

Яковлев Константин Михайлович

магистрант

Научный руководитель:

Коникова Елена Викторовна

канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации»

г. Санкт-Петербург

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ИНЖЕНЕРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ВПП И РУЛЕЖНЫХ ДОРОЖЕК

Аннотация: в данной статье рассматривается система мониторинга инженерных конструкций ИВПП и рулежных дорожек, как решение задач по обеспечению качества эксплуатации аэродромов.

Ключевые слова: система мониторинга, инженерные конструкции, волокно-оптический сенсор, анализатор, программное обеспечение, технологии, аэродромное покрытие.

Система мониторинга инженерных конструкций представляет собой программно-аппаратный комплекс, обязательный к установке на опасных, особенно опасных, технически сложных и уникальных объектов [1].

Полный цикл производства интегрированных систем мониторинга представлен на рисунке 1.

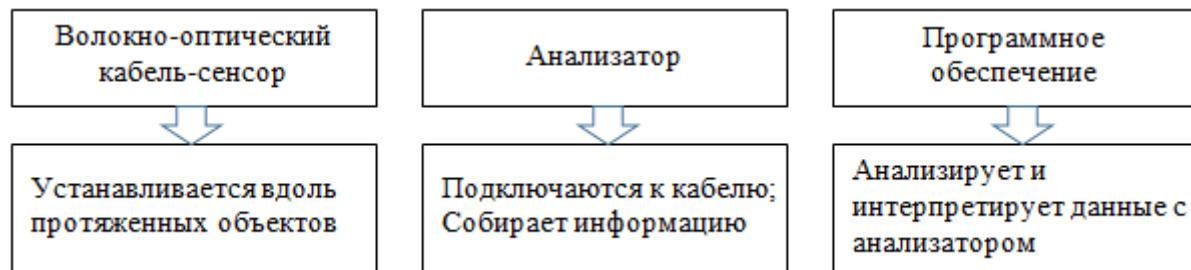


Рис. 1. Цикл производства интегрированных систем мониторинга

Система мониторинга состоит из основных компонентов: волокно-оптического сенсора, анализатора, программного обеспечения. Сенсор представляет

собой специальный волоконно-оптический кабель, который в зависимости от конструкции может быть чувствителен к температуре и/или деформации, а также акустическим и вибрационным воздействиям. В основе принципа работы анализатора лежит фазовая чувствительность волоконно-оптического кабеля к внешним акустическим и вибрационным воздействиям. Программное обеспечение является собственной разработкой, в его основе лежат алгоритмы, разработанные с учетом передового отечественного и международного опыта [6].

Принцип действия данных технологий, предоставленный на рисунке 2, основан на регистрации обратного рассеяния света в оптическом волокне сенсора при прохождении через него оптического импульса и измерения интенсивности или частоты этого излучения.

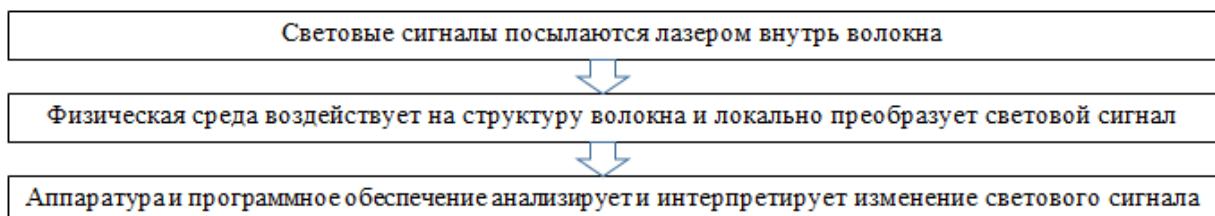


Рис. 2. Принцип действия системы мониторинга

Физические воздействия на волокно, такие как температура, деформация, вибрации и акустические колебания, локально изменяют характеристики пропускания света и, как следствие, приводят к изменению характеристик сигнала обратного рассеяния.

Основаниями для применения системы мониторинга аэродромных покрытий представлены на рисунке 3.

Законодательные факторы
Выполнение п 4.9 ГОСТ Р 22.1.12-2005 «СМИС подлежат обязательной установке на следующих категориях объектов»: аэропорты и объекты инфраструктуры»;
Выполнение п 4.10 ГОСТ Р 22.1.12-2005 «Оснащение объектов указанных в 4.9, СМИС должно осуществляться про проведении: строительства, реконструкции и капитального ремонта»;
Технологические факторы
Отсутствие полного объема инженерных изысканий на этапе проектирования;
Нарушение работ систем водоотвода;
Использование противогололедных реагентов;
Отсутствие технически грамотного обслуживания аэродрома с учетом сезонных требований;
Отсутствие планово-предупредительных ремонтов

Рис. 3. Основания для применения системы мониторинга аэродромных покрытий

Система мониторинга инженерных конструкций ИВПП и рулежных дорожек позволяет:

- контролировать основание и верхнее строение аэродромных покрытий путем интеграции волокно-оптических сенсоров;
- построить 3d модель аэродрома на основе данных от сети продольных и поперечных сенсоров;
- контролировать температуру грунтового основания и аэродромного покрытия (сенсор температуры);
- контролировать момент взлета/посадки ВС и движения транспортных средств на ИВПП (акустический сенсор);
- контролировать отключение геометрических параметров от нормативных и проектных отметок (сенсор деформации).

Варианты реализации системы мониторинга:

Online – установка полного комплекта оборудования мониторинга с постоянно обновляющимися данными о текущем состоянии аэродрома;

Offline – установка волоконно-оптических кабелей-сенсоров, с периодическим подключением анализатора в соответствии с графиком мониторинга (для небольших объектов).

Список литературы

1. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 22.1.12–2005 «Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений».
2. Блохин В.И. Основы строительства аэропортов / В.И. Блохин. – 1987. – 105 с.
3. Волокно-оптическая система сигнализации состояния объектов инфраструктуры (ВОСС СОИ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.lscom.ru