

П. Ю. Бранцевич

КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ ОБРАБОТКИ ВИБРАЦИОННЫХ СИГНАЛОВ

МИНСК
«БЕСТПРИНТ»
2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

Определения и сокращения	6
Введение	17
Глава 1. Испытания на механические воздействия. Методы, компьютерные системы, модели	23
1.1. Анализ принципов организации систем испытаний на вибрационные воздействия	23
1.2. Усталостные и вибрационные испытания	28
1.3. Концепция использования многорежимных вариантов вибронагружения материалов и элементов конструкций	29
1.4. Требования к модели автоматизированной системы управления вибро-испытаниями и ее применение при разработке программного обеспечения	33
1.5. Модель функционирования автоматизированной системы управления виброиспытаниями и поверки средств измерения параметров вибрации	37
1.6. Выводы	59
Глава 2. Автоматизация поверочных работ средств измерения параметров вибрации	60
2.1. Методические основы поверки средств измерения параметров вибрации	60
2.2. Требования к компьютерной системе для автоматизации процесса поверки средств измерения параметров вибрации	64
Глава 3. Методы и алгоритмы обработки вибрационных сигналов, получаемых при проведении испытаний на механические воздействия	68
3.1. Параметры количественной оценки амплитуды и формы вибросигнала	68
3.2. Частотные параметры вибросигналов	70
3.3. Представление вибрационного сигнала в различных единицах измерений	75
3.4. Способ определения амплитуды и частоты выраженной спектральной составляющей по соседним спектральным составляющим	78
3.5. Усреднение значений вычисляемых параметров	80
3.6. Расчет параметров для формирования вибрационного сигнала, имеющего равномерный спектр в единицах виброперемещения или виброскорости	80
3.7. Выводы	85

Глава 4. Экспериментальные исследования режимов максимального нагружения при испытаниях балок на вибрационные воздействия ...	86
4.1. Цель экспериментов и оборудование для их проведения	86
4.2. Режимы воздействий при проведении экспериментов	91
4.3. Исследование вибрационного состояния балок при применении для контроля параметров вибрационного нагружения двух пьезоэлектрических датчиков	95
4.4. Исследование вибрационного состояния балок при применении для контроля параметров вибрационного нагружения емкостного датчика	114
4.5. Методика выбора параметров для режима максимального нагружения при вибрационных испытаниях балок, закрепленных в виде консоли	150
4.6. Выводы	151
Глава 5. Компьютерные измерительно-вычислительные комплексы вибрационного контроля, мониторинга, диагностики	152
5.1. Назначение и функции измерительно-вычислительного комплекса при решении задач вибрационного контроля и диагностики	152
5.2. Особенности разработки программного обеспечения измерительно-вычислительного комплекса	189
5.3. Выводы	199
Глава 6. Методы и алгоритмы ввода и архивирования длинных реализаций вибрационных сигналов	200
6.1. Особенности реализации в операционных системах режима реального времени	200
6.2. Условия применения операционной системы Windows для задач ввода и обработки вибрационных сигналов в режиме реального времени	203
6.3. Ввод вибрационных сигналов в компьютерную систему	204
6.4. Организация программного обеспечения для ввода и обработки непрерывных сигналов в режиме реального времени	209
6.5. Выводы	218
Глава 7. Метрологическое обеспечение компьютерных измерительно-вычислительных комплексов вибрационного контроля, мониторинга, диагностики	219
7.1. Метрологическая аттестация измерительно-вычислительных комплексов	219
7.2. Проверка измерительно-вычислительных комплексов	224
7.3. Проверка работоспособности и эксплуатационные испытания ИВК «Лукомль-2001»	227

7.4. Амплитудный диапазон измерения параметров вибрации в единицах виброскорости	228
7.5. Параметры вибрационных сигналов при формировании тестирую- щих воздействий	230
7.6. Эксплуатационные испытания измерительно-вычислительных комплексов	232
Глава 8. Принятие решений на основе результатов обработки вибрационных сигналов	234
8.1. Определение количественных значений информативно значимых параметров для групп однотипных механизмов	234
8.2. Оценка вибрационного состояния сложных объектов на основе кластерного анализа	241
8.3. Модель базового элемента системы принятия решений	249
8.4. Применение базового элемента системы принятия решений в автома- тике защитного отключения турбоагрегата по параметрам вибрации	252
Заключение	256
Литература	259
Приложения	273