

Рисунок 1 – Изменение годовой температуры воздуха и ее линейный тренд в городе Гомеле за период 1928–2007 гг.

Представляет интерес сопоставление изменения годовой температуры в городе Гомеле и глобальной температуры (рисунок 2) за совместный период 1928–2000 гг. Например, для хронологического ряда глобальной температуры воздуха за период 1928–2000 гг., показанного на рисунке 2, уравнение линейного тренда имеет вид

$$T = 0,005t + 14,8.$$

В данном случае  $a = 0,005$ , т. е. глобальная температура воздуха за период 1928–2000 гг. имела положительную тенденцию, наблюдалось глобальное потепление, а его темп составил  $0,005\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{год}$  или  $0,36\text{ }^{\circ}\text{C}$  за 78 лет.

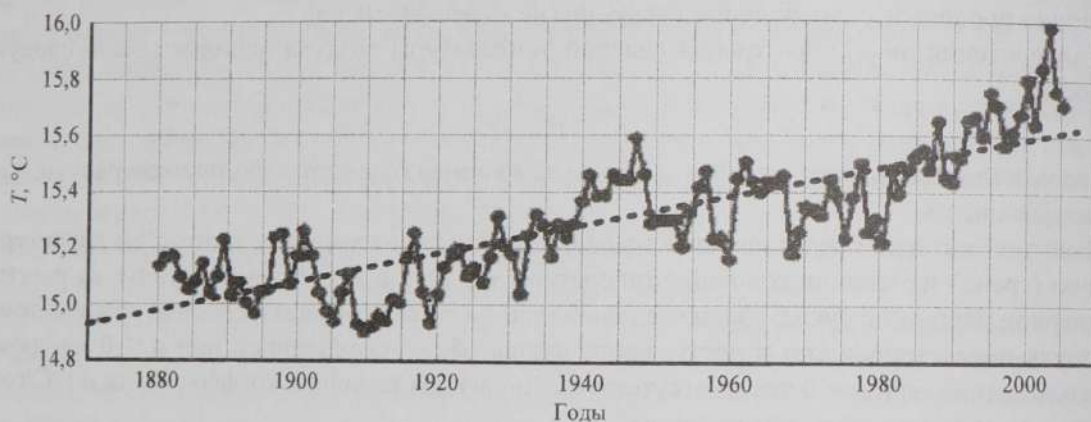


Рисунок 2 – Изменение годовой температуры воздуха в целом по земному шару за период 1880–2000 гг.

Сопоставление приведенных данных показало, что тенденция повышения температуры в Гомеле существенно выше среднемировой.

Таким образом, представленные расчеты и тренд позволяют сделать вывод о повышении в предстоящие годы среднегодовых температур в городе Гомеле, что приведет к увеличению осадков. Этот фактор необходимо учитывать при проектировании трубопроводов для отведения дождевых и талых вод, а также ливневых очистных сооружений.

УДК 621.311.1; 621.315.1 : 629.423

## СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В СМЕЖНЫХ ЛИНИЯХ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

С. Г. ДОДОЛЕВ

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

В случае выноса линий автоблокировки в полосу отвода электрифицированной железной дороги, в их проводах из-за электростатического влияния тяговой сети (ТС) наводятся электрические потенциалы, по своему значению сопоставимые с фазными напряжениями в проводах линий элек-

тропередач (ЛЭП) автоблокировки (АБ), что приводит к снижению качества электроэнергии в этих линиях. При снижении качества электроэнергии в ЛЭП появляются дополнительные потери в элементах электросетей, сокращается срок службы электрооборудования и снижаются экономические показатели его работы, увеличивается количество ложных срабатываний защиты ЛЭП. Следовательно, при эксплуатации ЛЭП АБ могут возникнуть значительные затруднения.

Для снижения электростатического влияния контактной сети (КС) на ЛЭП АБ многими авторами предлагаются различные экранирующие технические устройства. В одном случае – это устройство с экранирующим проводом (ЭП), соединенным с рельсами, так называемый пассивный экранирующий провод. Другой вариант экранирующего устройства – это однопроводная ЛЭП, изолированная от земли, в которую подается потенциал, функционально зависящий от уровня напряжения в КС. Третий вариант – в ЭП подается значение нулевой последовательности потенциала, наведенного в ЛЭП АБ. Этот вариант можно назвать активным экранирующим проводом (АЭП).

Однако устройства такого типа оказываются неэффективными в том случае, когда на опорах КС располагаются провода системы «два дополнительных провода – рельс» (ДПР) или расстояние между КС и линией подверженной влиянию значительно.

Для повышения эффективности АЭП авторами предлагается «Устройство для снижения электростатического влияния тяговой сети на линии электропитания». Блочная схема устройства показана на рисунке 1.

Устройство имеет датчики напряжения 1, 2..., которые в цифровом виде определяют значения амплитуд и начальных углов сдвига фаз напряжений в системе ДПР, КС и других проводах ТС. Устройство имеет дополнительный регулируемый источник компенсирующего напряжения 4, подключенный к экранирующему проводу, а также блок расчета 3 значений амплитуды  $U_3$  и аргумента угла  $\theta$  сдвига фазы экранирующего провода с использованием результатов измерений напряжений датчиками и сведений о геометрических параметрах линий взаимного влияния. Полученные в расчетном блоке 3 значения амплитуды  $U_3$  и аргумента начального угла  $\theta$  сдвига фазы напряжения экранирующего провода подаются на вход дополнительного регулируемого источника компенсирующего напряжения 4, который формирует напряжение с расчетными значениями амплитуды  $U_3$  и аргумента начального угла  $\theta$  сдвига фазы напряжения и подает его в экранирующий провод. Потенциалы, наведенные в проводах ЛЭП АБ проводником АЭП, находятся в противофазе с потенциалами, наведенными ТС, и компенсируют их.

Для определения амплитуды  $U_3$  и аргумента начального угла  $\theta$  сдвига фазы напряжения, подаваемого в АЭП, автором предлагается методика, позволяющая оперативно проводить расчеты этих параметров. Требования, которые предъявляются к расчетному алгоритму:

- высокое быстродействие;
- значения амплитуды  $U_3$  и начального угла сдвига фазы  $\theta$  напряжения АЭП должны быть оптимальными, т. е. такими, которые позволяют снизить уровень наведенных потенциалов в максимально возможной степени.

В соответствии с полученными значениями напряжений ТС и сведений о геометрических параметрах линий взаимного влияния предложенное устройство, по определенному алгоритму, рассчитывает и вырабатывает необходимые амплитуду  $U_3$  и начальный угол сдвига фазы  $\theta$  напряжения, подаваемого в ЭП, что обеспечивает максимальное снижение наведенных потенциалов в проводах линий электропередачи. В результате обеспечивается качество электроэнергии, соответствующее ГОСТ 13109.97 (Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная). Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения) и, следовательно, ЛЭП АБ можно располагать в непосредственной близости от тяговой сети.

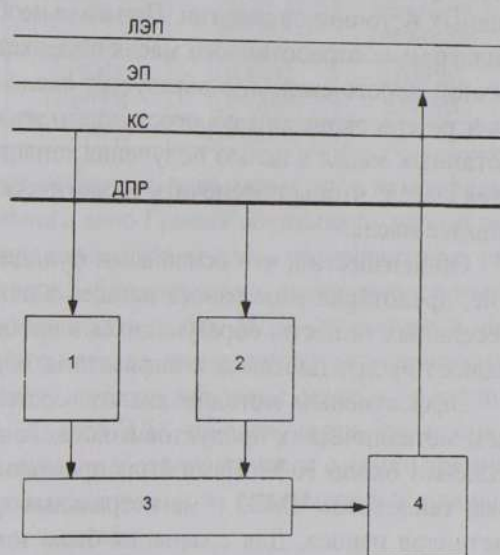


Рисунок 1 – Устройство для снижения электростатического влияния тяговой сети на линии электропитания