

УДК 620.179.18

ГРАНИЧНЫЕ УСЛОВИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СВЧ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ КОНТРОЛЯ ЦЕЛОСТНОСТИ ЛОПАСТЕЙ ВЕРТОЛЁТА

Жуков С. В.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика
С. П. Королёва (национальный исследовательский университет), г. Самара

От исправности лопастей несущего винта зависит сохранность вертолёт, здоровья и жизни людей, поэтому контроль целостности лопастей является актуальной проблемой, решение которой позволит существенно сократить риски крушения вертолёт.

В данной работе было отдано предпочтение бесконтактному методу контроля, основанному на облучении гармоническим СВЧ сигналом объекта исследования. Метод заключается в приёме и обработке отражённого информационного потока излучения, модулирующим элементом для которого служат сами лопасти несущего винта. Анализ принятого отражённого от лопасти СВЧ сигнала позволяет судить о целостности горизонтального шарнирного крепления лопасти путём определения временных интервалов между соседними лопастями. По амплитуде принятого отражённого сигнала определяется расстояние до лопасти, по которому можно судить о целостности вертикального шарнирного крепления лопасти, также анализ сигнала позволяет выявить и контролировать скручивание, изгиб лопасти и частоту вращения несущего винта вертолёт.

На работу устройства влияет целый ряд физических факторов, которые ограничивают возможности устройства контроля целостности лопастей. Также необходимо учитывать технические характеристики вертолёт, на который будет установлено устройство.

Целью настоящей работы является анализ граничных условий работы устройства. Рассматривается влияние погодных условий (дождь, туман и т.п.), концентрация водяного пара в атмосфере, явления интерференции при переотражении зондирующего сигнала от металлических элементов корпуса вертолёт. Существенное влияние оказывает материал обшивки и конструкции лопастей вертолёт, также использование новых композиционных материалов в конструкции лопастей накладывает ограничения, поскольку в разных частотных диапазонах у композитных лопастей существенно будет меняться коэффициент отражения. Также оказывает влияние диаграмма направленности антенны (боковые лепестки), изменения угла установки лопасти, величины махового колебания на точность определения параметров отражённого сигнала.