

МЕТОД РЕГИСТРАЦИИ РАЗНОВРЕМЕННОСТИ ОПТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ В МНОГОКАНАЛЬНЫХ ЛАЗЕРНЫХ СИСТЕМАХ

И. В. Зайцев, Ю. Д. Арапов, А. Е. Дормидонов, В. Г. Каменев, П. В. Кубасов, А. А. Тихов

ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики имени Н. Л. Духова»,
Москва, Россия

E-mail: zaitsev131195@yandex.ru

Интерферометры прямого преобразования начали использоваться в экспериментах по измерению массовой скорости вещества с появлением лазеров, так как лазерное излучение обладает достаточной для измерений пространственной и временной когерентностью. Изначально они представляли собой различные вариации двухлучевого интерферометра [2, 3]. с развитием технологий, совершенствованием систем фоторегистрации и, в том числе, телекоммуникационного оборудования, на сегодняшний день получила распространение система PDV (Photonic Doppler Velocimeter) [1, 4].

Синхронизация многоканальных PDV комплексов является актуальной задачей, так как для изучения быстропротекающих газодинамических процессов необходимо регистрировать изменение скорости объекта в разных точках его поверхности, но в связи с тем, что ускорение исследуемого объекта происходит неравномерно, появляется проблема, связанная с определением начального времени движения поверхности. Изначально данная проблема решалась с помощью синхронной подачи электрического импульса на запуск регистрирующих комплексов и на запуск газодинамического процесса. Но при таком решении не учитывается разность оптических путей в различных каналах используемых комплексов, которая может возникнуть в процессе прокладки волоконной трассы от экспериментальной сборки до оборудования. На данный момент используется способ определения разновременности оптических линий многоканальных комплексов типа PDV, погрешность которого может достигать до 100 нс. В связи с этим предложен метод регистрации разновременности, позволяющий синхронизовать многоканальные комплексы типа PDV, за счет зондирования волоконных бухт лазерным широкоспектральным импульсом, что позволит повысить точность сведения экспериментальных результатов до 3 нс.

Целью работы является разработка метода привязки разнотипных оптоволоконных измерительных лазерно-гетеродинных комплексов к единому моменту времени. Предложенный метод синхронизации заключается в подмешивании лазерных импульсов в канал комплекса для того, чтобы на экспериментальной осциллограмме были зарегистрированы реперные метки времени, которые показывают время прохождения оптического сигнала по волоконной линии.

Литература

1. **Jensen, B. J.** Accuracy limits and window corrections for photon Doppler velocimetry [Text] / B. J. Jensen, D. B. Holtkamp, P. A. Rigg, D. H. Dolan // Journal of Applied Physics. – 2007. – No. 101. – P. 013523. doi: 10.1063/1.2407290.
 2. **Коломийцев, Ю. В.** Интерферометры [Текст]. – Ленинград : «Машиностроение», 1976. – 296 с.
 3. **Клочков, В. П.** Лазерная анемометрия, дистанционная спектроскопия и интерферометрия [Текст] / В. П. Клочков, Л. Ф. Козлов, И. В. Потыкевич, М. С. Соскин. – Киев : Наукова думка, 1985. – 759 с.
 4. **Strand, O. T.** Compact system for highspeed velocimetry using heterodyne techniques [Text] / O. T. Strand, D. R. Goosman, C. Martinez, T. L. Whitworth // Rev. Sci. Instr. – 2006. – Vol. 77, No. 8. – P. 083108. doi: 10.1063/1.2336749.
-