

# УЧЕТ ВРЕМЕННЫХ ОТКАЗОВ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ В ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТАХ ЕЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ

А.А. Батура, С.М. Боровиков, А.В. Будник

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики  
и радиоэлектроники», Минск, Беларусь*

Для электронной аппаратуры бытового и хозяйственного назначения обычно выполняют оценку эксплуатационной надежности системы с учетом возможного возникновения устойчивых отказов ее функциональных устройств [1–3]. Восстановление работоспособного состояния устройств после возникновения таких отказов достигается путем выполнения ремонта. Временные отказы функциональных устройств, называемые также сбоями [3, 4], представляют собой кратковременную потерю устройством работоспособного состояния вследствие действия на него естественных или искусственных дестабилизирующих факторов (гроза, молния, ураганные порывы ветра, электромагнитное излучение мощных промышленных установок, помехи по сети электропитания, умышленные действия нарушителей и т.п.). После окончания действия дестабилизирующего фактора или снижения его уровня до значения, которое не вызывает нестабильную работу функционального устройства системы, работоспособное состояние устройства восстанавливается без выполнения ремонта, либо при незначительном вмешательстве оператора путем перезагрузки программного обеспечения (для программируемых вычислительных устройств). Расчет надежности электронных систем безопасности без учета возможных временных отказов дает завышенное значение уровня защиты объектов с помощью рассматриваемой системы, что в конечном итоге может негативно отразиться на обеспечении безопасности защищаемого объекта.

В данной работе показано, как в инженерных расчетах можно учесть совместное влияние устойчивых и временных отказов на надежность функциональных устройств и электронной системы безопасности в целом. Особенностью этого учета является

принятие во внимание того факта, что потеря работоспособного состояния функционального устройства системы происходит в случае, если возникает хотя бы один из отказов: либо устойчивый отказ из-за возникшей технической неисправности, либо временный отказ из-за кратковременного воздействия на работу устройства эксплуатационного дестабилизирующего фактора. Учет как устойчивых, так и временных отказов позволит для электронной системы безопасности получить проектные показатели надежности, которые более достоверно характеризуют потенциальные возможности системы по защите объекта в конкретных эксплуатационных условиях.

### **Список литературы**

1. Надежность технических систем: справочник / Ю.К. Беляев [и др.]; под ред. И.А. Ушакова. М.: Радио и связь, 1985. 608 с.
2. Боровиков С.М., Цырельчук И.Н., Троян Ф.Д. Расчет показателей надежности радиоэлектронных средств. Минск: БГУИР, 2010. 68 с.
3. Боровиков С.М. Теоретические основы конструирования, технологии и надежности. Минск: Дизайн ПРО, 1998. 336 с.
4. Надежность в технике. Термины и определения: ГОСТ 27.002-2015. Введен 1.03.2017. М.: Стандартинформ, 2016. 24 с.