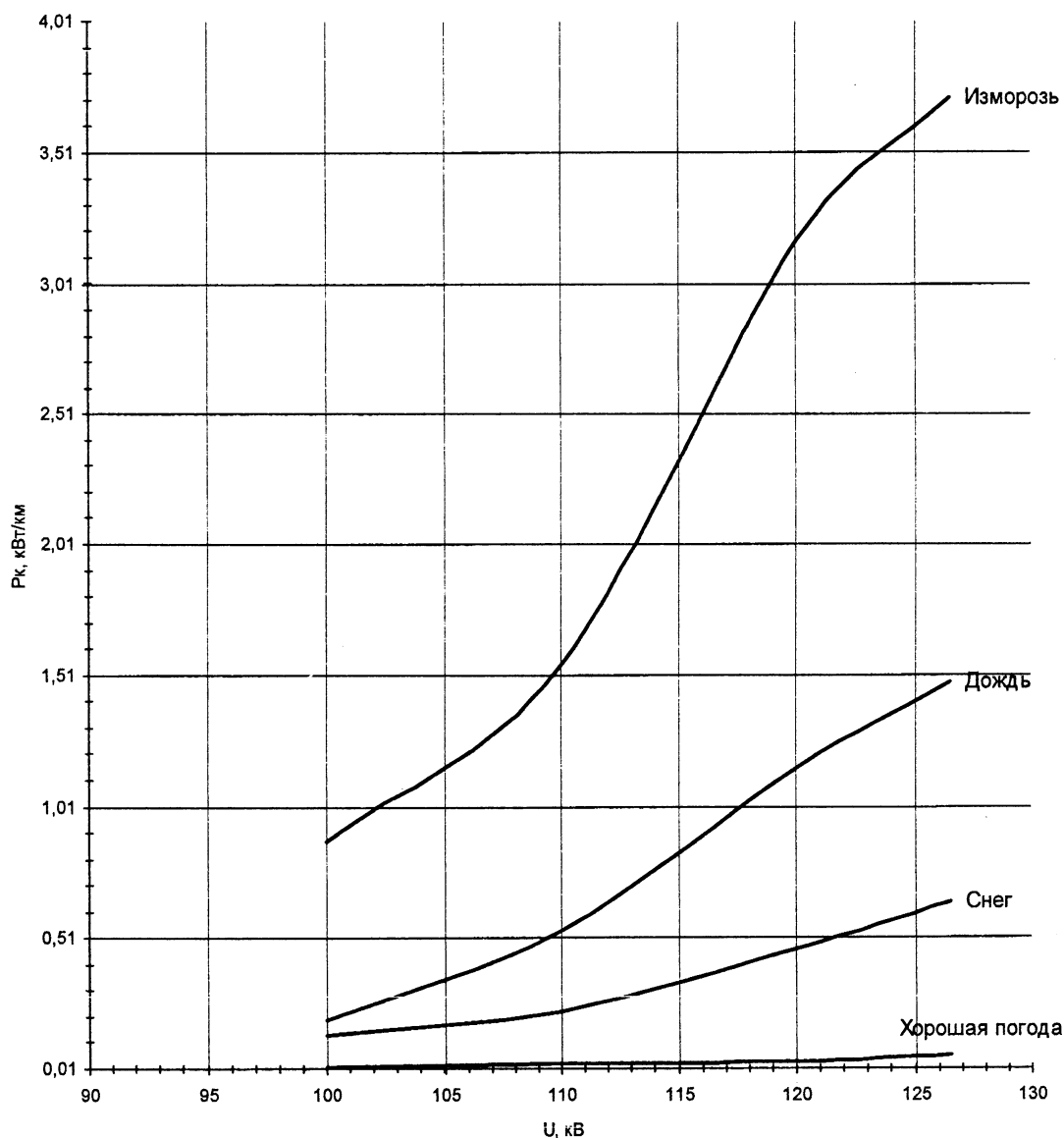


Рис. 1. Зависимости удельных потерь мощности на корону от напряжения при разных погодных условиях

Эти зависимости были положены в основу дальнейших расчетов потерь для рассматриваемых линий.

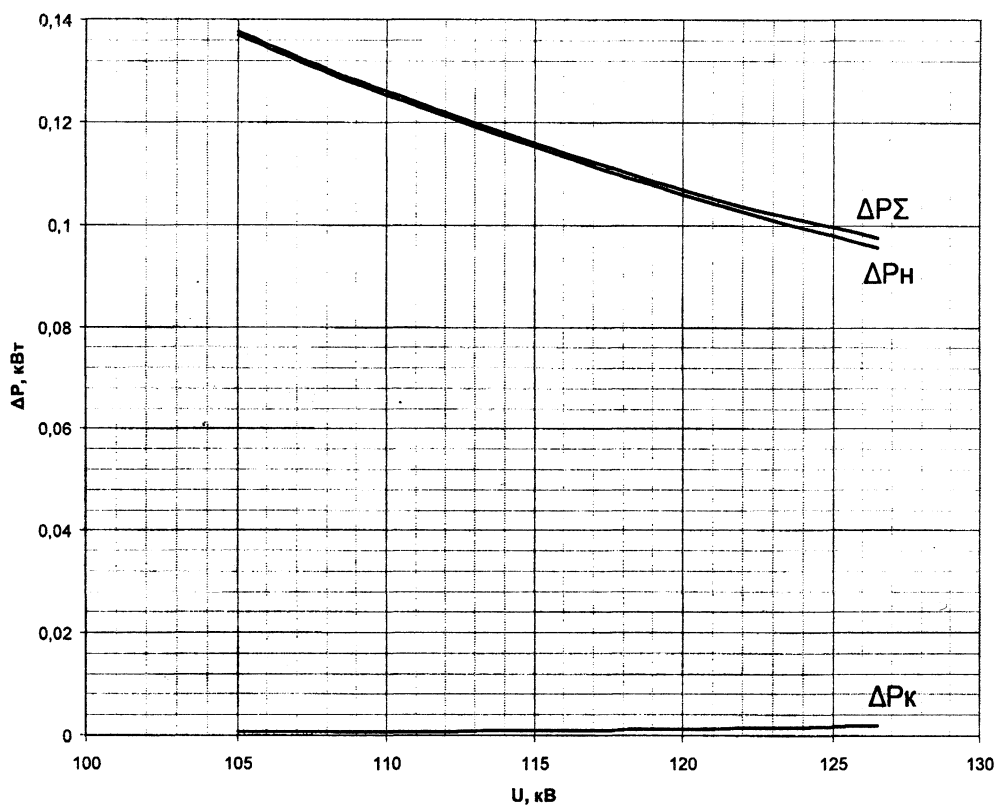


Рис. 2. Потери мощности в линии с проводом АС-70/11  
в режиме наибольших нагрузок при хорошей погоде

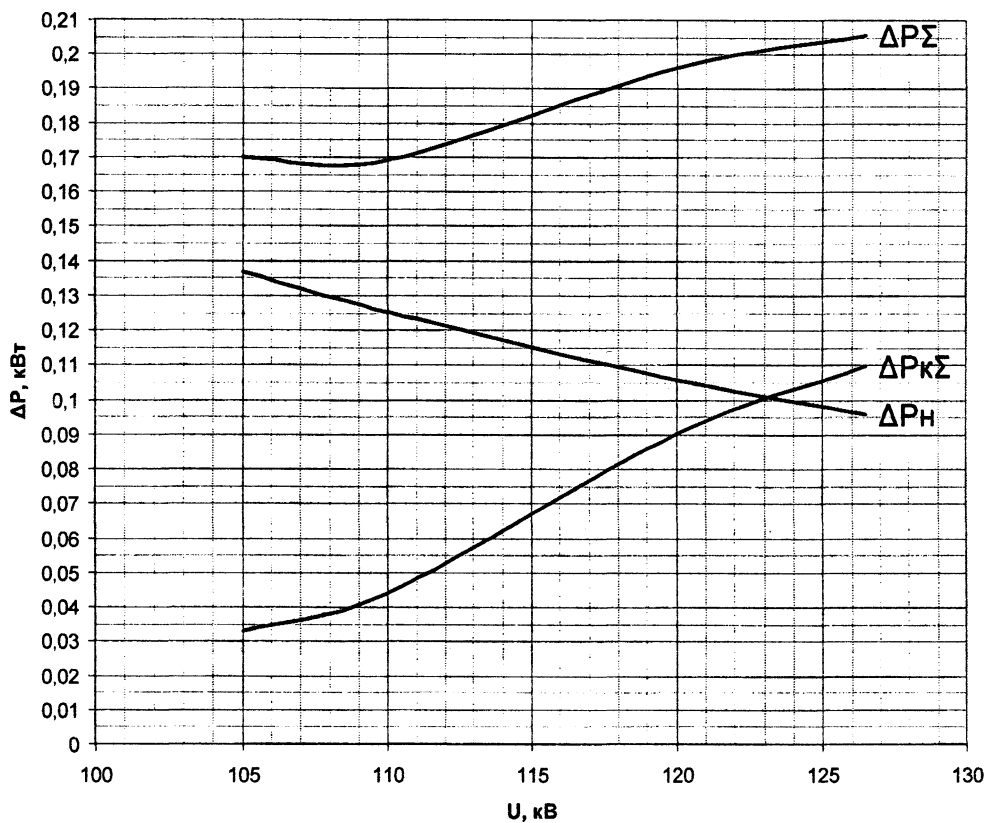


Рис. 3. Потери мощности в линии с проводом АС-70/11  
в режиме наибольших нагрузок при изморози

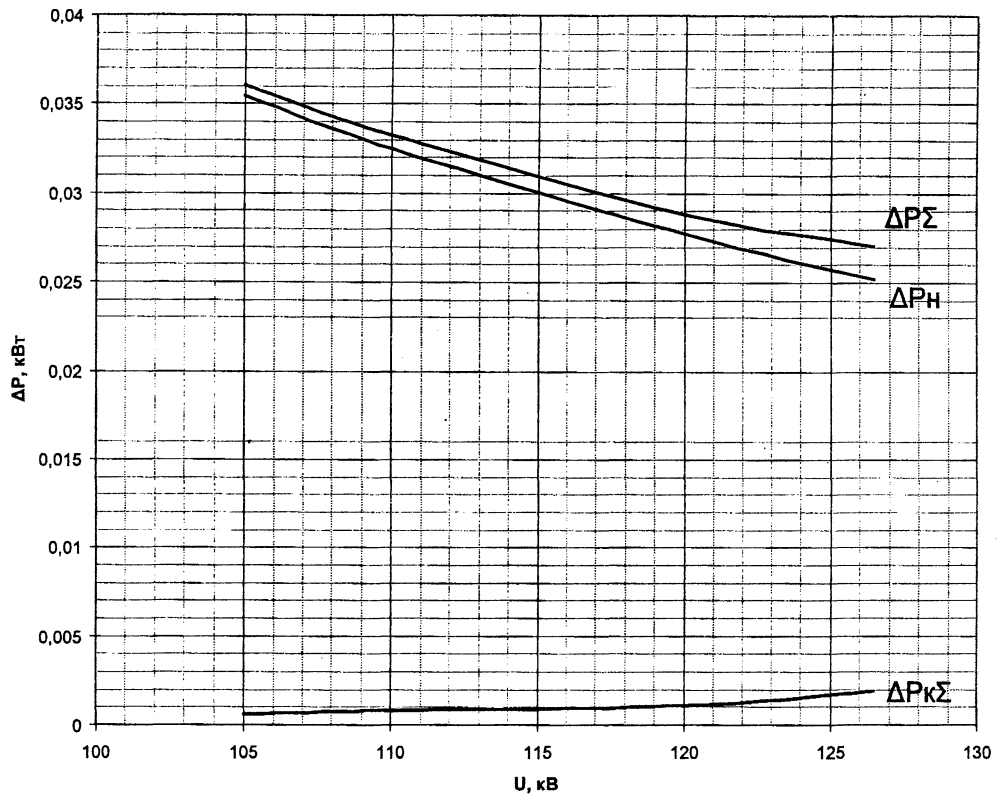


Рис. 4. Потери мощности в линии с проводом АС-70/11 в режиме наименьших нагрузок при хорошей погоде

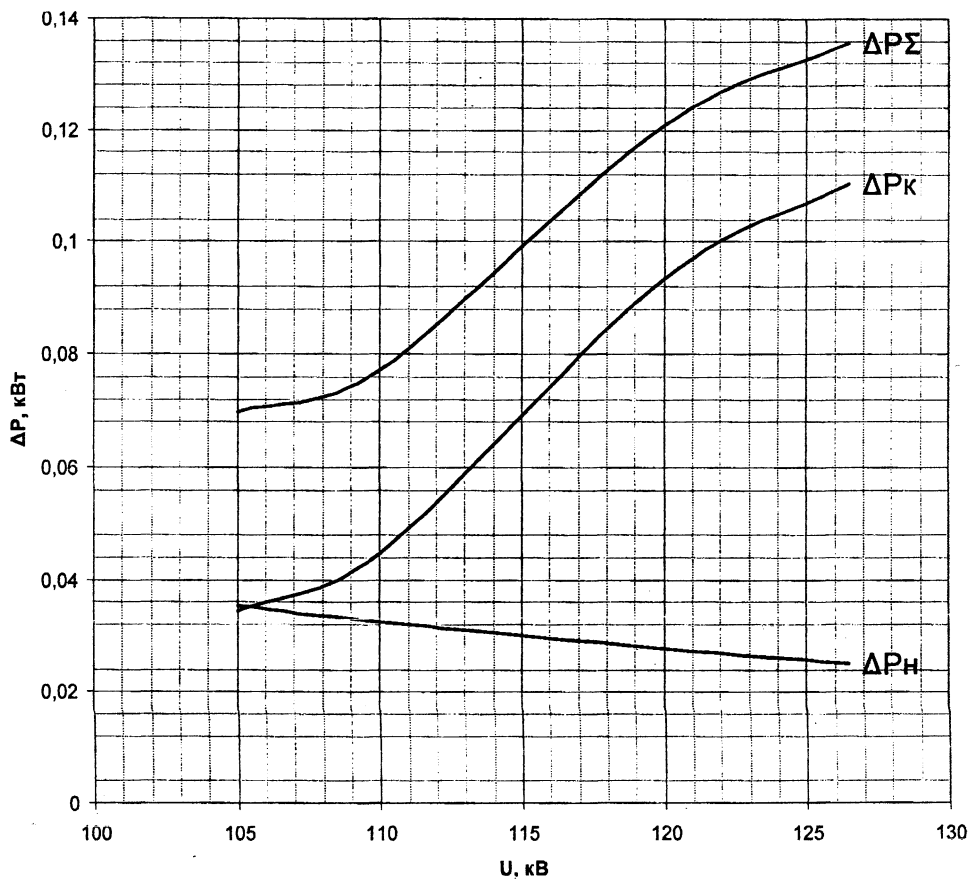


Рис. 5. Потери мощности в линии с проводом АС-70/11 в режиме наименьших нагрузок при изморози

Далее были рассчитаны нагрузочные потери, потери на корону для различных сечений проводов при разных нагрузках (соответствующей экономической загрузке и половине экономической загрузки) и напряжениях в начале линии. На рисунках 2–5 для примера представлены графические зависимости для линии с проводом марки АС-70/11 для хорошей погоды и изморози в режимах наибольших и наименьших нагрузок ( $\Delta P_k$  – потери на корону;  $\Delta P_n$  – нагрузочные потери в линии;  $\Delta P_\Sigma$  – суммарные потери в линии).

Анализ данных показал, что при разных видах погоды и передаваемых мощностях наибольшее снижение суммарных потерь мощности в линии соответствует разным уровням рабочего напряжения. Например, в линии с маркой провода АС-70/11 необходимо регулировать напряжение во всех режимах, чтобы достичь минимума суммарных потерь, а в линии с маркой провода АС-240/39 для получения минимальных суммарных потерь необходимо во всех режимах поддерживать максимальное рабочее напряжение.

### Литература

1. Проектирование электрической части воздушных линий электропередачи 330–500 кВ / Под общ. ред. С.С. Рокотяна. – М.: Энергия, 1974. – 472 с.
2. Дальние электропередачи 750 кВ / Под общ. ред. А.М. Некрасова, С.С. Рокотяна. – М.: Энергия, 1974. – 224 с.

УДК 621.311

## ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ МУЗЕЯ ИСТОРИИ РЕЛИГИИ В ГОРОДЕ ГРОДНО

*Гуштан В.Г.*

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент **ФАДЕЕВА Г.А.**

Гродно – один из крупнейших культурных и туристических центров Беларуси. Костелы и церкви, монастыри и музеи формируют облик города. Поэтому реконструкция памятников архитектуры является одной из приоритетных задач развития города. Одним из таких памятников является Гродненский государственный музей истории религии – единственный в республике.

Здание № 16 по ул. Замковой расположено в историческом центре г. Гродно, входит в Государственный список историко-культурных ценностей Республики Беларусь, является памятником архитектуры конца XVIII века эпохи классицизма и представляет собой одно из звеньев художественной структуры архитектурного ансамбля улицы. Здание приспособлено под музей на 300 посещений в день (12 групп по 25 человек) с единовременным пребыванием 75 посетителей.

В реконструируемом здании музея предусматривается полный демонтаж и замена ранее проложенных сетей электроосвещения и электрооборудования, а также прокладка новых питающих сетей.

В состав электроприемников реконструируемого здания музея входят:

- осветительные установки (светильники с лампами накаливания и люминесцентными лампами);
- электроприемники систем кондиционирования и вентиляции (трехфазные и однофазные электродвигатели приточных и вытяжных вентиляторов, насосов, пароувлажнителей, осушителей, холодильных машин);
- электронагревательные установки (электроводонагреватели, и нагреватели, входящие в состав кондиционеров);