

Следует обратить также внимание на оптимизацию распределения кадрового потенциала по регионам страны. Задача сбалансированного развития научно-технического потенциала областей должна решаться в контексте общей провозглашенной в Беларуси стратегии наращивания научно-технического потенциала и инновационного пути развития национальной экономики. Задача регионов в этой связи состоит в подготовке условий для развития научно-инновационного потенциала, в том числе и его кадровой составляющей.

Список цитированных источников

1. Наука, инновации и технологии в Республике Беларусь 2006: Стат. сб. – Мн.: ГУ «БелИСА», 2007.
2. О выполнении научных исследований и разработок в 2010 году. – Мн.: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2011.

Драган А.В., к.т.н, доцент, **Парфиевич А.Н.**, ассистент каф. технологии машиностроения, м.г.т. УО «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь
mts7247021@yandex.ru

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ВИБРОДИАГНОСТИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИВОДОВ

Практикуемые в настоящее время способы контроля технического состояния зубчатых передач и приводов часто предполагают разборку изделия. Эта процедура нарушает приработку деталей и вследствие этого сокращает срок их службы, поэтому остается актуальной проблема свести до минимума их число в период эксплуатации изделия. Это позволило бы перейти к обслуживанию объекта в ходе эксплуатации по его фактическому состоянию. Использование в качестве критериев оценки технического состояния зубчатых передач вибрационных параметров в определенной степени отвечает принципам безразборной диагностики. В то же время можно констатировать, что практикуемые в настоящее время функциональные характеристики виброакустического сигнала характеризуют техническое состояние передачи не в полной мере и не раскрывают весь потенциал данного метода.

Вибродиагностика технологического состояния приводов зубчатых передач позволяет согласно [1], стр. 4 произвести следующие мероприятия с исследуемым объектом:

- *уточнить причины дефекта и условия его возникновения и развития, оценить влияющие факторы;*
- *вовремя устранить дефект или увеличить среднюю наработку парка на проявление дефекта (отказа);*
- *снизить интенсивность проявления дефекта (отказа) при наиболее ответственных режимах работы и эксплуатации машины;*
- *улучшить организацию работ по разработке и внедрению мероприятий, направленных на устранение дефекта;*
- *оценить эффективность мероприятий, направленных на устранение дефекта, и выбрать для внедрения наиболее эффективные;*
- *получить чисто экономический эффект благодаря снижению затрат на внедрение мероприятий, предотвращающих дефект или устраняющих неисправность, и затрат производства на изготовление деталей;*
- *оценить возможный эффект от разработанных и внедренных мероприятий на ранней стадии, что очень важно, так как полное проявление действия этих мероприятий зависит от наработки изделия после их внедрения.*

Основным назначением средств вибродиагностики является обнаружение необратимых изменений вибрации оборудования и прогнозирование скорости их развития. К дополнительной задаче, которая может решаться данными средствами, можно отнести определение причин обнаруженных изменений. Эта задача решается экспертом, анализирующим результаты измерений параметров вибрации в процессе эксплуатации оборудования, в том числе с применением специальных экспертных программ.

В настоящее время все системы диагностирования можно разделить на следующие группы:

- 1) простейшие средства измерения и анализа вибрации [2]. Простейшими по глубине анализа техническими средствами являются приборы и системы допускового контроля и аварийной защиты. Их обязательной функцией является измерение величины виброскорости или вибросмещения в стандартной полосе частот, например, от 2 до 1000 или от 10 до 1000 Гц [3,4]. Для этого в составе прибора используется широ-

кополосный фильтр со стандартной амплитудно-частотной характеристикой. Широкая полоса частот фильтра позволяет обеспечить быструю реакцию выходного сигнала на скачок вибрации контролируемого оборудования, удовлетворив тем самым требования к системам аварийной защиты по скорости их срабатывания. Кроме требований к форме АЧХ и скорости срабатывания к устройствам виброзащиты предъявляются высокие требования по помехоустойчивости и надежности с целью снижения вероятности ложного срабатывания устройства до значений, устанавливаемых технической документацией;

2) в зависимости от стратегии диагностирования и потребности в периодичности контроля параметров вибрации, может использоваться стационарная или переносная аппаратура [2]. Стационарная аппаратура применяется для непрерывного контроля технического состояния оборудования. Различают контрольно-сигнальную (для контроля предельно-допустимого уровня) и диагностическую аппаратуру (для определения вида и степени развития дефекта, выявления тенденций к изменению диагностических признаков). При периодическом контроле оборудования применяется переносная аппаратура. Сбор, хранение и анализ вибраций осуществляется с помощью переносных коллекторов – виброанализаторов. В современных приборах предусмотрена возможность перегружать данные измерений в ПК для хранения и анализа;

3) *исследовательские приборы и системы*. Среди задач вибродиагностики встречаются и такие, решение которых требует проведения специальных исследований, для которых может не хватать возможностей типовых анализирующих приборов

Отличительными особенностями исследовательских приборов и систем являются:

- ✓ возможность запоминания больших массивов информации, в том числе и измеряемых сигналов, без искажений и потерь информации;
- ✓ многоканальность с возможностью параллельной записи и анализа сигналов с выхода измерительных преобразователей разных физических процессов;
- ✓ возможность проведения большинства существующих видов анализа сигналов.

Ярким примером исследовательской системы может служить аппаратно-программный комплекс, разработанный совместно специалистами БрГТУ и БГУ [5].



Рисунок 1 – Контрольно-диагностический комплекс

По своим технико-метрологическим характеристикам комплекс соответствует новейшим разработкам в области вибрационного анализа, а ряд его оригинальных функций по обработке измерительных сигналов позволяют осуществлять комплексную диагностику оборудования и детальное изучение процессов, происходящих в инструментальных и станочных системах при обработке резанием [5].

В состав комплекса входят следующие элементы:

- компьютер типа «Notebook»;
- фотоэлектрический преобразователь угловых перемещений ЛИР – 158Б.000ПС1;
- пьезоэлектрический акселерометр модели AP-98;
- штатный измерительный микрофон макетного образца.

На основе исходной информации, формируемой аппаратными средствами измерительного блока, и задаваемых необходимых сведений об исследуемом объекте программные средства позволяют реализовать следующие возможности по измерению и анализу данных:

- в режиме регистратора возможно визуальное наблюдение за изменением сигналов в реальном режиме времени во временном базисе или в виде линейной или логарифмической АЧХ, оценка уровней сигналов по различным шкалам, проведение выбора коэффициента усиления тензочаналов, балансировка измерительного моста, проведение калибровки каналов;

- в режиме анализатора система позволяет проводить:

а) исследование угловой кинематической погрешности механизма, включающее просмотр исходной функции, выделение из нее составляющих, создаваемых отдельными валами, построение их спектральных характеристик, частотный синтез процесса с использованием любых необходимых комбинаций частот, дифференцирование кинематической погрешности, расчет общего уровня сигнала;

б) исследование вибрационной и акустической активности объекта, включающее просмотр временной реализации сигнала, узкополосных спектров вибрации с разрешением до 16 тысяч линий в диапазоне частот от 0,5 Гц до 10 кГц и шума – до 16 тысяч линий в диапазоне частот от 2 Гц до 20 кГц, просмотр АЧХ в логарифмическом масштабе и выбор опорных значений вибрационного и акустического сигналов по ГОСТ, ISO или другим стандартам, перерасчет одного параметра вибрации и шума в другой путем дифференцирования и логарифмирования, определение общего уровня шума и вибраций, выделение из общего сигнала составляющих, характеризующих работу отдельных элементов объекта, получение синтезированного сигнала из любых частотных составляющих;

в) синхронные измерения параметров шума вибраций, угловых колебаний, открывающие новые возможности для установления их количественной взаимосвязи;

- реализовать ряд важных вспомогательных функций, не связанных прямым образом с обработкой измеряемых параметров, но позволяющих повысить удобство и эффективность работы: хранение данных в памяти ПЭВМ или на любом другом носителе в виде файлов в специальном формате, вывод на печать в любом удобном виде (в виде графиков или числовом), сравнение результатов по данным нескольких измерений с возможностью оперативного переключения между ними; контроль частот вращения валов передачи, возможность масштабирования, вывода численных значений в выбранных пользователем точках графических характеристик.

Анализ результатов исследования, посвященных современным средствам контроля виброакустических процессов при работе механических систем приводов, позволил сделать вывод, что для эффективного исследования на современном уровне необходимо создание контрольно-диагностических измерительных приборов, способных представлять измерительную информацию в цифровом виде с целью обработки ее с помощью ПЭВМ и широкого привлечения математического аппарата с возможностями автоматизации основных операции и проведения измерений на рабочих режимах и реальных объектах с возможностью обработки и анализа данных.

Список цитированных источников

1. Балицкий, Ф.Я. Виброакустическая диагностика зарождающихся дефектов / Ф.Я. Балицкий, М.А. Иванова, А.Г. Соколова, Е.И. Хомяков. – М: Наука, 1984. – 129.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://stroy-technics.ru>
3. Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерения вибрации на невращающихся частях: ГОСТ ИСО 10816-1-97. – Часть 1: Общие требования.
4. Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерения вибрации на невращающихся частях: ГОСТ ИСО 10816-3-99. – Часть 3: Промышленные машины номинальной мощностью более 15 кВт и номинальной скоростью от 120 до 15000 мин⁻¹.
5. Драган, А.В. Новые аппаратно-программные средства для исследования и диагностики механических систем / А.В. Драган, И.П. Стецко, Д.А. Ромашко, Н.В. Левкович // Вестник БрГТУ. – 2006. – №4. – С. 17–26.

Zhylynska O.I., Candidate of Economics, Associate Professor, **Chulak O.V.**, post-graduate student
Taras Shevchenko Kyiv National University,
Kyiv, Ukraine
sasha-chulak@mail.ru

PHARMACEUTICAL MARKET OF UKRAINE: ACHIEVEMENTS, CHALLENGES AND RISKS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

Eternal human desire to prolong their lives throughout the history of «Homo Sapiens» existence defines the evolution of civilization and development of science, what was reflected in the development of pharmaceuticals. In the process of commercialization of scientific and technical developments in pharmacy the average life expectancy gained economic content and reflected on the evolution of pharmaceutical market. Extension of life expectancy of the population in the context of the pharmaceutical business is not only indicative rate of demographic processes, it is a strategic guide for increasing the share of the pharmaceutical market as continuing life invariably leads to an