

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ

Дудко А.В., Стрекаловская А.Д.

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

Современное медицинское оборудование является сложным программно-аппаратным комплексом и требует соответствующей квалификации от обслуживающего персонала, а также современных тестирующих и измерительных приборов. Поэтому работоспособность медицинской техники является вопросом не только техническим, но и экономическим.

Медицинская аппаратура должна нормально функционировать. Способность изделия не отказывать в работе в заданных условиях эксплуатации и сохранять свою работоспособность в течение заданного интервала времени характеризуют обобщающим термином – «надежность». Для медицинской аппаратуры проблема надежности особенно актуальна, так как выход приборов и аппаратов из строя может привести не только к экономическим потерям, но и к гибели пациентов. Способность аппаратуры к безотказной работе зависит от многих причин, учесть действие которых практически невозможно, поэтому количественная оценка надежности имеет вероятностный характер [1].

Вероятность безотказной работы $P(t)$ - это вероятность того, что данный прибор сохранит свою работоспособность в течение заданного интервала времени [6].

Количественным показателем надежности является также интенсивность отказов - отношение числа отказов в единицу времени dN/dt к общему числу N работающих изделий:

$$\lambda = -dN/(dt * N) \quad (1)$$

Знак «-» взят потому, что $dN < 0$, так как число работающих изделий убывает со временем. Наиболее характерный вид функции (t) представлен на рис. 1.

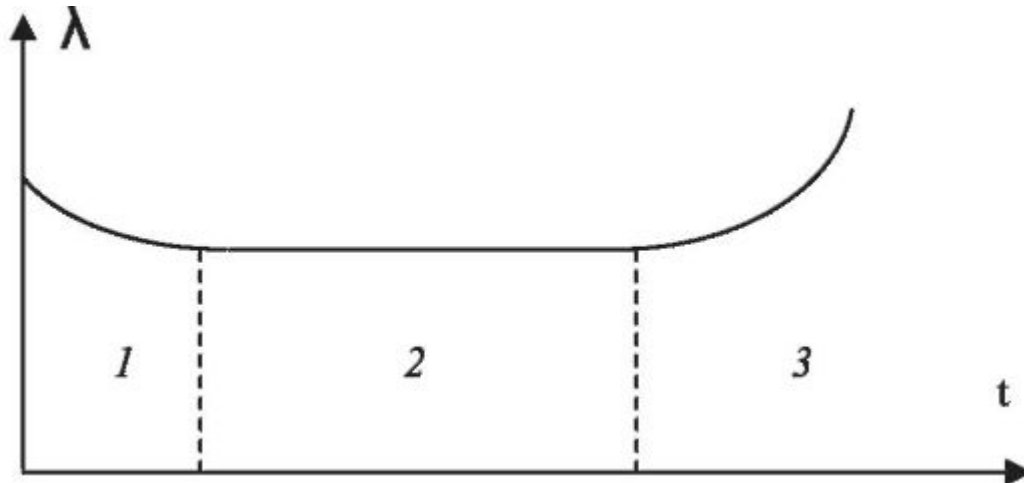


Рисунок 1. График зависимости интенсивности отказов от времени

На графике выделены три области:

1 - период приработки, интенсивность отказов высока;

2 - период нормальной эксплуатации, интенсивность отказов сохраняет постоянное значение;

3 - период старения, интенсивность отказов возрастает.

В период нормальной эксплуатации вероятность безотказной работы P убывает с течением времени по экспоненциальному закону:

$$P(t) = \exp(-\lambda t) \quad (2)$$

где λ - интенсивность отказов.

В зависимости от возможных последствий отказа в процессе эксплуатации медицинские изделия подразделяются на 4 класса:

А - изделия, отказ которых представляет непосредственную опасность для жизни пациента или персонала. Вероятность безотказной работы при этом должна быть не менее 0,99.

Б - изделия, отказ которых вызывает искажение информации о состоянии организма. Вероятность безотказной работы должна быть не менее 0,8.

В - изделия, отказ которых снижает эффективность лечебно-диагностического процесса.

Г - изделия, не содержащие частей, отказ которых возможен [4].

Медицинское оборудование имеет достаточно много параметров влияющих на качество выдаваемых результатов и поэтому требует от обслуживающего персонала высокой квалификации и навыков по выполнению работ по обслуживанию и настройке оборудования. Это достигается обучением персонала в ВУЗах по направлению подготовки «Биотехнические системы и технологии»/ а также подготовкой на специализированных курсах.

Техническая эксплуатация медицинской техники определяет пути и методы наиболее эффективного управления техническим состоянием медицинской техники с целью обеспечения регулярности работы при наиболее полной реализации технических возможностей конструкции и обеспечения заданных уровней эксплуатационной надёжности, оптимизации материальных и трудовых затрат [2].

Эффективность технической эксплуатации обеспечивает инженерно-техническая служба (ИТС - штат инженеров-электронщиков). Эффективность технической эксплуатации зависит от качества и надёжности изделий и персонала в технологическом процессе.

Таким образом, надёжность медицинской техники можно повысить применением профилактического технического обслуживания и использования более качественных материалов. Проведение профилактического технического обслуживания повышает затраты, но позволяет избежать затрат на ремонт внезапно возникающих неисправностей. Также повышение эффективности медицинской техники обеспечивается профессиональной подготовкой персонала обслуживающего и работающего с медицинской техникой.

Проведенное исследование показало, что повышение надежности повышает эффективность использования медицинской техники и достигается не только материальными затратами, но и организационными мероприятиями.

Список литературы:

1. *ГОСТ 20790 - 93 Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические условия.*
2. *РД 50-707-91 Методические указания. Изделия медицинской техники. Требования к надежности. Правила и методы контроля показателей надежности.*
3. *Дудко Т.А., Дудко А.В. Применение патентного поиска для повышения эффективности научных исследовательских работ : Академический журнал, спец.выпуск / -Оренбург.: ОГИМ, 2012.- с. 107 - 110.*
4. *Муштаев В. И. Основы инженерного творчества : учеб. пособие для вузов по спец. "Машины и аппараты химических производств" / В. И. Муштаев, В.Е. Токарев. - М.: Дрофа, 2005. - 254 с.*
5. *Титов В. В. Выбор целей в поисковой деятельности / В. В. Титов. -М.: Реч.транспорт: НТК "Метод", 1991.-125 с.*
6. *Боровский А.С., Дудко А.В., Полищук Ю.В. Теория дискретных устройств: учебное пособие / Боровский А.С., Дудко А.В., Полищук Ю.В. – Самара: СамГУПС, 2015. – 129 с.*
7. *Стрекаловская А.Д., Дудко А.В., Рачинских А.В., Санеева Т.А. Система хранения трансформаторного масла : Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : Материалы Всероссийской научно-методической конференции / Оренбург : ОГУ, 2014 г. – с. 156 – 161.*