

3. Данилин, А. И. Бесконтактные измерения деформационных параметров лопаток в системах контроля и управления турбоагрегатами / А. И. Данилин. – Самара: Изд-во Самарского научного центра РАН, 2008. - 218 с.

4. Грецков А.А., Применение радиоволновых преобразователей и цилиндрических отражателей для контроля параметров крутильных колебаний вала ротора турбоагрегата/ А.А. Грецков, У.В. Бояркина, В.С. Федорова, А.О. Елизаров // Материалы Всероссийской науч.-техн. конф. «Актуальные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций» (г. Самара, 25-28 апреля 2023). – Самара:ООО «АРТЕЛЬ», 2023. – С. 44-47.

Грецков Андрей Александрович, к.т.н., доцент каф. РЭС, greckov.aa@ssau.ru.

Бояркина Ульяна Викторовна, к.т.н., доцент каф. РЭС, boyarkina.uv@ssau.ru.

УДК 62.519.

РЕТРАНСЛЯТОР СИГНАЛОВ ДЛЯ БЕСПИЛОТНОГО ВОЗДУШНОГО СРЕДСТВА

А.О. Елизаров, Д.А. Ворох

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Ключевые слова: ретранслятор, увеличение дальности связи, беспилотное воздушное средство, телеметрия, управление, видео.

В мире беспилотных воздушных средств (БВС) каждый прогрессивный шаг в технологиях связи и управления приносит с собой новые возможности и перспективы. Среди таких инноваций выделяется ретранслятор сигналов управления, телеметрии и видеотрафика – устройство, являющееся промежуточным звеном между пультом управления (ПУ) БВС, за которым находится оператор, и непосредственно БВС.

Оператор, управляя ПУ, должен поддерживать связь и контроль над БВС на значительном расстоянии. Важность надежной и стабильной передачи сигналов управления, а также сбора телеметрии и видеотрафика с борта БВС, не поддается сомнению. Именно здесь в игру вступает ретранслятор сигналов – устройство, способное эффективно увеличить дальность связи и усилить сигналы, обеспечивая безопасное и бесперебойное управление беспилотным воздушным средством.

В данной работе рассмотрен не только принцип работы ретранслятора и его основные функции, но и выявлены ключевые преимущества данной системы и предложено решение, направленное на дальнейшее увеличение дальности приема и передачи сигналов.

Ретранслятор со стороны оператора предназначен для приема сигналов управления с ПУ для дальнейшей передачи на БВС, а со стороны БВС – для приема телеметрии и видеотрафика с борта БВС и дальнейшей передачей на ПУ. Функциональная схема движения сигналов в системе ПУ-ретранслятор-БВС показана на рисунке 1.

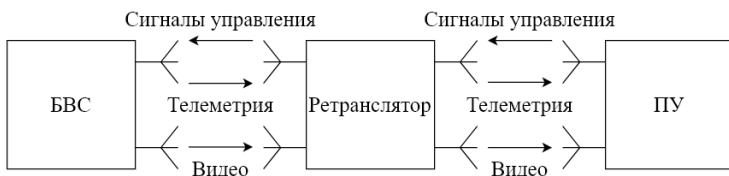


Рисунок 1 – Функциональная схема движения сигналов в системе ПУ-ретранслятор-БВС

Основное достоинство ретранслятора состоит в увеличении дальности связи между ПУ и БВС.

Вторым достоинством ретранслятора можно отметить повышение скрытности оператора. Так, при попытке отследить оператора по сигналу, отсылаемому с БВС, будет определен не ПУ, за которым находится оператор, а непосредственно ретранслятор, поскольку он является промежуточным звеном.

Дальность связи также может быть увеличена установкой на ретранслятор антенны с узкой диаграммой направленности либо установкой антенной решетки, альтернативно (или, для большего эффекта, вкупе с этим) может быть установлена антенна с узкой диаграммой направленности на ПУ.

Структурная схема ретранслятора без схемы питания изображена на рисунке 2.

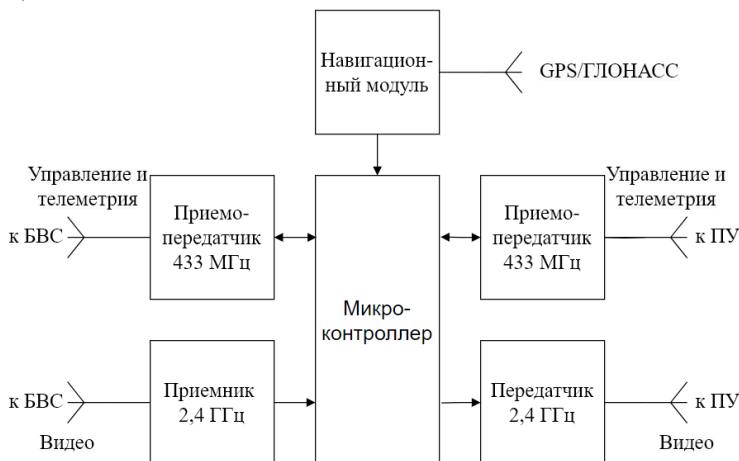


Рисунок 2 – Структурная схема ретранслятора

ПУ формирует сигналы управления, которые через антенну поступают на приемопередатчик 433 МГц ретранслятора. Затем через микроконтроллер данные направляются на приемопередатчик 433 МГц к антенне, направленной на БВС. Сигналы телеметрии, принимаемые антенной «к БВС», через микроконтроллер поступают на

приемопередатчик 433 МГц, затем антенной «к ПУ» отправляются в сторону ПУ, а видеосигналы, принимаемые отдельной антенной «к БВС», поступают через микроконтроллер на передатчик 2,4 ГГц и затем через соответствующую антенну «к ПУ» отправляются в сторону ПУ.

Список использованных источников

1. А. О. Елизаров, В. С. Федорова, Д. А. Ворох, тезисы доклада «Алгоритм работы системы спасения модели атмосферного аппарата», АПРиТ, материалы всероссийской научно-технической конференции 25-28 апреля 2023 г., 55-57 с.

2. А. О. Елизаров, В. С. Федорова, Д. А. Ворох, тезисы доклада «Радиоэлектронное оснащение системы спасения атмосферной измерительной аппаратуры», АПРиТ, материалы всероссийской научно-технической конференции 19-22 апреля 2022 г., 44-46 с.

Елизаров Антон Олегович, студент гр. 6561-110501D,
antoneelizarovnbox.ru@gmail.com.

Ворох Дмитрий Александрович, к.т.н., доцент каф. РЭС, fallout2s@yandex.ru.

УДК 620.179.18 + 622.691.4

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК РАДИОВОЛНОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ДЕФОРМАЦИОННОГО СОСТОЯНИЯ ЛОПАТОК ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ

А.А. Грецков, У.В. Бояркина, А.О. Елизаров

«Самарский национальный исследовательский университет имени
академика С.П. Королева», г. Самара

На протяжении последних лет особое внимание уделяется безопасной эксплуатации газоперекачивающих агрегатов, основой которой является контроль за текущим состоянием элементов их вращающихся узлов, в частности лопаток привода нагнетателя, выполненного на основе турбоагрегата. Одним из важных параметров, требующих контроля при эксплуатации турбоагрегата, является величина зазора между торцами лопаток и корпусом турбоагрегата.

Перспективным направлением решения задачи данной является применение радиоволновых преобразователей перемещений на основе гибридно-интегрального модулей. Принцип действия таких преобразователей основан на возмущении автоколебаний СВЧ генератора под воздействием отражённого от торцов лопаток излучения, что вызывает изменение величины тока в цепи питания автодинного модуля [1]. Пиковое значение автодинного сигнала пропорционально величине зазора между излучателем радиоволнового преобразователя и контролируемой поверхностью.

Для контроля величины зазора между торцами лопаток и корпусом турбоагрегата экспериментально определены зависимости напряжения автодинного отклика от величины зазора, представленные на рисунке 1. В