

$$\xi = \frac{b}{a},$$

где a – длина платы;
 b – ширина платы;
 H – толщина платы;
 E_1, E_2 модули упругости в осевых направлениях;
 ν_1, ν_2 – коэффициенты Пуассона в направлении осей X и Y ;

$$D_k = \frac{GH^3}{12}, \quad (4)$$

где G – модуль сдвига.

Выводы

Предложенный испытательный стенд предназначен для проведения исследования влияния амплитуды и частоты вибраций на печатную плату РЭА, а также проведения лабораторных испытаний адаптивной системы изменения жесткости гибкой печатной платы в зависимости от приложенной амплитуды и частоты вибраций. Устройство может использоваться при испытаниях бортовой РЭА в состав которой входит СВЧ компоненты.

УДК 65.001.1(075.8)

МОДЕЛЬ ВЫБОРА ПОМЕЩЕНИЙ ОФИСА С УЧЕТОМ ФАКТОРОВ СРЕДЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

Д.т.н. Ю.А. Петренко, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

В статье предложена модель выбора помещений офиса с учетом факторов среды функционирования в условиях нечеткой информации.

У статті запропонована модель вибору приміщень офісу з урахуванням чинників середовища функціонування в умовах нечіткої інформації.

In article the model of a choice of premises of office taking into account factors of the environment of functioning in the conditions of the indistinct information is offered.

Ключевые слова: модели принятия решения, офис, нечеткая информация, среда функционирования.

Введение

В современных условиях развития и широкого внедрения информационных технологий на базе средств вычислительной техники во все сферы деятельности отрываються перспективы повышения эффективности проектирования офиса. Проектирование офиса представляет собой организацию сотрудников, их рабочую деятельность в помещении и взаимодействие с техническими средствами и оборудованием для выполнения функциональных обязанностей и друг с другом. Эффективная организация офиса способствует выполнению всех его функций безошибочно, своевременно и повышает производительность и качество принимаемых решений.

Каждый офис требует определенной организации, компьютерных технологий, программных и технических

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Кутровский П.В. Методика виброзащиты радиотехнических устройств частотной отстройкой / П.В. Кутровский, Е.Н. Талицкий, С.В. Шумарин // Известия института технической физики. Серпухов, 2008. - №4. - 52-55с.
2. Steinberg D.S. Vibrations analysis for electronic equipment. – New York, 1973. – 456p.
3. Глудкин О.П. Методы и устройства испытания РЭС и ЭВС. – М.: Высш. школа., 2001 – 335
4. Испытания радиоэлектронной, электронно-вычислительной аппаратуры и испытательное оборудование/ под ред. А.И.Коробова М.: Радио и связь, 2002 – 272 с
5. Млицкий В.Д., Беглария В.Х., Дубицкий Л.Г. Испытание аппаратуры и средства измерений на воздействие внешних факторов. М.: Машиностроение, 2003 – 567 с
6. Федоров В., Сергеев Н., Кондрашин А. Контроль и испытания в проектировании и производстве радиоэлектронных средств – Техносфера, 2005. – 504с.
7. Невлюдов И. Ш., Второв Е. П., Новоселов С. П., Резниченко А. Г. Методика автоматизированного контроля шероховатости функциональной поверхности подложек для приборов электронной техники // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов. – 2008. – Вып. 4 (55). – С. 62–68.

средств и офисного оборудования для обеспечения процесса своей работы.

Выбор помещений офиса с учетом среды функционирования, программного и технического обеспечения, выбор сотрудников и офисного оборудования в условиях нечеткой информации, является актуальной научно-практической задачей, а развитие существующих и разработка новых более эффективных моделей и программных комплексов проектирования офиса представляет как теоретический, так и практический интерес. В настоящее время задача автоматизированного проектирования офиса в условиях нечеткой информации комплексно не рассматривалась.

Решение этой задачи позволит повысить эффективность процесса проектирования офисов, организаций, предприятий, фирм различных направлений и сфер, а также качество выполнения их функций.

Среда функционирования офиса характеризуется многими экологическими факторами, нормируемыми санитарными нормами и стандартами по охране труда [1, 2, 3]. Для повышения работоспособности сотрудников и комфортности на рабочем месте, данные факторы должны иметь наилучшие значения. Поэтому при выборе помещений для структурных подразделений офиса необходимо учитывать его среду функционирования.

Общая постановка задачи

Общая задача проектирования офиса заключается в следующем.

Известно:

- множество функций для выполнения, которых проектируется офис;

- конфигурация и геометрические параметры возможных помещений офиса, а также оценка среды их функционирования.

- множество типов и видов программных средств, с помощью которых может быть реализована каждая функция офиса;

- множество типов и видов технических средств их параметры и характеристики;

- множество рабочих мест (вакансий) и возможных претендентов на них с их характеристиками;

- множество типов и видов офисного оборудования (ОО), его параметры и характеристики.

Требуется определить:

- помещения офиса с учетом оценки среды их функционирования;

- набор программного обеспечения;

- набор технического обеспечения;

- набор офисного оборудования с учетом персонала.

Задачу проектирования офиса в общей постановке решить трудно как из-за сложности вычислений, так и из-за трудоемкости обследования всех процессов протекающих в нем, возможности идентификации некоторых его характеристик только в процессе управления, развития технических средств и системы в целом. Разнообразие характеристик офиса затрудняет процесс оптимизации проектирования, а на некоторых этапах делает его невозможным. Указанные трудности можно преодолеть декомпозицией исходной задачи на частные, следуя основным принципам декомпозиционного подхода, когда каждый предыдущий этап проектирования должен сужать область допустимых решений последующих этапов, а результаты, принятые на нижележащих уровнях, учитываются при коррекции решений вышележащих уровней [4-6].

Поэтому в работе проведена декомпозиция общей задачи на частные задачи: оценка среды функционирования возможных помещений офиса по электромагнитным излучениям (ЭМИ) оптического и радиоволнового диапазону; выбор помещений для офиса с учетом среды функционирования; выбор программного обеспечения; выбор технического обеспечения; выбор кадров; выбор офисного оборудования с учетом эргономических требований персонала.

Рассмотрим постановку задачи выбора помещений для офиса по управлению проектами с учетом среды функционирования. Известно:

- набор структурных подразделений офиса;

- набор возможных помещений;

- площадь помещений;

- площадь рабочих мест;

- оценки освещения, инсоляции помещений, электрической и магнитной составляющей электромагнитного излучения и плотности потока энергии.

Результат исследования

Известно: набор структурных $St = \{st_n\}$, $n = \overline{1, n'}$ подразделений офиса с множеством требований к

возможным помещениям $\Pi = \{\Pi_\alpha\}$, $\alpha = \overline{1, \alpha'}$, где α' – количество помещений; площадь помещений S_α ; n' – количество структурных подразделений офиса и их площадь S_n , которые необходимо распределить по помещениям.

Используя свойства композиции бинарных нечетких отношений, разработаем модель выбора помещений для размещения структурных подразделений офиса на начальных этапах проектирования.

С этой целью введем следующие базисные множества: $Kr = \{kr_E\}$ – набор критериев оценки помещений.

Для каждого структурного подразделения требуется свой уровень критериев, характеризующих помещения.

Введем бинарные нечеткие отношения

$$\begin{aligned} A' &= \{ \langle st_n, kr_E \rangle, \mu_{A'}(st_n, kr_E) \}; \\ B' &= \{ \langle kr_E, \Pi_\alpha \rangle, \mu_{B'}(kr_E, \Pi_\alpha) \}, \end{aligned} \quad (1)$$

где $\mu_{A'}(st_n, kr_E)$ – функция принадлежности нечеткого отношения A' , которое устанавливает уровень kr_E -го требования к помещениям в соответствии с их st_n -м структурным предназначением;

$\mu_{B'}(kr_E, \Pi_\alpha)$ – функция принадлежности нечеткого отношения B' , которое устанавливает степень, с которой Π_α -е помещение удовлетворяет предъявляемым kr_E -м требованиям.

Значения функций принадлежности $\mu_{A'}(st_n, kr_E)$ и $\mu_{B'}(kr_E, \Pi_\alpha)$ определяются методами экспертных оценок.

Таким образом, из свойств бинарных отношений функция принадлежности композиции бинарных нечетких отношений A' и B' определяется выражением

$$\begin{aligned} \mu_{A' \otimes B'}(\langle kr_E, \Pi_\alpha \rangle) &= \max_{kr_E \in Kr} \{ \min[\mu_{A'}(st_n, kr_E), \mu_{B'}(kr_E, \Pi_\alpha)] \}, \\ \langle st_n, \Pi_\alpha \rangle &\in St \times \Pi. \end{aligned} \quad (2)$$

Таким образом, разработанная модель (1)-(2) позволяет рационально выбрать и распределить помещения в соответствии с назначениями структурных подразделений на начальных этапах проектирования при нечеткой исходной информации.

На завершающих стадиях проектирования офиса необходимо использовать интервальные значения критериев оценки помещений в связи с чем разработана модель, представленная ниже.

Введем переменную $X_{\alpha n} = \{0;1\}$, где $X_{\alpha n} = 1$ – если для n -го структурного подразделения выбрано α помещение, $X_{\alpha n} = 0$ – в противном случае.

Требуется выбрать такое помещение, которое будет отвечать следующим критериям оценки среды функционирования офиса:

- максимальный коэффициент естественного освещения и инсоляции помещения;

$$e^{\Pi} = \max \sum_{n=1}^{n'} \sum_{\alpha=1}^{\alpha'} e^{\alpha} X_{n\alpha}, \quad (3)$$

$$In^{\Pi} = \max \sum_{n=1}^{n'} \sum_{\alpha=1}^{\alpha'} In^{\alpha} X_{n\alpha}, \quad (4)$$

где e^{α} , In^{α} – интервальная оценка освещения и инсоляции помещения;

– минимальные уровни электромагнитного излучения в помещении:

$$E^{\Pi} = \min \sum_{n=1}^{n'} \sum_{\alpha=1}^{\alpha'} E^{\alpha} X_{n\alpha}, \quad (5)$$

$$H^{\Pi} = \min \sum_{n=1}^{n'} \sum_{\alpha=1}^{\alpha'} H^{\alpha} X_{n\alpha}, \quad (6)$$

$$ППЭ^{\Pi} = \min \sum_{n=1}^{n'} \sum_{\alpha=1}^{\alpha'} ППЭ^{\alpha} X_{n\alpha}, \quad (7)$$

где E^{α} , H^{α} , $ППЭ^{\alpha}$ – интервальные оценки электрической и магнитной составляющей электромагнитного излучения и плотности потока энергии;

– максимальное соответствие площади выбираемого помещения требуемой по нормативам площади структурного подразделения:

$$S_{\alpha} = \max \sum_{n=1}^{n'} \sum_{\alpha=1}^{\alpha'} \frac{S_{\alpha}}{S_n} X_{n\alpha}; \quad (8)$$

– минимальные затраты на покупку (аренду) помещений под офис

$$z_{\alpha} = \min \sum_{n=1}^{n'} \sum_{\alpha=1}^{\alpha'} z_{n\alpha} X_{n\alpha}, \quad (9)$$

где $z_{n\alpha}$ – интервальные оценки затрат на покупку(аренду) α -го помещения n -го структурного подразделения.

Область допустимых решений определяется следующими ограничениями:

– площадь помещения должна быть больше площади структурного подразделения:

$$S_{n_{\alpha}} X_{n\alpha} \geq S_N; \quad \alpha = \overline{1, \alpha'}; \quad n = \overline{1, n'}; \quad (10)$$

– коэффициент естественного освещения и инсоляция должны быть не менее заданного для каждого подразделения офиса $e_{\text{зад}}^n$, $In_{\text{зад}}^n$:

$$e^{\alpha} \geq e_{\text{зад}}^n; \quad \alpha = \overline{1, \alpha'}; \quad n = \overline{1, n'}; \quad (11)$$

$$In^{\alpha} \geq In_{\text{зад}}^n; \quad \alpha = \overline{1, \alpha'}; \quad n = \overline{1, n'}; \quad (12)$$

– уровни электромагнитного излучения должны не превышать предельно допустимых значений $E_{\text{дон}}^n$, $H_{\text{дон}}^n$, $ППЭ_{\text{дон}}^n$

$$E^{\alpha} \leq E_{\text{дон}}^n; \quad \alpha = \overline{1, \alpha'}; \quad n = \overline{1, n'}; \quad (13)$$

$$H^{\alpha} \leq H_{\text{дон}}^n; \quad \alpha = \overline{1, \alpha'}; \quad n = \overline{1, n'}; \quad (14)$$

$$ППЭ^{\alpha} \leq ППЭ_{\text{дон}}^n; \quad \alpha = \overline{1, \alpha'}; \quad n = \overline{1, n'}; \quad (15)$$

– затраты на покупку (аренду) помещений не должны превышать заданных $z_{\text{зад}}$

$$\sum_{n=1}^{n'} \sum_{\alpha=1}^{\alpha'} z_{n\alpha} X_{n\alpha} \leq z_{\text{зад}}; \quad (16)$$

– для каждого структурного подразделения может быть выбрано только одно помещение

$$\sum_{\alpha=1}^{\alpha'} X_{n\alpha} = 1; \quad n = \overline{1, n'}. \quad (17)$$

Модель (3)–(17) относится к задачам многокритериального дискретного программирования с булевыми переменными.

Выводы

Разработанная модель выбора помещений для офиса с учётом среды функционирования, в отличие от известных, позволяет принимать решения по нескольким критериям оценки среды функционирования в условиях нечеткой информации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Дисплеи. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования к производственной среде. Методы измерения: ГОСТ 50923-95 – ГОСТ 50923-95, – [Дата введения 1997-07-01]. – М.: Росстандарт, 1996. – 11 с.
2. Естественное и искусственное освещение: СП 52.13330.2011– СП 52.13330.2011, – [Дата введения 2011-05-20]. – М.: Росстандарт, 2011. – 11 с.
3. Tregenza P. Mean Daylight Illuminance in Rooms Facing Sunlit Streets [Текст] / P. Tregenza //Building and Environment. – 1995. – Vol. 30(1). – С.83–89
4. Ротарь В.И. Об управлении сложным комплексом работ / В.И Ротарь // Экономика и математические методы. – 1975. – т. XI. –№ 4. – С. 628–640.
5. Ротарь В.И. Модели управления крупным комплексом работ в условиях неопределённости / В.И. Ротарь //Вероятностные проблемы управления в экономике. ЦЭМИ АН СССР. – М.: Наука. – 1977.– С. 198– 236.
6. Смоляк С.А. Оценка эффективности проектов в условиях интервально-вероятностной неопределённости / С.А. Смоляк // Экономика и математические методы. – 1998. – т. 34. –№ 3.– С. 63 – 76.