

РАЗРАБОТКА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ АВТОСЕРВИСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ПОРШНЕВЫХ КОМПРЕССОРОВ

Сабеев В.В., Веревкин А.В.

Ключевые слова: разработка, диагностика, оборудование, поршневые компрессоры.

Аннотация. Статья посвящена вопросам разработки специализированного оборудования для диагностирования автосервисного оборудования на примере поршневых компрессоров.

DEVELOPMENT OF THE SPECIALIZED EQUIPMENT FOR DIAGNOSING OF THE AUTOSERVICE EQUIPMENT ON THE EXAMPLE OF PISTON COMPRESSORS

Sabaev V.V., Verevkin A.V.

Keywords: development, diagnostics, equipment, piston compressors.

Abstract. Article is devoted to questions of development of the specialized equipment for diagnosing of the autoservice equipment on the example of piston compressors.

Практически все поршневые машины относятся к оборудованию возвратно-поступательного действия. При этом каждый полный цикл работы такого оборудования включает в себя несколько временных фаз (интервалов), физические процессы в которых существенно отличаются. Например, это впуск рабочей смеси в цилиндр, ее горение, выпуск отработанных газов в двигателе внутреннего сгорания. На вибрационную картину работы поршневого двигателя накладываются специфические импульсные воздействия от работы системы газораспределения, а также динамическая неуравновешенность механической системы при перемещении масс (шатунно-поршневая группа, рабочая смесь). Не менее сложные вибрационные процессы происходят в поршневых компрессорах, особенно многоступенчатых. Все это приводит к тому, что большинство методов проведения измерений и алгоритмы диагностики, применяемые для оборудования непрерывного действия, например, насосов, вентиляторов, мало пригодны для поршневых машин. Необходимы другие подходы, учитывающие специфику возникновения вибрационных процессов в машинах возвратно-поступательного действия.

Средства вибрационного контроля и диагностики могут быть эффективно применены для анализа состояния автосервисного оборудования, а конкретнее поршневых машин возвратно-поступательного действия, но это возможно только с использованием специфических приборов и алгоритмов виброконтроля, технические и алгоритмические требования к которым необходимо изложить.

В настоящее время идет борьба за максимально эффективную эксплуатацию компрессорного оборудования с одновременным повышением безопасности автосервисного оборудования.

Обеспечить достижение поставленных целей можно только при условии разработке новейших современных систем непрерывного мониторинга и диагностики технического состояния автосервисного оборудования, а именно поршневых компрессоров с дальнейшим обеспечением автоматической защиты от аварий или выработкой правил действий персонала по предотвращению аварийных ситуаций на основе информации указанных систем.

Для этого необходимо разработать специализированное оборудование для диагностирования автосервисного оборудования на примере поршневых компрессоров.

В соответствии со всем вышеизложенным для проведения вибрационной диагностики поршневых машин возможно разработать многоканальный анализатор вибросигналов на основе компьютера. Многоканальные приборы других компаний, известные на рынке нашей страны, малопригодны для этих целей, т.к. не позволяют регистрировать выборки вибросигналов необходимой длительности [1].

Будущий разработанный многоканальный синхронный регистратор-анализатор вибросигналов будет являться современным прибором, предназначенным для решения наиболее сложных задач в вибрационной диагностике состояния автосервисного оборудования на примере поршневых компрессоров. Основу разработанного виброанализатора будет составлять переносный компьютер типа "ноутбук", в котором объединены функции регистрации сигналов, обработки, хранения. Функции первичной обработки вибросигналов, фильтрации и синхронного цифрового преобразования реализуются во внешнем блоке. К этому блоку подключаются вибродатчики и отметчик фазы, используемый при балансировке. Применение компьютера для обработки сигналов снимает практически все ограничения, свойственные обычным переносным приборам виброконтроля. Это малое количество входных каналов, низкое быстродействие, ограниченный объем памяти. Возможность проведения непрерывной регистрации сигналов в течение десятков секунд или минут позволяет использовать такие приборы для регистрации переходных процессов в оборудовании, для контроля вибрационных процессов в тихоходных механизмах и т.д.

Реальная расстановка вибродатчиков на поршневом компрессоре выглядит примерно следующим образом. На каждом цилиндре поршневого компрессора устанавливается от одного до трех вибродатчиков, один крепится непосредственно на самом цилиндре и 1-2 устанавливаются на клапанных коробках. Для небольших компрессоров, с малыми линейными размерами, на цилиндре достаточно установить один вибродатчик. Также один вибродатчик обычно устанавливается вертикально на крейц-копфе цилиндра так, чтобы было можно контролировать величину вертикального зазора между поверхностями скольжения. Для контроля состояния коренных подшипников один вибродатчик, как минимум, устанавливается в зоне расположения подшипника. При такой схеме расстановки вибродатчиков

одним восьмиканальным прибором можно одновременно контролировать состояние двух-четырех цилиндров одного компрессора.

Далее следует несколько парадоксальный вывод, что для диагностики поршневых машин пригодны любые датчики (в вопросе ограничения нижней граничной частоты). Такой вывод объясняется тем, что серийно датчиков с граничной частотой менее 10Гц не выпускает ни одна компания, если конечно этот датчик не предназначен для "экзотических" приложений [2].

Длительность непрерывной регистрации вибросигналов. Данный вопрос также является очень важным. Это объясняется тем, что для диагностики автосервисного оборудования того или иного элемента конструкции из общего графика вибрационных процессов берется абсолютно конкретный временной участок, соответствующий данной фазе работы поршневой машины.

В заключении, хотелось бы обратить особое внимание на то, что диагностика компрессоров является трудной задачей, но разработка многоканального синхронного регистратора-анализатора вибросигналов станет решением самых сложных задач в вибрационной диагностике состояния автосервисного оборудования на примере поршневых компрессоров

Список литературы

1. Мониторинг состояния поршневых компрессоров [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://masters.donntu.org/2006/kita/kiselyov/library/kompressor.pdf>
2. Диагностирование насосно-компрессорного оборудования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://megalektsii.ru/s156088t5.html>

References

1. Monitoring of the condition of piston compressors [Electronic resource] – access mode: <http://masters.donntu.org/2006/kita/kiselyov/library/kompressor.pdf>
2. Diagnosing of the pump and compressor equipment [Electronic resource] – access mode: <https://megalektsii.ru/s156088t5.html>

Сабаев Владислав Витальевич – магистр	Sabaev Vladislav Vitalevich – master
Веревкин Александр Владимирович – магистр	Verevkin Aleksandr Vladimirovich – master
Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, Россия	Volgograd state technical university, Volgograd, Russia

Received 30.03.2019