

предприятиях. Приводные двигатели вентиляторов установки выбирают с повышенным запасом мощности для

обеспечения надежной транспортировки древесных частиц во взвешенном состоянии, вследствие чего они работают с систематической недогрузкой.

Структура потребления электрической энергии данных цехов такова, что от 70 до 77,5 % потребляют вентиляторы пневмотранспорта, около 5 % освещение, тогда на долю основного деревообрабатывающего оборудования приходится 17,5-25 %. А если еще учесть, что процесс производства мебели не непрерывный, то можно отметить следующее.

Оборудование в цехах работает не все, зато вентиляторы пневмотранспорта работают на полную мощность.

При выпуске 2316 усл. компл. мебели в месяц потребление электрической энергии составляет 413400 кВт·ч, а при выпуске 1442 усл.компл. потребление составляет 323540 кВт·ч. В процентном соотношении это выглядит так – с уменьшением выпуска продукции на 60,6 % потребление электрической энергии уменьшается на 27,7 %.

Выход из сложившейся ситуации можно найти путем децентрализации систем пневмотранспорта, путем установки систем местного сбора древесных отходов, которые позволят существенно снизить потребление электрической энергии за счет подключения установки непосредственно к станку и согласования работы деревообрабатывающего станка и установки сбора древесных отходов.

Как видно, попытки нормирования электропотребления для данного вида продукции обречены на провал. Получается, что нормируется одна из самых малых составляющих в данных энергозатратах ( потребление электрической энергии основным оборудованием ), а основные потребители электрической энергии на данном производстве не подвержены нормированию, т. к. являются постоянной составляющей затрат. И добиться снижения потребления электрической энергии на них не возможно без их капитальной реконструкции.

Вывод: нормирование потребления энергоресурсов в существующем виде не является эффективным инструментом политики энергосбережения, т. к. не учитывает индивидуальных особенностей технологического процесса на предприятиях и не стимулирует предприятия к снижению потребления энергоресурсов.

### **СХЕМО-КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ РЕЖИМАМИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ ПОВЫШЕННОЙ МОЩНОСТИ**

**И.А. Конаков, В.Н. Петренко**

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

Научный руководитель Селиверстов Г.И.

Развитие теории линий компактного типа, предложенных в [1], определило ряд актуальных задач. Основные из них заключаются в определении областей целесообразного применения уже известных компактных конструкций и разработке новых, имеющих улучшенные электрические характеристики и технико-экономические показатели.

В основу рассматриваемой компактной конструкции электропередачи с улучшенными параметрами [2] положена коаксиальная четырехсегментовая линия, схема расположения проводников которой приведена на рис. 1.

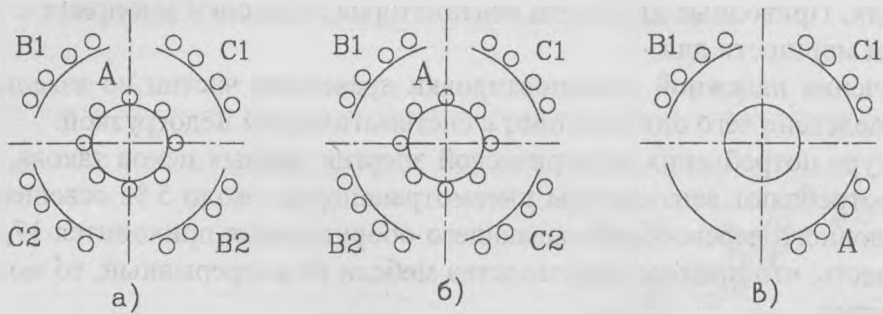


Рис. 1. Схема расположения проводников четырехсегментной компактной одноцепной линии электропередачи

Провода фаз А, В, С расположены по поверхности контуров двух concentрических окружностей, причем провода фазы А расположены по поверхности контура внутренней concentрической окружности. Провода фаз В и С разделены на четыре сегмента  $B_1$ ,  $B_2$  и  $C_1$ ,  $C_2$  и расположены по поверхности контура внешней concentрической окружности. При этом части  $B_1$  и  $B_2$  проводов фазы В расположены между частями  $C_1$  и  $C_2$  проводов фазы С. В свою очередь, каждая из частей  $C_1$  и  $C_2$  проводов фазы С расположена, соответственно, между частями  $B_1$  и  $B_2$  проводов фазы В.

Повышение надежности и обеспечения регулирования режимов рассматриваемой одноцепной управляемой электропередачи достигается путем установки по концам коаксиальной четырехсегментовой линии трех групп коммутационных аппаратов (рис. 2). Коммутационные аппараты 1, 2, 3 первой группы связывают расщепленные фазы А, В, С линии с трехфазными шинами передающей и приемной систем. Во вторую группу входят аппараты 7, 8 включенные в рассечку полуфаз  $B_1$ ,  $B_2$ , а также аппараты 9, 10 включенные в рассечку полуфаз  $C_1$ ,  $C_2$  разделенной фазы С. Третью группу образуют аппараты 11...16.

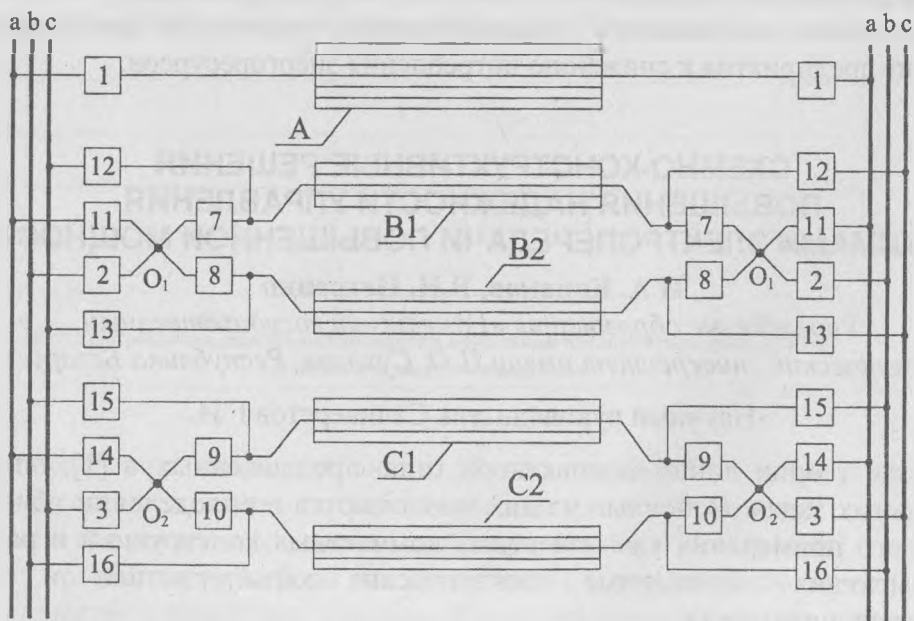


Рис. 2. Электрическая схема компактной управляемой электропередачи

Порядок работы упомянутых групп коммутационных аппаратов по ликвидации однофазного  $K^{(1)}$ , двухфазного  $K^{(2)}$  и двухфазного короткого замыкания на землю  $K^{(1,1)}$  в линии, а также регулирование нормальных режимов электропередачи с переводом четырехсегментовой линии (см. рис. 1 а) в режим двухсегментовой с разделенными фазами (см. рис. 1 б), и дальше трех фаз двухсегментной линии на три полуфазы четырехсегментовой линии (см. рис. 1 в) приведен в [2].

Для моделирования различных режимов работы коаксиальной четырехсегментной электропередачи авторами разработана и создана физическая модель. Электрическая схема силовой цепи экспериментальной установки (рис. 3) включает в себя: автоматический выключатель QF1; контакты магнитного пускателя KM1; активные сопротивления R1, моделирующие сопротивление фаз линии электропередачи; нагрузку, в качестве которой используются лампы накаливания HL1...HL3 и сопротивления R2; контакты промежуточных реле KL исполнительных органов цепей автоматики, имитирующих включение и отключение коммутационных аппаратов электропередачи.

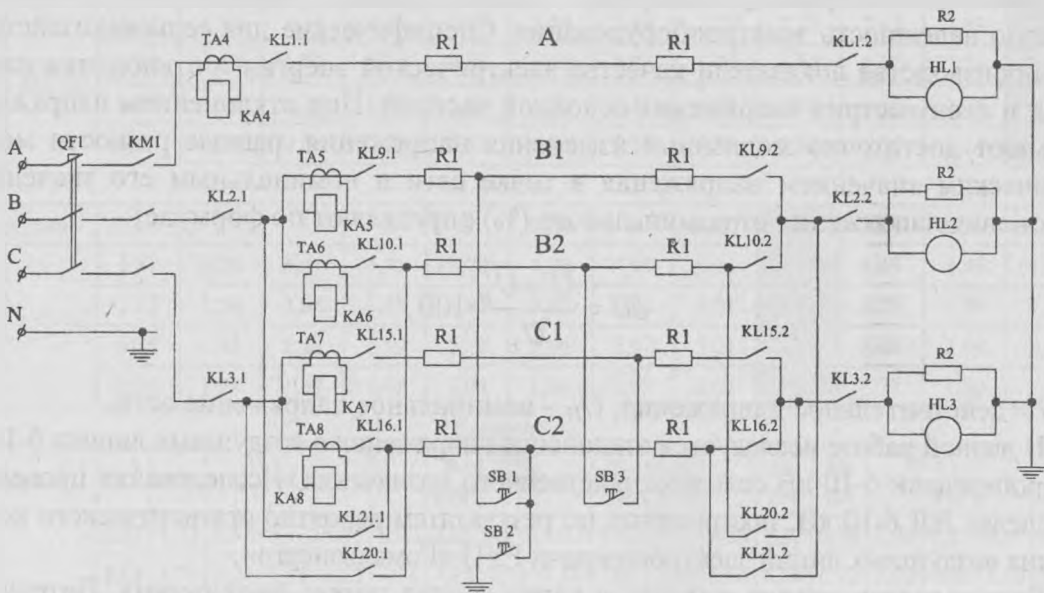


Рис. 3. Электрическая часть силовой цепи экспериментальной установки

При моделировании ненормальных режимов для запуска схемы автоматики в силовую цепь фазы А и каждой из полуфаз  $B_1$  и  $B_2$ ,  $C_1$  и  $C_2$  линии включены трансформаторы тока ТА, питающие реле тока КА.

Схема автоматики обеспечивает управление режимами работы экспериментальной установки и выполнена на базе индукционных реле тока, реле времени и промежуточных реле. Питание цепей автоматики осуществляется от источника оперативного постоянного тока.

Сигнализация положения коммутационных аппаратов 1...12 схемы установки осуществляется с помощью сигнальных ламп, смонтированных на лицевой панели установки. Кнопки SB1...SB3 имитируют короткое замыкание в линии –  $K^{(1)}$ ,  $K^{(2)}$ ,  $K^{(1,1)}$ .

Эксперименты, проведенные на данной физической модели, подтверждают возможность повышения надежности и устойчивости электропередачи, демонстрируют гибкость управления режимами ее работы, а также указывают на возможности

создания «живучей» в энергетической системе электропередачи повышенной пропускной способности.

#### Литература

1. Александров Г.Н. Воздушные линии электропередачи повышенной пропускной способности //Электричество. – 1981. – № 7. – С.1-6.
2. Федин В.Т., Головач Ю.Д., Селиверстов Г.И., Чернецкий М.С. Электропередачи переменного тока повышенной мощности. – Мн.: Навука і тэхніка, 1993. – 224 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ ВЛ 6-10 КВ: ОТКЛОНЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ

**А.А. Парфёнов**

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

Научный руководитель Куценко Г.Ф.

Качество электрической энергии – важный фактор, определяющий эксплуатационную надежность электрооборудования. Специфические для сельскохозяйственного производства показатели качества электрической энергии – отклонения напряжения и несимметрия напряжения основной частоты. Под отклонением напряжения понимают достаточно медленные изменения напряжения, равные разности между фактическим значением напряжения в точке сети и номинальным его значением. Отклонения напряжения от номинального (%) определяют по формуле:

$$\delta U = \frac{U - U_H}{U_H} 100,$$

где  $U$  – действительное напряжение;  $U_H$  – номинальное напряжение сети.

В данной работе исследуется отклонение напряжения в воздушных линиях 6-10 кВ электропередачи 6-10 кВ сельскохозяйственного назначения. Исследования проведены на моделях ВЛ 6-10 кВ, построенных по результатам вероятно-статистического исследования воздушных линий электропередачи РУП «Гомельэнерго».

Был проведен анализ моделей с точки зрения потерь напряжения. Потери напряжения были рассчитаны в каждом узле модели и на шинах подстанций. Для каждой модели были рассчитаны потери напряжения при коэффициентах нагрузки от 1,0 до 0,35 с интервалом 0,05. А затем произведена оценка отклонения напряжения. В таблице 1 приведена только часть расчетов. Светлым серым цветом отмечены потери напряжения в наиболее удаленной точке линии. Согласно межгосударственному стандарту ГОСТ 13109-97 по показателю качества напряжения «установившееся отклонение напряжения», установлено два вида норм: нормально допустимые и предельно допустимые. Они равны, соответственно,  $\pm 5\%$  и  $\pm 10\%$ .

Как видно из таблицы, только первые три модели в самых удаленных точках при коэффициенте нагрузки равном 1,0 удовлетворяют нормально допустимым нормам отклонения напряжения. Четвертая модель удовлетворяет требованиям ГОСТ по нормально допустимым нормам при коэффициенте нагрузки равном 0,95; 5 и 6 модели – при 0,55; 7 модель – при 0,29. Предельно допустимым нормам при коэффициенте нагрузки равном 1,0 удовлетворяют модели 1-6, а 7 модель удовлетворяет требованиям ГОСТ по предельно допустимым нормам при коэффициенте нагрузки равном 0,58.