

БАЗОВАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОСНОВА ДЛЯ РАСЧЕТА ДЕРЕВА ОТКАЗОВ ПЕЧАТНОГО И УПАКОВОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Если известны вероятности первоначальных причин, то можно рассчитать вероятность наступления отказа. При введении допущения о независимости событий расчет вероятностей наступления событий на каждом уровне ведется по следующим формулам: 1) для события, у которого первопричины соединены связью «и»; 2) для события, у которого первопричины соединены связью «или»:

$$P = \prod_{i=1}^n P_i. \quad (1) \quad P = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - P_i) \quad (2)$$

Если сравнить вероятность отказов в полиграфической и упаковочной отрасли, то по расчетам можно сделать вывод, что отказы в полиграфии на порядок выше, чем в упаковке. Таким образом, можно сделать вывод, что отказы в печатном производстве не редкие явления ($P_{\text{печ}} \approx 0,6$). Самая большая вероятность проявления отказов в печатном и упаковочном производстве происходит при нарушении технологического процесса. Не маловажную роль играют ошибки персонала.

Можно сравнить полученные вероятности отказов со статистическими данными (т. е. установленными отказами). Для этого по экспоненциальному закону распределения была рассчитана вероятность отказов всех полиграфических и упаковочных машин по годам. Сравнение результатов приведено в таблице.

Сравнение вероятности отказов по дереву со статистическими данными

Вероятность по дереву / Вероятность по статистическим данным									
Полиграфическая технология									
2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010			
0,595	0,622	0,661	0,612	0,695	0,611	0,621			
0,553	0,494	0,612	0,547	0,691	0,616	0,580			
Упаковочная технология									
2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
0,111	0,167	0,027	0,031	0,012	0,024	0,052	0,024	0,072	0,058
0,100	0,153	0,034	0,027	0,017	0,028	0,048	0,019	0,081	0,060

Если не учитывать 2005 год наблюдения, то разница вероятностей в полиграфии составляет 1-11 %. Разница вероятностей в упаковочной промышленности составляет 3-30 %.

Разработанная математическая модель может быть использована при прогнозировании, а также для оценки риска возникновения отказов на полиграфических и упаковочных предприятиях.