

Л и т е р а т у р а

1. Сончик Л.И., Мехедко В.Ф., Гладышевский П.С. Трансформатор-преобразователь частоты с витым пространственным магнитопроводом. - В сб.: Научные и прикладные проблемы энергетики, вып. 4. Минск, 1977. 2. Бладыко В.М., Бараш Н.В., Мазуренко А.А. Определение коэффициентов аппроксимации кривой намагничивания по гармоническому составу кривой тока. - Изв. вузов СССР. Энергетика, 1969, № 11. 3. Бладыко В.М., Мазуренко А.А., Деметьев О.А. Определение коэффициентов аппроксимации динамических петель гистерезиса по гармоническому спектру кривой тока. - Изв. вузов СССР. Энергетика, 1972, № 3. 4. Кузьменко Н.И., Гольдштейн Е.И. К вопросу об аппроксимации основной характеристики намагничивания. - Изв. вузов СССР. Электромеханика, 1977, № 7. 5. Бладыко В.М., Згировский М.З., Ильин В.М. Применение упрощенного метода гармонического анализа к расчету электрических цепей со сталью. - Изв. вузов СССР. Энергетика, 1963, № 5. 6. Бессонов Л.А. Нелинейные электрические цепи. М., 1969.

УДК 621.311.4

В.С.Лившиц, канд.техн.наук

ПАРЦИАЛЬНЫЙ ПРИНЦИП В ПРОМЫШЛЕННЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ

Применение парциального принципа для определения расчетного максимума нагрузки группы разнородных электроприемников предложено проф. Г.М.Каяловым [1]. В данной статье парциальный подход рассматривается на основе общей теории суммирования разнородных электрических нагрузок [2], что приводит к другому, чем в [1], обоснованию и выражению парциальных нагрузок.

Согласно [3] и [4] расчетный коэффициент спроса группы электроприемников одной категории выражается формулой

$$K_{\text{ср}} = k_{\text{ио}} + \frac{\beta}{\sqrt{n_{\text{э}}}} (\sigma_{\text{ки}} + k_{\text{с}}), \quad (1)$$

где $k_{\text{ио}}$ и $\sigma_{\text{ки}}$ - математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение распределения коэффициентов использова-

ния мощности электроприемников k_i ; k_{σ} - коэффициент рассеяния нагрузки электроприемников, равный отношению среднего квадратического отклонения нагрузки σ к номинальной мощности P_n : n_{σ} - эффективное число электроприемников; β - коэффициент, характеризующий надежность K_{cp} (при надежности 0,95 $\beta = 1,65$).

В [2] показано, что группа электроприемников номинальной мощностью P_n , состоящая из N подгрупп разных категорий ($P_n = \sum_{i=1}^N P_{ni}$), может быть заменена эквивалентным образом группой электроприемников одной (эквивалентной) категории с показателями

$$k_{иоз} = \frac{\sum k_{иоi} P_{ni}}{\sum P_{ni}}, \quad \sigma_{киэ} \approx \frac{\sum \sigma_{киi} P_{ni}}{\sum P_{ni}}; \quad (2)$$

$$k_{\sigma} = \frac{\sum k_{\sigma i} P_{ni}}{\sum P_{ni}}.$$

Коэффициент спроса группы выражаются через эти показатели формулой (1):

$$K_{cp} = \frac{\sum k_{иоi} P_{ni}}{P_n} + \frac{\beta}{\sqrt{n_{\sigma}}} \left(\frac{\sum \sigma_{киi} P_{ni}}{P_n} + \frac{\sum k_{\sigma i} P_{ni}}{P_n} \right) =$$

$$= \frac{1}{P_n} \sum_{i=1}^N \left[k_{иоi} + \frac{\beta}{\sqrt{n_{\sigma}}} (\sigma_{киi} + k_{\sigma i}) \right] P_{ni}. \quad (3)$$

Под знаком суммы в (3) содержатся показатели электроприемников одной категории. Структура выражения в квадратных скобках показывает, что оно представляет собой коэффициент спроса $K'_{срi}$ i -й подгруппы электроприемников, но определенный не при фактическом эффективном числе электроприемников подгруппы $n_{\sigma i}$, а при общем n_{σ} группы в целом. Ана-

логия, проведенная ниже, позволяет назвать $K'_{срi}$ парциальным коэффициентом спроса i -й подгруппы, а расчетный максимум нагрузки

$$P_{mi}^I = K_{срi}^I P_{ni} \quad (4)$$

- парциальным максимумом i -й подгруппы.

Из выражения (3) с учетом (4) вытекает, что

$$P_M = K_{ср} P_n = \sum_1^N K_{срi}^I P_{ni}^I = \sum_1^N P_{mi}^I, \quad (5)$$

т.е. расчетный максимум нагрузки группы электроприемников разных категорий равен сумме парциальных максимумов входящих в нее подгрупп одной категории.

Интересно отметить, что полученные результаты позволяют провести аналогию между парциальными принципами в теории электрических нагрузок и физической теории смеси идеальных газов.

Аналогами являются: а) максимум нагрузки группы электроприемников P_M и давление смеси газов P ; б) парциальный максимум нагрузки i -ой подгруппы P_{mi}^I и парциальное давление i -го газа P_i ; в) номинальная мощность подгруппы P_{ni}^I и масса i -го газа в грамм-молекулах (молях) M_i ; г) эффективное число электроприемников всей группы $n_{\text{э}}$ и объем смеси газов V .

Аналогия проявляется в сходстве основных определений и законов. Парциальным давлением i -го газа в смеси называется давление, которое оказал бы газ, если бы при массе M_i молей занял объем всей смеси. Парциальный максимум нагрузки i -ой подгруппы представляет собой максимум, который подгруппа имела бы, если бы при номинальной мощности P_{ni}^I она обладала эффективным числом электроприемников всей группы $n_{\text{э}}$ (имела "объем" всей группы). Формула (5), выражающая максимум нагрузки группы через парциальные максимумы подгрупп, повторяет закон Дальтона: давление смеси идеальных газов равно сумме их парциальных давлений.

Парциальные максимумы нагрузки, применяемые в [1], отличаются тем, что определяются при различном для разных подгрупп приведенном числе электроприемников. Обоснованное в статье иное определение парциальных максимумов подгрупп (при одинаковом числе электроприемников, равном $n_{\text{э}}$ всей группы) представляется более стройным теоретически (вследствие указанной аналогии) и удобным для практических расчетов.

Л и т е р а т у р а

1. Волобринский С.Д. и др. Электрические нагрузки промышленных предприятий. М., 1964. 2. Лившиц В.С. Основы теории суммирования электрических нагрузок разнородных промышленных электроприемников. - Изв. вузов СССР. Электромеханика, 1970, № 8. 3. Князевский Б.А., Лившиц В.С. Закон распределения и расчетное значение коэффициента спроса группы промышленных электроприемников. - Электричество, 1969, № 9. 4. Лившиц В.С. Универсальные расчетные кривые для коэффициента максимума нагрузки группы промышленных электроприемников. - Изв. вузов СССР. Энергетика, 1969, № 12.

УДК 621.3.013.62.001.24

В.М.Бладыко, канд.техн.наук,
В.И.Можар

РАСЧЕТ ОПТИМАЛЬНОЙ ЕМКОСТИ ФИЛЬТРОВ ФЕРРОРЕЗОНАНСНОГО СТАБИЛИЗАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ

Феррорезонансные стабилизаторы напряжения благодаря простоте устройства, практической безынерционности и высокой эксплуатационной надежности находят широкое применение в народном хозяйстве. Недостатком стабилизаторов данного типа является несинусоидальность формы кривой выходного напряжения. В то же время ряд современных производств предъявляет повышенные требования к форме кривой выходного напряжения стабилизаторов. Так, например, коэффициент гармоник стабилизаторов, питающих линии настройки телевизоров, не должен превышать 5%, а коэффициент гармоник стабилизаторов, питающих установки регулировки и поверки электрических счетчиков, не должен превышать 2%.

Улучшение формы кривой выходного напряжения стабилизаторов может быть достигнуто с помощью фильтров, настроенных на высшие гармоники и включенных параллельно нелинейной индуктивности (рис. 1) (как правило, достаточно установить фильтры на 3-ю, 5-ю и 7-ю гармоники). При этом

$$C_3 + C_5 + C_7 + \dots + C_k + \dots C_n = C, \quad (1)$$

где C - емкость конденсаторов феррорезонансного стабилизатора без фильтров (считается известной); $C_3, C_5, \dots, C_k, \dots$