

# Система распределённого управления качеством сложной динамической системой в возмущённой атмосфере

В.В. Павлов<sup>1</sup>, Е.А. Копытова<sup>1</sup>

*Аннотация* – **Airplane traffic control in a perturbative atmosphere is examined taking into account the law of symmetry: the up-diffused indignation is combined with the up-diffused indemnification.**

*Ключевые слова* – **Возмущённая атмосфера, Симметрия, Компенсация, Распределённое Управление.**

## I. ВВЕДЕНИЕ

При полете в возмущенной атмосфере самолет подвергается действию значительных, неупорядоченных или даже хаотических порывов ветра, воздушных течений и т.д. Эти возмущения приводят к значительным отклонениям координат самолета от заданных. При большой интенсивности турбулентности атмосферы появляется заметная «болтанка» самолета, вызывающая неправильные показания и большие погрешности различных навигационных приборов, усложняется или становится совершенно невозможным процесс автоматического пилотирования, вызываются опасные, с точки зрения прочности, перегрузки. В связи с этим появляется необходимость в создании совершенных систем стабилизации, которые были бы способны парировать такого рода возмущения и, таким образом, обеспечивали бы высокую точность управления при полете в любых условиях [1].

## II. РАСПРЕДЕЛЁННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЁТОМ САМОЛЁТА

Для распределённого управления необходимо, чтобы решаемая задача была сегментирована, то есть разделена на подзадачи, которые могут вычисляться параллельно.

Рассмотрим движение летательного аппарата по трём контурам управления: контур управления высотой полёта, скоростью полёта и боковым отклонением. Ветровые возмущения, действующие на самолёт, можно разложить по трём осям. Каждый из контуров управления учитывает соответствующую составляющую ветрового возмущения, а соединяя между собой эти контуры управления, можно получить комплексную систему управления аэродинамикой ВС [2].

Увеличение точности стабилизации самолета на траекторию, а также безопасности полетов требует устранения действия ветровых возмущений, для чего необходимо создание системы автоматического пилотирования, способной парировать их действия. С учётом принципа симметрии можно сказать, что

распределённое возмущение должно совмещается с распределённой компенсацией этих возмущений.

Из всех известных методов синтеза динамических систем, подверженных действию возмущений, необходимо признать лучшим для создания такой системы автопилотирования теорию инвариантности.

С помощью одного только руля высоты (продольное движение самолета) не может быть устранено действие возмущений на координаты самолета. Для этого требуется дополнительный орган управления типа закрылков на несущих плоскостях самолета, выполняющие роль второго канала распространения воздействий.

Предлагаемый дополнительный орган управления должен иметь возможность отклоняться не только вниз, но и вверх на некоторый угол  $\delta z$  с определенной угловой скоростью, и управление должно осуществляется автоматически с помощью дополнительного контура к обычному автопилоту, передаточная функция которого находится из условия инвариантности. Он необходим для того, чтобы создать дополнительную подъёмную силу, соизмеримой с силой ветра, чтобы уменьшить влияние ветровых возмущений на полёт самолёта.

Для создания определённого значения подъёмной силы можно воспользоваться различными видами механизации крыла: щиток, предкрылок, закрылок. В свою очередь аэродинамические характеристики профилей крыльев и оперений должны обеспечить ЛА при заданной подъёмной силе наименьшее сопротивление и необходимую устойчивость и управляемость на всех режимах полёта[3].

## III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Управление движением самолёта в возмущённой атмосфере рассматривается с учётом закона симметрии: распределённое возмущение совмещается с распределённой компенсацией.

## СПИСОК ССЫЛОК

- [1] А.Г. Шевелёв, Исследование систем стабилизации самолёта, диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук, - К., 1961.
- [2] В.А. Боднер, Системы управления летательными аппаратами – М.: «Машиностроение», 1973.
- [3] К.П. Петров Аэродинамика элементов летательных аппаратов. – М.: «Машиностроение», 1985.

<sup>1</sup> Международным научно-учебный центр информационных технологий и систем, ул. Академика Глушкова, 40, Киев, 03680, УКРАИНА, E-mail: kopytova@ukr.net