

не превышает 3%. Данный спектр гармонических составляющих определяется принципом работы ВД и не зависит от системы питания СМ.

Остановимся подробнее на влиянии источника питания и типа преобразователя на гармонический состав переменной составляющей электромагнитного момента на примере показателей статического режима работы системы ВД6 с НПЧ как наиболее общего случая. Одной из особенностей работы СМ в системе ВД с НПЧ, как известно, является наличие широкого спектра гармоник в электромагнитных переменных. Рассмотрим состав этого спектра в переменной составляющей момента СМ. Во-первых, в $m_{эм}$ появляются гармоники, связанные с пульсациями напряжения источника питания. При этом частота их изменения в токах фаз СМ $f_c = f \cdot 6k \cdot \omega_c / \omega$, где $k = 1, 2, 3, \dots$, а в $m_{эм}$ появляются высшие (основная $m_{эм12}$) гармоники, т.е. обычно системы ВД с НПЧ проектируют с учетом условия $\omega_c / \omega > 3$. Влияние сети переменного тока на $m_{эм}$ имеет место в режимах $\omega_c / \omega = 11/6$ или $\omega_c / \omega = 13/6$. Во-вторых, в ВД с НПЧ соотношение частот ω_c / ω существенно влияет на время коммутации фазных токов СМ. При этом идентичность коммутационных процессов для одной из трехфазных групп имеет место, когда за время их повторяемости $\tau_{ц}$ ($\omega \tau_{ц} = 2\pi/6$) укладывается целое нечетное число полупериодов напряжения источника питания, т.е. ($\omega \tau_{ц} = 2k\pi + \pi$).

1. Волчуков Н.П., Фаран А.Ш. Математическая модель для расчета режимов работы вентиляльных двигателей средней мощности // Технічна електродинаміка. Ч.2. – К., 2001. – С.32-37.

2. Зиннер Л.Я., Скороспешкин А.И. Вентильные двигатели постоянного и переменного тока. – М.: Энергоиздат, 1981. – 136 с.

Получено 11.02.2002

УДК 621.316.722

В.А. ПЕРЕПЕЧЕНЬ

Харьковская государственная академия городского хозяйства

ВЛИЯНИЕ УЧЕТА ДИНАМИКИ РОСТА НАГРУЗКИ НА ПАРАМЕТРЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ГОРОДОВ

Исследуется влияние роста нагрузки по годам расчетного периода на параметры городских распределительных сетей. Обоснована необходимость учета коэффициента роста нагрузки при проектировании сетей.

При выборе параметров городских распределительных электрических сетей исходят из предположения о неизменности нагрузок по

годам расчетного периода. В качестве основного критерия эффективности рассматривают значения приведенных затрат

$$Z = E \cdot K + B, \quad (1)$$

где E – норматив эффективности; K – единовременные капитальные вложения; B – годовые издержки на амортизацию, ремонт и обслуживание сети и на потерю электроэнергии в электрической сети.

При единовременных капитальных вложениях учет изменяющихся затрат на потери электроэнергии в элементах сети по годам расчетного периода обеспечивает введение в выражение (1) коэффициента γ_t^2 , осуществляющего приведение потерь электроэнергии к действительной их величине при изменении нагрузки. В этих условиях для качественной оценки параметров и схем распределительных сетей на стадии их предпроектного анализа важным является наличие оценочного функционала, обеспечивающего возможность обоснования выбора основного принципа. Многочисленные расчеты по (1) позволили выявить соответствующие решения.

Соотношения, характеризующие изменение основных параметров сети в течение расчетного периода, в частности зависимость оптимальной мощности трансформаторной подстанции (ТП) $S_{ТП*}$, числа нагрузок, подключенных к линии 0,38 кВ $n_{Н*}$, и экономической плотности тока $j_{э*}$ от γ_t^2 в относительных единицах имеют вид

$$S_{ТП*} = (\gamma_t^2)^{-1/2}; \quad (2)$$

$$n_{Н*} = (\gamma_t^2)^{-3/4}; \quad (3)$$

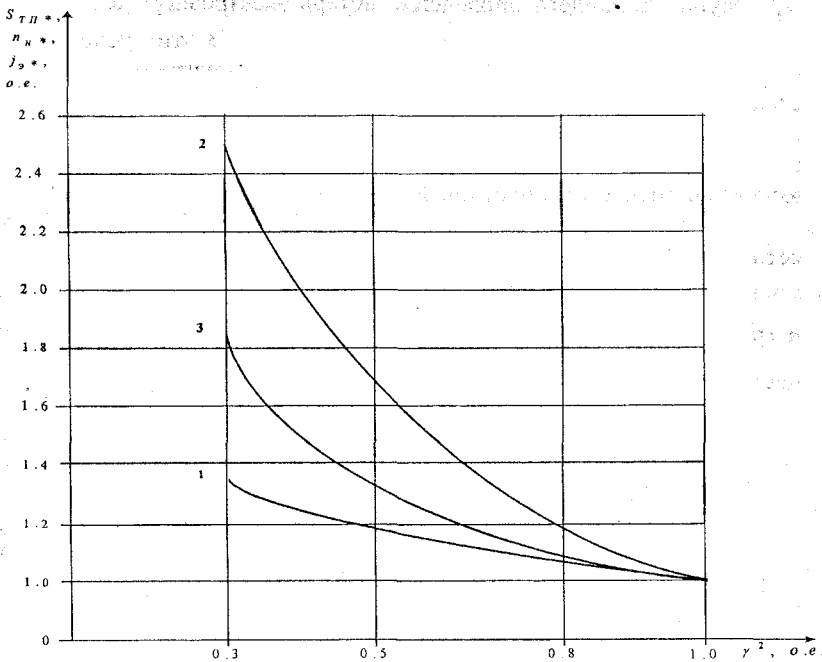
$$j_{э*} = (\gamma_t^2)^{-1/2}, \quad (4)$$

где $S_{ТП*} = \frac{S_{ТП}}{S_{ТП \text{ опт}}}$; $n_{Н*} = \frac{n_{Н}}{n_{Н \text{ опт}}}$; $j_{э*} = \frac{j_{э}}{j_{э \text{ опт}}}$.

На рисунке построены зависимости $S_{ТП*} = f(\gamma^2)$ (кривая 1), $n_{Н*} = f(\gamma^2)$ (кривая 2) и $j_{э*} = f(\gamma^2)$ (кривая 3) при изменении γ_t^2 от 1 до 0,3, что соответствует изменению коэффициента нагрузки $\beta = 0,3 \dots 1,3$ и расчетного периода $T_p = 5 \dots 20$ лет.

Полученные данные свидетельствуют, что при $T_p = 8$ лет и $\beta = 1 \dots 1,2$ γ_t^2 изменяется в пределах от 1 до 0,76. Такому изменению

γ_t^2 соответствует изменение $S_{ТП*}$ от 1 до 1,06, $n_{н*}$ от 1 до 1,2 и $j_{э*}$ от 1 до 1,06 от аналогичных параметров, определенных по приведенным затратам без учета влияния длительности изменения нагрузки. Повышение расчетного срока T_p до 16...20 лет при $\beta = 0,025$ дает значение $\gamma_t^2 = 0,75 - 0,65$, чему соответствует $S_{ТП*} = 1,07$, $n_{н*} = 1,22 \dots 1,36$ и $j_{э*} = 1,07 \dots 1,22$.



Зависимость: 1 - $S_{ТП*} = f(\gamma^2)$; 2 - $n_{н*} = f(\gamma^2)$; 3 - $j_{э*} = f(\gamma^2)$

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что при $\beta_1 = 0,025$ даже расчетный срок 20 лет практически не изменяет значение оптимальной мощности ТП $S_{ТП\text{ опт}}$, полученное без учета роста нагрузки. В незначительной степени это изменяет конфигурацию распределительной сети 0,38 кВ, но в то же время благодаря увеличению

j_{3*} появляется возможность уменьшить сечение на одну ступень. Однако точность прогнозирования расчетной нагрузки на столь длительный период не велика, что может дать значительную погрешность в определении оптимальных параметров сети, нередко большую, чем неучет динамики роста нагрузки.

При изменении β от 0,25 до 0,22 и $T_p = 16 \dots 20$ лет γ_i^2 изменяется от 0,75 до 0,3. Такие значения γ_i^2 влекут за собой изменение мощности ТП $S_{ТП*}$ в диапазоне (1,07...1,35), числа потребителей $n_{н*}$ в диапазоне (1,06...2,47) и экономической плотности тока j_{3*} в диапазоне (1,07...1,84). Анализ полученных зависимостей позволяет сделать вывод о том, что учет динамики роста нагрузок при проектировании городских распределительных сетей целесообразен при $T_p = 16 \dots 20$ лет и темпах роста нагрузки выше существующих. При этом наибольшее влияние изменение нагрузки оказывает на выбор конфигурации сети 0,38 кВ, а не на параметры трансформаторных подстанций.

1. Дале В.А., Кришан В.П., Паэгле О.Г. Динамическое программирование в расчетах развития электрических сетей. – Рига: Зинатне, 1969.

2. Зорин В.В., Перелеченый А.Т., Дубров В.А. Определение наивыгоднейшего соотношения затрат на ТП и сеть 0,4 кВ с учетом динамики роста нагрузок // Опыт проектирования систем электроснабжения городов. – Л.: Энергия, 1973.

Получено 11.02.2002

УДК 621.327.534

Н.В.ПОСТОЛЬНИК

Харьковская государственная академия городского хозяйства

ЗАЩИТА ОТ НЕКОНТРОЛИРУЕМОГО УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, СОЗДАВАЕМОГО ГОРЕЛКАМИ ЛАМП ТИПА ДРЛ

Рассматриваются принципы действия и особенности размещения устройств, отключающих горелку ламп типа ДРЛ при разрушении внешней колбы, а также возможности экранирования ультрафиолетового излучения горелки.

Использование в сельскохозяйственном производстве дозированного по интенсивности, длительности и спектральному составу ультрафиолетового излучения [1], его бактерицидное действие [2] не исключают необходимости защиты от случайного, неконтролируемого, нерегистрируемого визуально ультрафиолетового облучения. Потребность в такой защите возникает, в частности, при разрушении внешней