

графика" студенты специализации "Графический дизайн" итоговым отчетом по каждому семестру является набор файлов, выполненных в соответствии с изучаемыми темами. А в курсе "Основы информационных технологий" студенты-архитекторы в качестве итоговой работы за семестр, помимо отдельных домашних заданий, представляют единый файл, в котором задействованы все изучаемые разделы. Кроме того, итоговой работой по дисциплине может стать выполненный в изучаемом графическом редакторе курсовой проект по архитектуре или дизайну.

Разумеется, выполнение студентом работы самостоятельно не означает, что он брошен на произвол судьбы. Практически, каждая дисциплина поддержана не только электронными, но и изданными методическими материалами в виде методических разработок, пособий и т.п. Возможность регулярно встречаться с преподавателем и общаться с ним по электронной почте также облегчает процесс перехода к самостоятельному использованию компьютерных технологий.

Список литературы

1. *Грошева Т. В.* К вопросу об организации самостоятельной работы студентов в процессе графической подготовки / Т. В. Грошева, Л. В. Кочурова, И. А. Турицына // Геометрия и графика. М.: ИНФРА-М. V. 2. I. 2. С. 43-48. DOI: 10.12737/5592, 2014 г.

УДК 621.311

В.П. Обоскалов, Н.В. Машенина ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ВЕРОЯТНОСТНЫМИ МЕТОДАМИ

Обоскалов Владислав Петрович

v.p.oboskalov@urfu.ru

ГОУ ВПО "Уральский федеральный университет",

Россия, г. Екатеринбург

Машенина Надежда Владимировна

vftybyf1968@mail.ru

ФГАОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Россия, г. Екатеринбург

DETERMINATION OF DESIGNED INDUSTRIAL LOADS BY PROBABILISTIC METHODS

Oboskalov Vladislav Petrovich

Russian Federal University, Russia, Yekaterinburg

Mashenina Nadezhda Vladimirovna

Russian State Vocational-Pedagogical University, Russia, Yekaterinburg

Аннотация. Изучение раздела «Расчет электрических нагрузок методом упорядоченных диаграмм» по дисциплине «Электроснабжение промышленных предприятий» вызывает затруднение в освоении из-за обилия эмпирических формул и диаграмм, где не совсем понятна функциональная связь входящих в их состав параметров. В данной работе

используется вероятностный подход для определения коэффициента максимума – ключевого параметра в формировании расчетной нагрузки.

Abstract. Studying under "Calculation of electrical loads by method of ordered diagrams" on the subject "Power supply of industrial enterprises" causes difficulty in the development of the abundance of empirical formulas and diagrams that do not quite understand the functional relationship of the constituent parameters. In this paper, using probabilistic approach to determine the maximum rate - a key parameter in the formation of the design load.

Ключевые слова: нагрузка, дисперсия.

Keywords: load, dispersion.

При проектировании систем электроснабжения нагрузка представляется случайной величиной с математическим ожиданием (МО) $\mu = P_{cp}$ и дисперсией D . Однако суточный (или в течение наиболее загруженной смены) разброс нагрузки чаще задается не дисперсией, а коэффициентом формы, определяемым отношением среднеквадратичной мощности к средней.

$$K_{\phi} = P_{ck} / P_{cp} = \left(\sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T P^2(t) dt} \right) / \left(\frac{1}{T} \int_0^T P(t) dt \right).$$

Следует показать функциональную связь коэффициента формы с дисперсией. Квадрат среднеквадратичной мощности по существу определяет второй начальный момент $\chi = P_{ck}^2$ случайной величины $P(t)$. Известно, что дисперсия $D = \chi - \mu^2$. Отсюда

$$D = \sigma^2 = P_{ck}^2 - P_{cp}^2 = P_{cp}^2 (K_{\phi}^2 - 1).$$

В группе из n_3 однотипных электроприемников при условии их вероятностной независимости

$$D_{\Sigma} = P_{cp\Sigma}^2 (K_{\phi}^2 - 1) = n_3^2 P_{cp}^2 (K_{\phi}^2 - 1),$$

и в то же время

$$D_{\Sigma} = \Sigma D = n_3 D = n_3 P_{cp}^2 (k_{\phi}^2 - 1).$$

Отсюда следует основное соотношение, связывающее групповые и индивидуальные коэффициенты формы [1-3]

$$K_{\phi}^2 - 1 = (k_{\phi}^2 - 1) / n_3.$$

Аддитивность дисперсий независимых случайных величин (нагрузок) $D_{\Sigma} = \Sigma D = n_3 D$ позволяет записать расчетное выражение для коэффициентов вариаций (приведенных среднеквадратических отклонений) $\sigma^* = \sigma / P_{cp}$, $\sigma_{cp}^* = \sigma_{cp} / P_{cp\Sigma}$. Поскольку

$$\frac{\sigma_{\text{гр}}^2}{P_{\text{ср}}^2} = K_{\phi}^2 - 1;$$

$$\frac{\sigma^2}{P_{\text{ср}}^2} = k_{\phi}^2 - 1 = n_{\text{э}}(K_{\phi}^2 - 1),$$

то

$$\sigma_{\text{ср}}^* = \sigma^* / \sqrt{n_{\text{э}}} \quad (1)$$

Таким образом, приведенное [2,3] (или эффективное [1]) число электроприемников $n_{\text{э}}$ это число однородных по режиму работы электроприемников одинаковой мощности, которые обуславливают не только ту же расчетную нагрузку, но и тот же приведенный коэффициент вариации, что и группа различных по номинальной мощности и режиму работы электроприемников.

Другим методически эффективным приемом определения приведенного числа электроприемников $n_{\text{э}}$ является его определение из условия равенства теплового баланса исходной (с разнородными элементами) и эквивалентной (с однотипными элементами) системы электроприемников. Величину $cP_{\text{ном},i}^2$ можно рассматривать как количество теплоты выделяемой электроприемником мощностью $P_{\text{ном},i}$. Здесь c – коэффициент приведения, который принимается неизменным. В этом случае суммарное тепловыделение составляет

$$c \sum_{i=1}^n P_{\text{ном},i}^2.$$

В эквивалентной системе функционируют $n_{\text{э}}$ электроприемников с эквивалентной мощностью $P_{\text{эк}}$ и суммарной нагрузкой $n_{\text{э}}P_{\text{эк}} = \sum_{i=1}^n P_{\text{ном},i}$. Количество теплоты, выделяемое в эквивалентной системе, составляет

$$n_{\text{э}}cP_{\text{эк}}^2 = n_{\text{э}}c \left(\frac{1}{n_{\text{э}}} \sum_{i=1}^n P_{\text{ном},i} \right)^2 = c \frac{1}{n_{\text{э}}} \left(\sum_{i=1}^n P_{\text{ном},i} \right)^2.$$

Из условия равенства тепловыделения

$$c \sum_{i=1}^n P_{\text{ном},i}^2 = c \frac{1}{n_{\text{э}}} \left(\sum_{i=1}^n P_{\text{ном},i} \right)^2.$$

Отсюда следует широко известная формула определения приведенного числа электроприемников

$$n_{\text{э}} = \left(\sum_{i=1}^n P_{\text{ном},i} \right)^2 / \sum_{i=1}^n P_{\text{ном},i}^2.$$

Разницу

$$\Delta P_{\text{ср}} = P_{\text{ном}} - P_{\text{ср}} = (1 - k_{\text{и}})P_{\text{ном}} = (1/k_{\text{и}} - 1)P_{\text{ср}},$$

где $k_{\text{и}} = P_{\text{ср}}/P_{\text{ном}}$ – коэффициент использования, можно рассматривать как диапазон случайного превышения нагрузки относительно ее математического ожидания, который

характеризуются некоторой кратностью среднего квадратичного отклонения, $\lambda\sigma$. В группе однотипных электроприемников групповой коэффициент использования равен индивидуальному. Отсюда $\lambda\sigma = (1/K_{и} - 1)P_{ср}$, или $\sigma^* = \sigma/P_{ср} = (1/K_{и} - 1)/\lambda$. Вероятность того что, нагрузка не превышает $P_{ном}$ практически равна единице. Если считать, что нагрузка, как случайная величина описывается нормальным распределением, то условно можно считать $\lambda=3,5$ (вероятность 0,9998) и тогда $\sigma^* = (1/K_{и} - 1)/3,5$.

Расчетное значение мощности $P_{расч} = K_M P_{ср}$ формируется для группы электроприемников исходя из периода усреднения максимальной нагрузки $t=0,5$ ч. Отсюда можно считать, что суммарная длительность на суточном периоде превышения нагрузки расчетного значения не превышает 0,5 ч. Данный интервал времени в относительных единицах (по отношению к суточному периоду) может служить мерой вероятности превышения нагрузки расчетного значения. В результате вероятность P ($P < P_{расч}$) = $1 - 0,5/24 = 0,979$. Принимая во внимание, что квантиль этой вероятности составляет 2,87, $(P_{расч} - P_{ср}) / \sigma_{ср} = 2,87$, а также соотношение (1), можно записать следующую последовательность математических выражений

$$K_M - 1 = 2,87 \sigma_{ср}^* = 2,87 \sigma^* / \sqrt{n_3} = 2,87 \frac{1 - K_{и}}{3,5 K_{и} \sqrt{n_3}}. \quad (2)$$

Отсюда

$$K_M = 1 + 2,87 \frac{1 - K_{и}}{3,5 K_{и} \sqrt{n_3}}.$$

В частности, при $K_{и}=0,3$, $n_3=9$, получаем $K_M=1,64$ при табличном значении $K_M=1,65$ [3]; при $K_{и}=0,4$, $n_3=16$, получаем $K_M=1,31$ при табличном значении $K_M=1,28$ [3]. Полученные результаты можно считать очень хорошим приближением, поскольку K_M обладает большой степенью неопределенности.

Современный научно-технический уровень информационных технологий таков, что они могут использоваться для выполнения многих рутинных процессов обработки учебной информации. Современные системы обучения при применении информационных технологий могут взять на себя и часть интеллектуального труда преподавателя, например, контроль усвоения и успеваемости обучаемых. Основные навыки и приемы, которые должны быть переданы учащимся, хорошо алгоритмируются в рамках таких систем обучения. Современные средства связи, охватывающие весь земной шар, позволяют обеспечить доступ к автоматизированным системам обучения в любой его точке, как отдельному учащемуся, так и целым группам. Фактически речь идет о существенном возрастании социальной роли информации в жизни общества, об ускорении процесса информатизации социального пространства и о необходимости перехода в связи с этим на новые принципы изучения информатики в системе образования.

Список литературы

1. Основы электроснабжения: Учебное пособие по дисциплине «Электроснабжение» / А.А. Алексеев, С.С. Ананичева, А.С. Бердин. Екатеринбург: УГТУ, 2005. – 91 с.

2. Федоров А.А., Каменева В.В. Основы электроснабжения промышленных предприятий: Учебник для вузов. М.: Энергоатомиздат, 1984. – 472 с.

3. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию: в 2 т. Т.1. Электроснабжение / Под общ. ред. А.А.Федорова. М.: Энергоатомиздат, 1986. – 568 с.

УДК 371.333:371.68

А.Г. Окуловская

**ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ В
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Окуловская Анастасия Георгиевна

okanastasiya@ya.ru

*ФГАОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический
университет» Россия, г. Екатеринбург*

**THE POSSIBILITY OF USING INTERACTIVE TEACHING METHODS IN THE
EDUCATIONAL PROCESS**

Okulovskaya Anastasiya Georgievna

Russian State Vocational Pedagogical University, Russia, Yekaterinburg

***Аннотация.** Интерактивные технологии широко используются в процессе обучения, позволяя сделать его динамичнее и насыщеннее. Применение интерактивных технологий возможно в любой форме обучения, но имеет свои особенности.*

***Abstract.** Interactive technologies are widely used in the learning process, allowing you to make it more dynamic and richer. The use of interactive technologies is possible in any form of education, but has its own characteristics.*

***Ключевые слова:** интерактивные технологии; дистанционное образование; информатизация образования.*

***Keywords:** interactive technology; distance education; informatization of education.*

В условиях стремительной информатизации общества, возрастания значимости и объемов перерабатываемой человеком информации, образовательные учреждения не могут оставаться в стороне. В образовательных учреждениях разного уровня активно внедряются и используются различные информационные и коммуникационные технологии, как для реализации успешного овладения ИКТ-компетенциями учащихся, так и для сопровождения образовательного процесса по другим дисциплинам, не связанным напрямую с информатикой.

Первоначальное знакомство с компьютерными технологиями происходит в виде использования игровых программ, тренажеров, демонстрационных программ – презентаций, видео, демонстрационных экспериментов – и в дальнейшем обучаемые учатся уже сами создавать информационные продукты, например, при проектной деятельности (презентации, анимированные ролики, простейшие игры и прочее). Для достижения наибольшей