

Бабенко Г.Н., Ефимов В.В.

ВЛИЯНИЕ ГРУЗА НА ВНЕШНЕЙ ПОДВЕСКЕ ВЕРТОЛЁТА НА ЕГО ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УПРАВЛЯЕМОСТИ

В статье [1] было рассмотрено влияние параметров груза и внешней подвески (ВП) в целом на статические характеристики управляемости. Помимо статических характеристик управляемости на оценки лётчиком пилотажных свойств летательного аппарата (ЛА) влияют динамические характеристики управляемости:

- параметры временных процессов реакции самолёта на отклонение рулевых поверхностей;
- параметры частотных характеристик системы «самолёт–система управления»;
- параметры частотных характеристик системы «самолёт–лётчик» [2].
- К классическим динамическим показателям относятся [2; 3]:
- время выхода на режим (время переходного процесса) t_v ;
- время срабатывания $t_{ср}$.

Время переходного процесса t_v можно определить как промежуток времени по истечению которого отклонение наблюдаемого параметра будет отличаться от его конечного установившегося значения на 5% [3].

В качестве наблюдаемого параметра целесообразно использовать движение ручки циклического шага (РЦШ), т.к. оно наиболее полно характеризует работу, выполняемую лётчиком при изменении режима полёта (рис. 1).

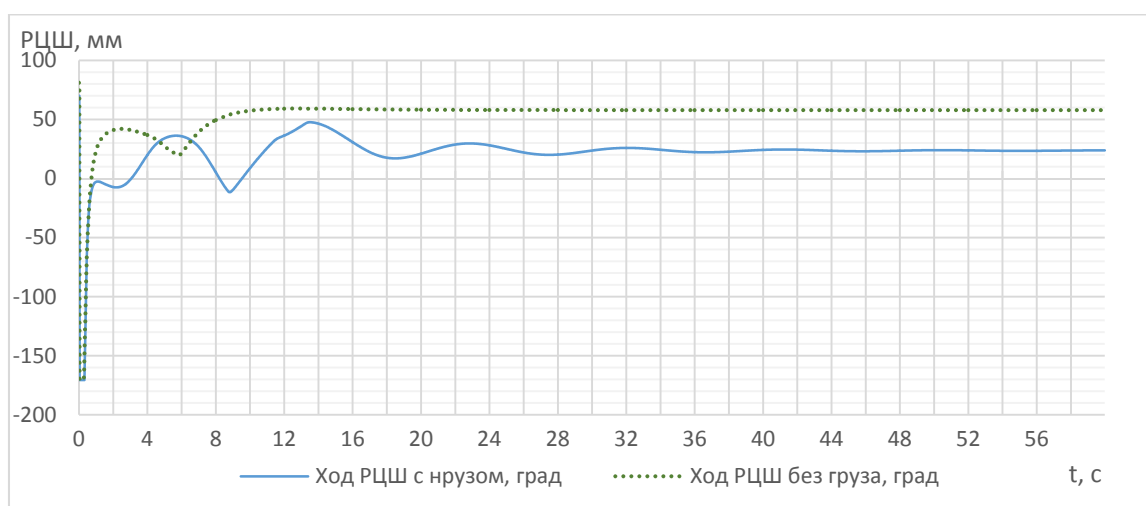


Рис. 1. Движение РЦШ как характеристика работы лётчика

В работе приведены результаты исследования влияния параметров груза и подвески в целом на время переходного процесса.

Самый распространённый переход из одного режима полёта к другому является изменение скорости полёта. Был выполнен ряд вычислительных экспериментов, в которых моделировались разгон от скорости 40 км/ч до 100 км/ч и торможение вертолётной системы со скоростью 100 км/ч до 40 км/ч. Данный манёвр выполнялся из полностью сбалансированного положения системы «вертолёт-груз», при этом фиксировалось время переходного процесса.

Анализ полученных зависимостей показал, что при транспортировке компактного груза с баллистическим коэффициентом до 0,005 и массой менее 2500 кг время выхода на режим растёт с увеличением длины троса. Во всех рассмотренных случаях время переходного процесса при торможении больше, чем при разгоне.

Библиографический список

1. Ефимов, В.В. Влияние груза на внешней подвеске вертолётной системы на его управляемость [Текст] / В.В. Ефимов, Г.Н. Бабенко, В.А. Ивчин // Научный вестник МГТУ ГА – 2016 г. – № 6. – С. 8 – 16.

2. Ефремов, А.В. Динамика полёта: Учебник для студентов высших учебных заведений [Текст] / А.В. Ефремов, В.Ф. Захарченко, В.Н. Овчаренко и др.; под ред. Г.С. Бюшгенса. – М.: Машиностроение – 2011 г. – 776 с.: ил.

3. Бочкарев, А.Ф. Аэромеханика самолёта: Динамика полёта: Учебник для авиационных вузов [Текст] / А.Ф. Бочкарев, В.В. Андреевский, В.М. Белоконов и др.; под ред. А.Ф. Бочкарева и В.В. Андреевского. 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение – 1985 г. – 360 с., ил.