

## Методика расчета надежности упаковочного оборудования

Баранова Е. И.

Научный руководитель: д.т.н., профессор Кузьмич В. В.

Белорусский национальный технический университет

Надежность машин отрасли – это динамически непрерывно развивающаяся дисциплина, которая сочетает в себе основные приемы и методы, призванные обеспечивать высокий уровень надежности на всех стадиях жизненного цикла технологических машин. В условиях постоянного износа оборудования, конструкций, их физического и морального старения, непрерывного роста технологических нагрузок повышение надежности машин становится одной из важнейших задач. Знание надежности необходимо для повышения уровня автоматизации, уменьшения затрат на ремонт, убытков от простоев машин и обеспечения безопасности персонала. Вследствие своего влияния на характер и безопасность труда надежность машин имеет большое социальное значение.

Надежность оборудования отражают ее основные показатели, которые принято называть комплексными показателями надежности. Основные комплексные показатели надежности позволяют оценить влияние различных факторов на производительность технической системы. Надежность же в свою очередь влияет на производительность оборудования и при частых простоях значительно снижает ее. Различают следующие виды производительности: номинальную, фактическую собственную, фактическую техническую и среднюю фактическую. Более детально влияние потерь времени отражает относительная производительность.

К комплексным показателям надежности относятся коэффициент готовности, коэффициент технического использования, коэффициент общего использования.

Коэффициент готовности  $K_r$  представляет собой вероятность событий, состоящую в том, что система работоспособна в произвольно выбранный момент  $t$ :

$$K_r = \frac{1}{1 + \rho},$$

где  $\rho$  – интенсивность потерь времени (ИПВ) на восстановление, которая определяется по формуле

$$\rho = \omega T,$$

где  $\omega$  – средняя частота потока простоя;  $T$  – среднее время простоя.

Коэффициент технического использования:

$$K_{\text{ти}} = \frac{1}{(1 + \rho + \rho_{\text{то}} + \rho_{\text{ппр}})},$$

где  $\rho_{\text{то}}$ –ИПВ на техническое обслуживание (ТО);  $\rho_{\text{ппр}}$ – ИПВ на плано-предупредительные ремонтные работы (ППР).

Коэффициент общего использования:

$$K_{\text{ои}} = \frac{1}{(1 + \rho + \rho_{\text{то}} + \rho_{\text{ппр}} + \rho_{\text{н}} + \rho_{\text{отп}})},$$

где  $\rho_{\text{н}}$ – ИПВ на наладки (составляет 0,03 ч);  $\rho_{\text{отп}}$ – ИПВ по организационно-техническим причинам (принимается равной 0,01 ч).

Основные комплексные показатели надежности позволяют оценить влияние различных факторов на производительность технической системы. С резким уменьшением комплексных показателей надежности резко уменьшается и производительность оборудования, в том числе и относительная производительность. Отказы оборудования на коэффициенты готовности, технического использования и общего использования влияют не так резко, как на коэффициент технологической готовности. Данный показатель в связи с частыми и продолжительными ремонтами и отказами резко падает, что значительно снижает производительность упаковочного оборудования.

Для более продолжительной и постоянной бесперебойной работы оборудования следует выполнять все необходимые правила по его эксплуатации, проводить плано-предупредительные ремонты, заменять устаревшие и неисправные узлы на новые. Постоянная и точная работа оборудования позволяет поддерживать производительность с отклонением от номинальной на 3–5%.

## Литература

1. Бобров В. И. Надежность технических систем. М.: МГУП, 2004. 236с.;
2. Теоретическая оценка надежности печатного оборудования на стадиях его жизненного цикла / М. И. Кулак [и др.] // Труды БГТУ. 2013. № 9: Издат. дело и полиграфия. С. 27–32.;
3. Голуб Н. С., Кулак М. И. Взаимосвязь комплексных показателей надежности и производительности упаковочного оборудования // Труды БГТУ. 2014. № 9: Издат. дело и полиграфия. С. 48–51.