После формирования тонкой плёнки фоторезиста происходит процесс экспонирования, то есть воздействуют активным облучением через фотошаблон с изображением элементов схем.

После этого, при помощи химического травления удаляют материал, который не защищён маской фоторезиста, при этом обеспечивая изображение элементов схем на подложке.

В заключении хочется отметить, что данный технологический метод имеет высокую точность (наименьшие размеры рисунка, которые достигаются в фотолитографии, определяются длиной волны излучения, качеством применяемой оптики, свойствами фоторезиста и достигают около 100 нм).

1. В.Д. Гимпельсон, Ю.А. Радионов. Тонкоплёночные микросхемы для приборостроения и вычислительной техники. Москва, 1976.
2. П.Е. Троян. Микроэлектроника. Томск, 2007.
3. Е.А. Москатов. Электронная техника. Начало. Таганрог, 2010.

Царегородцев Е.Л., Комаров А.И., Угодин П.А.

Один из методов прогнозирования неполадок

в работе сложных технических систем

Центр молодежного инновационного творчества «ЗАВАНТ»

(Россия, Смоленск)

doi:10.18411/spc-12-04-2018-29

idsp: 000001:spc-12-04-2018-29

На современном этапе в условиях дальнейшего развития сложных технических систем под соответствующие задачи, отличающиеся большими объемами и требующие минимальное время реакции для их качественного и безопасного решения, электронная стетоскопия является очень важным инструментом. Она позволяет «прослушивать» и анализировать шумы работающих механизмов и систем, что, безусловно, важно при работе механизмов в агрессивных средах, в такой отрасли, как сельское хозяйство. Такой анализ является основой для диагностики механизмов электронным (спектральным) способом и позволяет предотвратить критические режимы работы систем, что неизбежно может привести к авариям и катастрофам. Гораздо легче предотвратить заблаговременно износ, стук и посторонние шумы подшипников, втулок, клапанов и других составляющих агрегата за счет своевременной замены или внеочередного технического обслуживания или ремонта, чем в дальнейшем устранять последствия аварии всей системы в целом.

Интерес вызывает анализ технических параметров исследуемой системы в определенном промежутке времени, и использование закономерностей в их отклонении от номинального значения для построения соответствующего прогноза на перспективу.

Теоретический анализ подходов принятия решений выделяет следующие основные этапы [1, с. 294]:

- выявление и формулировки проблемы;
- установка целей;
- разработка возможных альтернатив;
- принятие решения;
- осуществление решения;
- контроль и оценка результатов.

Пусть на каком-то временном интервале от t_1 до t_2 зафиксирован ряд параметров измеряемой величины (см. табл. 1).

Таблица 1

Полученные значения

№ замера	Считанные значения
1	100
2	103
3	97
4	98
5	100
6	105
7	96
8	99

Возникает задача получения функциональной зависимости по полученным данным с высокой степенью достоверности, что в дальнейшем можно будет использовать для прогнозирования развития нештатной ситуации с целью своевременной упреждающей на нее реакции.

Среди достаточно большого количества методов прогнозирования особое место в этом списке занимает аппроксимация [2]. Данный метод позволяет производить достаточно точные расчеты и вычислять планируемые показатели, путем замены исходных объектов на более простые.

Суть метода аппроксимации – приближение результатов к необходимому значению путем измерения технических показателей и сглаживания полученных датчиком измерений исследуемой системы, а так же выстраивание их в так называемую тенденцию.

Примечательным является то, что такой подход можно использовать не только для прогнозирования событий, но и для анализа считанных результатов.

В качестве программы для выполнения расчетов и управления ими были рассмотрены возможности MS Excel, входящую в свою очередь в пакет прикладных программ Microsoft Office [3].

Главной задачей для обеспечения метода аппроксимации является построение линии тренда. Она позволяет составлять прогноз на основе выявления общей тенденции. В зависимости от набора исследуемых параметров и временного интервала возможно использование следующих видов аппроксимации:

- линейной;
- степенной;
- логарифмической;
- экспоненциальной;
- полиномиальной;

Подобрав наиболее подходящие параметры для построения линии тренда, был получен результат аппроксимирующей функции по данным таблицы 1 (рис. 1).

Чем ближе достоверность аппроксимирующей функции R^2 к значению единицы, тем лучше.

Разумеется, что не каждый вид аппроксимации приемлем для конкретного набора измеряемой величины. В зависимости от изменения величин параметров исследуемых процессов для поддержания достоверности аппроксимации на высоком уровне, необходимо управлять выбором вида аппроксимации, что возможно с помощью специализированного вычислителя.

Рисунок 1. Аппроксимирующая функция

Такой вычислитель предназначен для решения задач обработки полученной информации в комплексах средств автоматизации технологических процессов. В диагностических комплексах он должен решать задачи локализации неисправностей и может представлять собой многопроцессорный вычислительный комплекс с блочно-модульным построением запоминающих устройств. Обобщая вышеизложенные доводы, мы пришли к выводу о том, что вводя данную технологию в современное производство или станцию технического обслуживания можно добиться наибольшего успеха в таком роде деятельности, как механизация сельского хозяйства. Данный метод прогнозирования позволит проводить более «тонкую» диагностику, а следовательно и повысить эффективность и стабильность функционирования систем автоматизированного управления, в том числе и в сельскохозяйственной отрасли.

1. Царегородцев Е.Л., Клименков Е.А. К вопросу выработки принципов проектирования машин с учетом накладываемых ограничений. Сб. трудов УП-ой Межд. науч.-техн. конф. В 3 т. Т 2- 2017.- 304 с.
2. <http://lumpics.ru/approximation-in-excel>.
3. <https://studopedia.ru>

Цепляева А.В.

Перспективы использования нанотехнологий в телекоммуникациях

*Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(Россия, Екатеринбург)*

doi:10.18411/spc-12-04-2018-30

ids: 000001:spc-12-04-2018-30

Мировое научное сообщество в последнее время внимательно и всесторонне исследует различные проблемы, связанные с наночастицами, наноматериалами, нанотехнологиями, метастабильными образованиями, в том числе, малыми кластерами различных элементов и их смесей.

Понятие нанотехнологии входят конструирование, характеристика, применение и производство структур, систем и приборов, свойства которых определяются их формой и размером на нанометровом уровне [1].

Материалы, содержащие структурные элементы, геометрические размеры которых хотя бы в одном измерении не превышают 100 нм называются наноматериалами. Одним из наиболее известных является углерод.