

Разработка и исследование дифференциальной модели оптического спекл-пульсометра

Г. А. Кафидова, Д. В. Мокрова

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, Санкт-Петербург, Россия

тел: (812) 552-63-14, эл. почта: kafidovagalina@rambler.ru dashkeria@gmail.com

Пульсовая волна организма человека содержит информацию о многих физиологических процессах, протекающих в организме, и в первую очередь, в сердечно-сосудистой системе. В пульсовом сигнале находят свое отражение, как процессы высших уровней регуляции, так и многие гемодинамические показатели сердечно-сосудистой системы, в том числе такие, как внутрисосудистое давление, напряжение артериальной стенки, волновые процессы в артериальной системе, перемещение масс крови, интерференция волн в сосудах и т.п. Поэтому, датчик, способный точно измерять форму пульсовой волны, потенциально может широко применяться в медицинской диагностике.

Методы лазерной спекл-оптики позволяют создать неконтактные датчики пульсовых волн, что оказывается важным в случаях, когда обследуемый травмирован, кожа обожжена, необходимо провести измерения в области ран; а также для контроля сердечных ритмов машиниста поезда, летчика, водителя, т.е. в тех областях, где наложение стандартных датчиков, мешающих выполнению обычных технологических операций, невозможно.

Ранее нами были выполнены исследования лабораторной модели такого датчика, работающего в режиме регистрации интенсивности отраженного кожей оптического спекл-поля [1]. Но как показали проведенные измерения, в области малых значений амплитуд вибраций регистрация пульсовой волны при помощи разработанной лабораторной модели датчика оказывается затруднительной. Преодолеть этот недостаток возможно применением оптической дифференциальной методики регистрации пульсовой волны.

В данной работе приводятся результаты исследования лабораторной модели дифференциального спекл-датчика пульсовых волн. Дифференциальный спекл-пульсометр позволяет регистрировать амплитуды вибраций порядка длины волны лазерного излучения, при этом контакт с образцом (при измерении пульсовых волн, с кожей) не нужен. Принцип работы такого датчика основан на регистрации разности амплитуд и фаз в двух близко расположенных областях диффузно рассеивающей поверхности. Важным преимуществом является его невосприимчивость к внешним вибрациям, изменению температуры окружающей среды и т.п., так как эти воздействия одинаково влияют на обе исследуемые области. Эти преимущества имеют существенное значение, датчики с такими свойствами могут найти самое широкое применение.

На данный момент работоспособность предложенной схемы оптического спекл-пульсометра доказана в модельных экспериментах. В целом полученные результаты

могут служить принципиальной и достоверной базой для проведения дальнейших исследований.

Литература

1. Мокрова Д. В. Спекл-датчик вибраций диффузно отражающих объектов // Научно-технические ведомости СПбГПУ. вып. 6 (67) Физико-математические науки. 2008 С. 127–131