

Сейчас люди воспринимают дизайн не как инструмент стилизации того, что есть – а как инструмент для поиска новых смыслов. Это огромный прорыв [2].

Литература

1. Маслов, К. Ю. 3D моделирование в промышленной сфере / К. Ю. Маслов, М. Ю. Похорукова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 11.3 (115.3). — С. 19-22. — URL: <https://moluch.ru/archive/115/31349/>

2. Правила жизни дизайнера Ярослава Рассадина [Электронный ресурс]/ ФРИИ, Крупнейший венчурный фонд России для IT-стартапов - Москва, 2021. - Режим доступа: <https://www.iidf.ru/media/articles/heroes/pravila-zhizni-dizaynera-yaroslava-rassadina/> - Дата доступа: 24.03.2021.

3. Софт для промышленного дизайнера Рассадина [Электронный ресурс]/ isicad.ru, образовательный интернет-сайт - Москва, 2021. - Режим доступа: http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=15578 - Дата доступа: 24.03.2021.

УДК 621

Обобщенная модель надежности технологических операций печатного производства для определения влияния ее на технологичность конструкции изделия

Коротыш Е.А.

Белорусский национальный технический университет

Свойства, составляющие надежность, характеризуются значительной степенью изменчивости. Поэтому количественная оценка безотказности, долговечности, ремонтпригодности оборудования связана со случайными величинами, подчиняющимися вероятностным законам. При рассмотрении показателей надежности руководствуются законами математической статистики, применяемыми в этой науке понятиями.

Распределения отказов печатного оборудования подчиняется экспоненциальному закону:

$$f(t) = \exp(-\lambda_{\text{по}}t), \quad (1)$$

где $\lambda_{\text{по}}$ – параметр распределения; t – время наблюдения.

Параметр $\lambda_{\text{по}}$ экспоненциального распределения (1) характеризует интенсивность отказов.

Модель оценки влияния ошибок персонала на интенсивность отказов при выполнении технологических операций построена в работе. Она позволяет оценивать вероятность появления отказа как из-за несоответствия квалификации работника требуемому уровню, так и в связи с увеличением его стажа и возраста.

Влияние квалификации сотрудников на интенсивность отказов может быть описано логистической функцией [1]:

$$\lambda_{\text{сот}}(\delta_k) = \alpha_{\text{сот}} \times \left[1 + \frac{1}{1 + 10^{a-b\delta_k}} \right], \quad (2)$$

где $\alpha_{\text{сот}}$ – коэффициент; a и b – параметры функции.

Расчет $\delta_{\text{сот}}$ осуществляется с использованием квалификационных коэффициентов, которые присваиваются каждому сотруднику исходя из его тарифного разряда и уровня образования:

$$\delta_k = k_{\text{б}} - k_{\text{ф}}, \quad (3)$$

где $k_{\text{б}}$ – базовый квалификационный коэффициент, требуемый для выполнения конкретной работы с целью минимизировать число отказов; $k_{\text{ф}}$ – фактический квалификационный коэффициент конкретного работника, занятого на должности.

Зависимость интенсивности отказов от стажа работы сотрудника определяется по формуле:

$$\lambda_{\text{ст}}(t_p) = \alpha_{\text{ст}}(1 + |z(T_k) - z(t_p)|), \quad (4)$$

где z – квалификация работника; T_k – стаж сотрудника, после которого увеличивается интенсивность отказов ($T_k = 25$ лет); t_p – стаж работы; $\alpha_{\text{ст}}$ – коэффициент ($\alpha_{\text{ст}} = 0,112$).

Совместное влияние квалификации и стажа работы сотрудников на интенсивность отказов определяется по следующей формуле:

$$\lambda_{\text{сс}}(t_p) = \sqrt{\frac{\lambda_{\text{сот}}^2(\delta_k) + \lambda_{\text{ст}}^2(t_p)}{2}}, \quad (5)$$

где δ_k – фиксированное значение разности квалификационных коэффициентов.

Модель интенсивности отказов по причине несоответствия материалов

на примере пылимости бумаги позволяет оценивать вероятность появления отказа вследствие превышения значения пылимости над критическим, что делает возможным принятие управленческих решений, направленных на разработку мероприятий по профилактике отказов печатного оборудования, снижение расхода материалов и затрат на изготовление продукции, повышение экономической эффективности производства.

Влияние пылимости бумаги на интенсивности отказов может быть описано логистической функцией:

$$\lambda_{пб}(\delta_d) = \alpha_{пб} \times \left[1 + \frac{1}{1 + 10^{a-b\delta_d}} \right], \quad (6)$$

где $\alpha_{пб}$ – коэффициент; a и b – параметры функции.

Отклонение δ_d значения пылимости бумаги от критического определяется в относительных единицах:

$$\delta_d = \frac{d_{\phi} - d_{к}}{d_{к}}, \quad (7)$$

где d_{ϕ} – фактическое значение пылимости бумаги; $d_{к}$ – критическое значение пылимости бумаги.

Несоблюдение технологических режимов подготовки машин к печатанию, неправильная подготовка материалов, недостаточный контроль процесса печатания приводят к неполадкам при печати продукции и к снижению ее качества. Одним из дефектов, возникающих в результате несоблюдения технологии, является несовмещение красок.

С увеличением разброса приводочных крестов, напечатанных разными красками, ухудшается качество печати и, соответственно, увеличивается число отказов. Данная зависимость описывается уравнением логистической кривой:

$$\lambda_{нс}(\delta_m) = \alpha_{нс} \cdot \left[1 + \frac{1}{1 + 10^{a-b\delta_m}} \right], \quad (8)$$

где $\alpha_{нс}$ – коэффициент; a и b – параметры функции.

Отклонение δ_m от критического несовмещения красок на оттиске определяется в относительных единицах по формуле:

$$\delta_m = \frac{m_{\phi} - m_{к}}{m_{\phi}}, \quad (9)$$

где m_{ϕ} – фактическое несовмещение красок на оттиске; $m_{к}$ – критическое

несовмещение красок на оттиске.

Температура и влажность воздуха в типографии оказывают существенное влияние на поведение полиграфических материалов.

Интенсивность отказов по причине несоответствия условий в цехах технологическим требованиям может быть описана логистической функцией:

$$\lambda_{\text{кы}}(w_0) = \alpha_{\text{кы}} \cdot \left[1 + \frac{1}{1 + 10^{a \cdot b m(w_0)}} \right], \quad (10)$$

где $\alpha_{\text{кы}}$ – коэффициент; a и b – параметры функции; w_0 – относительная влажность воздуха в помещении.

Для построения обобщенной модели используется следующая формула:

$$\lambda(t, t_p, \delta_d, \delta_m, w_0) = \sqrt{\frac{\lambda_{\text{по}}^2(t) + \lambda_{\text{сот}}^2(t_p) + \lambda_{\text{сс}}^2(\delta_d) + \lambda_{\text{пб}}^2(\delta_m) + \lambda_{\text{кы}}^2(w_0)}{5}}. \quad (11)$$

В обобщенную модель надежности технологических операций печатного производства включаются все параметры рассмотренных ранее функций интенсивности отказов.

Литература

1. Трусевич Н. Э. Модель оценки влияния ошибок персонала на интенсивность отказов при выполнении технологических операций // Труды БГТУ. Сер. IX, издательское дело и полиграфия. – 2014. – Вып. XV. – С. 76–83.