

well as the statistical characteristics of heights and lengths of the irregularities in floodplain Valerik are presented. Graphs of the normalized correlation function of the traffic route surface microprofile are shown.

Keywords: mathematical description of movement, microprofile

Получено: 13.04.11

УДК 658.011.56

F. N. =bevnZgh\, аспирант

Воткинский филиал

Ижевского государственного технического университета

МОДЕЛЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕОРИИ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ*

JZkkfhj_gh hibkZgb_jZfq_gh f_klZ ijhbahkl\gghc kbbk_fu , Z lZd\ ij_klZk_gZ fh^ev
jZfq_gh f_klZ k bkihevahZgb_f l_hjbb g_q_ldbo fgh_kl\ , ihdZaZgZ__jhev \ ZlhZl babjhZgghc
kbbk_f_ l_oghehjq_kdhjh ZmbkZ ijhbahkl\gguo kbbk_f fZrbghkljh_gby .

Дехq_л_ Кех□ : индустриальная система, рабочее место, технологическая ревизия

При проведении технологического аудита производственной системы (ПС) машиностроения и, в частности, анализа ее эффективности, необходимо учитывать различные показатели рабочих мест, которые непосредственно вовлечены в производственный процесс. В соответствии с этим необходимо уточнить само понятие рабочего места [1–4].

В машиностроительном производстве особую значимость имеет оптимальное функционирование системы «человек – машина – среда». Указанная человеко-машинная система предназначена для изготовления продукции: конкретной номенклатуры деталей или изделий. При включении в модель этой системы результата ее деятельности – конечного продукта (детали или изделия), а также элементов ее информационного обеспечения можно говорить о такой системе как о рабочем месте.

Введем определение. Рабочее место – часть производственной системы, состоящая из четырех взаимосвязанных элементов – «оборудование – деталь – рабочий – информация» (рис. 1). Каждый из элементов оказывает существенное влияние на эффективность функционирования рабочего места.

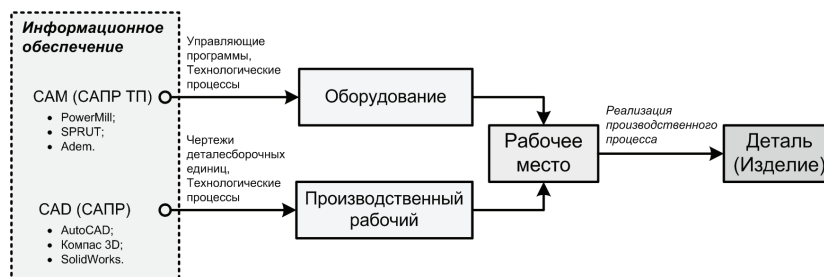


Рис. 1. Структурное представление рабочего места

© Гильфанов М. Ф., 2011

* Статья подготовлена в рамках работ по гранту Президента Российской Федерации по государственной поддержке ведущих научных школ Российской Федерации НШ-64570.2010.8.

Рассмотрим основные элементы представленной структуры.

Информационное обеспечение включает в себя множество используемых на предприятии САПР, выполняющих поддержку всех структурных элементов рабочего места [5, 6].

Под оборудованием понимается машина для обработки различных материалов, которая используется в производстве. Также оборудованием может служить приспособление, необходимое для выполнения операции на данном станке, а также необходимый инструмент, обеспечивающий достижение наибольшей производительности, требуемых точности и класса шероховатости обрабатываемой поверхности [5, 6].

Производственный рабочий – исполнитель производственного задания за отдельным агрегатом, на конкретном рабочем месте, физическое лицо, работающее по трудовому договору у работодателя [2, 6].

Деталь – это первичный элемент изделия, характеризующим признаком которого является отсутствие в нем разъемных и неразъемных соединений, изготовленный из однородного материала [5, 6].

Для анализа рассматриваемой структурной модели рабочего места производственной системы предлагается использовать положения теории нечетких множеств.

Одной из задач технологического аудита ПС является оценка загрузки оборудования. При этом процедура принятия решения о возможной модернизации оборудования и/или изменении производственного плана выпуска деталей (изделий) требует введения классификации степени загруженности.

Предлагается ввести три класса загруженности:

- «низкая загруженность»;
- «средняя загруженность»;
- «высокая загруженность».

Для реализации автоматической классификации оборудования предлагается использовать следующую модель [7, 8]:

$$\mu(u) = \begin{cases} 0, & u \leq a \text{ или } u \geq c \\ \frac{u-a}{b-a}, & a \leq u \leq b \\ 1, & b \leq u \leq c \\ \frac{d-u}{d-c}, & c \leq u \leq d \end{cases}, \quad (1)$$

где $\mu(u)$ – функция принадлежности элемента u нечеткому множеству; u – элемент множества; a, b, c, d – границы нечеткого множества, заданные в числовом виде.

Таким образом, на основе функции принадлежности возможно построение классификатора следующего вида (рис. 2):

- «низкая загруженность» = $[0 \%, 0 \%, a, b]$;
- «средняя загруженность» = $[c, d, e, f]$;
- «высокая загруженность» = $[g, h, 100 \%, 100 \%]$.

Границы классов a, b, c, d, e, f, g, h предлагается устанавливать индивидуально для конкретной производственной системы и определять на основе процедуры экспертного оценивания.

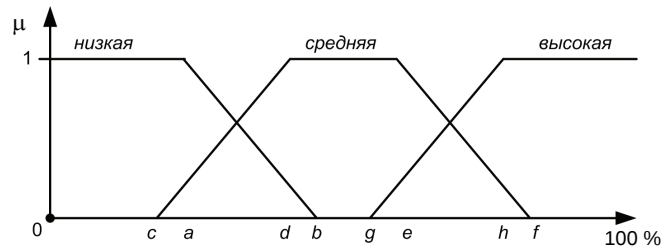


Рис. 2. Классы загрузки оборудования

Предлагаемый классификатор предполагается использовать в разрабатываемой автоматизированной системе технологического аудита производственных систем машиностроения, в частности, для определения критических участков в производственной системе, например таких, как рабочие места с загруженным оборудованием или рабочие места, где изготавливают детали высокой сложности, но на изношенном или устаревшем оборудовании.

Целью дальнейших исследований будет являться разработка математической модели автоматической классификации загрузки оборудования, а также общей модели оценки эффективности рабочего места в целом.

Список литературы

1. Организация производства и управление предприятием : учебник / О. Г. Туровец, М. И. Бухалков, В. Б. Родионов и др. ; под ред. О. Г. Туровца. – 2-е изд. – М. : Инфра-М, 2008. – 544 с. – (Высшее образование).
2. Организация и планирование машиностроительного производства : учеб. для машиностроит. специальностей вузов / М. И. Ипатов, М. К. Захарова, К. А. Грачева и др. ; под ред. М. И. Ипатова, В. И. Постникова и М. К. Захаровой. — М. : Высш. шк., 1988. – 367 с.
3. Бабичев В. И., Державин В. В., Демидов В. И. Теоретические основы конструктивно-технологической сложности изделий и структур-стратегий производственных систем машиностроения : монография. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2007. – 280 с.
4. Virtual technologies for specialized robotic workplaces. – Vega 1/3523/06, Kega 3/6448/08, Vega 1/0421/08. – registrovaný v ISI Proceedings / V. Štollmann, P. Božek, L. Naščák et al. // Annals of DAAAM and Proceedings of DAAAM Symposium. – ISSN 1726-9679. – Vol. 19, nr 1. Annals of DAAAM for 2008 & Proceedings of the 19th International DAAAM Symposium "Intelligent Manufacturing & Automation: Focus on Next Generation of Intelligent Systems and Solutions", 22-25th Oct. 2008, Trnava, Slovakia. – Viedeň : DAAAM International Vienna, 2008. – ISBN 978-3-901509-68-1. – Pp. 1319-1320.
5. Бабичев В. И. Научно-техническая подготовка промышленного производства. – М. : Экономика, 1989. – 230 с.
6. Бабичев В. И. Технология машиностроения : учебник для вузов по специальности «Технология машиностроения. металлорежущие станки и инструменты». – Л. : Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1985. – 512 с.
7. Бабичев В. И. Методы принятия технических решений / пер. с нем. – М. : Мир, 1990. – 208 с.
8. Бабичев В. И. Дискретная математика и математическая логика : учебник. – М. : Финансы и статистика, 2006. – 368 с.

M. F. Gilfanov, Postgraduate Student, Programmer Engineer, Votkinsk Branch of the Izhevsk State Technical University

Model Representation of a Workplace Using Fuzzy Sets Theory

The description of a production system workplace, as well as a workplace model with use of the fuzzy set theory and its role in the automated system of technological audit of engineering production systems are considered.

Keywords: industrial system, workplace, technology audit

Получено: 30.03.11

УДК 629.7:681.324

К. <. @gZdh\ , доктор технических наук, профессор;

Л. N. JZbeh\ , аспирант

Уфимский государственный авиационный технический университет

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ГАЗОТУРБИННОГО ДВИГАТЕЛЯ И ЕГО МАСЛЯНОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ*

Ij_eZk\ hbg ba ihòhh\ d j_r_gbx aZZq b^glbndZpbb iZjZf_ljh\ ZbZpbhgguo bZ -
l_e_c b_h fZkeyghc kkl_fu gZ hkggh\ ZiiZjZlZ g_cjhggguo k_l_c . Ij_èh_gZ f_lhbdZ ih jZajZ -
hld_ kkl_f b^glbndZpbb gZ hkggh\ g_cjhggguo k_l_c , dhlhjZy fh_l bkihevahZlvky gZ wZiZo
kl_ghuo b hhhqguo bkiulZgbc ZbZpbhgguo bZl_e_c .

Dexq_l\ keh□ : масляная система, авиационный газотурбинный двигатель, идентификация, нейронные сети

Современный авиационный двигатель – сложный технический объект, воплотивший в себе передовые технологии науки и техники. Спектр задач, решаемых современным газотурбинным двигателем (ГТД), очень разнообразен: от задач, выполняемых на борту летательного аппарата, – силовая установка летательного аппарата (СУЛА) до функций наземных энергоустановок. Своевременный и качественный процесс диагностики и контроля параметров и систем авиационного двигателя позволяет осуществлять его эффективную эксплуатацию по состоянию. Несмотря на большое многообразие методов контроля и диагностики масляных систем ГТД [1–8], сегодня нет универсальных методов, способных полностью заменить остальные. Связано это и с высокой сложностью авиационного двигателя: многопараметричность, многосвязность, нелинейность протекающих в нем процессов, многорежимность его функционирования и т. д. Все это предполагает необходимость применения комплексных методов и методик для решения задач контроля и диагностики параметров авиационного двигателя и его систем.

Для оценки состояния масляной системы ГТД контролируется множество различных по своей физической природе параметров. Опыт эксплуатации масляных систем авиационных двигателей показывает, что оценка их состояния требует комплексного применения методов и средств диагностирования, обобщения всей располагаемой диагностической информации для принятия правильного и своевременного решения.