

Перспективная технология синтеза регулятора для бортовой системы стабилизации зенитной управляемой ракеты

А.В.Лопухов, В.Р.Драгун

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»

e-mail: lopuhov.2017@mail.ru

The method is based on introducing in the state space of the considered system of the best invariant manifolds, the so-called attractors, which form the necessary properties of the control object and implement specific technological tasks, providing the required dynamic characteristics and stability of movement of the anti-aircraft guided missile.

Центральной проблемой теории управления и основанных на ней прикладных методов является проблема нелинейного синтеза. Проблема состоит в – аналитическом конструировании объективных законов управления сложными динамическими системами, например, такими как зенитная управляемая ракета. Данные законы обеспечивают устойчивость в целом, а также инвариантность к внешним и внутренним возмущениям. Решение такой проблемы невозможно с использованием классической теории, так же как и для большинства методов современной теории управления, а если и возможно, то с потерей части динамических свойств объекта управления.

Все более жесткие требования предъявляются к летательным аппаратам, поэтому необходимо выделить основную задачу аналитического синтеза автопилотов. Однако сложность математического описания приводит к затруднениям (нелинейность, многомерность, многосвязность), с которыми методы силового воздействия на объект управления не способны справиться в должной (необходимой) мере.

Поэтому возникает необходимость привлечения принципиально нового подхода, способного решать такие трудности. Наиболее эффективным в этом плане является метод аналитического конструирования агрегированных регуляторов, который является в свою очередь методологическим ядром синергетической теории управления.

Новизна данного подхода, заключается в переходе от непредсказуемого поведения системы к направленному движению вдоль желаемых инвариантных многообразий, к которым в дальнейшем подстраиваются все остальные переменные динамической системы. Цель такого подхода основывается на перевод соответствующей системы в определенное конечное состояние независимо от прежнего состояния объекта управления.

На практике для синтеза автопилота, используются линеаризованные математические модели подвижных объектов, представленных в виде вход-выходных соотношений. Очевидно, что при этом часть динамических свойств объекта управления, неизбежно терялось, что в свою приведет к тому, что регулятор не сможет обеспечить желаемого функционирования системы управления зенитной управляемой ракеты.

Применение идей синергетической теории управления, а в частности метода аналитического конструирования агрегированных регуляторов, будет способен

обеспечить реализацию требуемых режимов движения и учитывать естественные нелинейные свойства ее математической модели, как показано на рисунке 1.

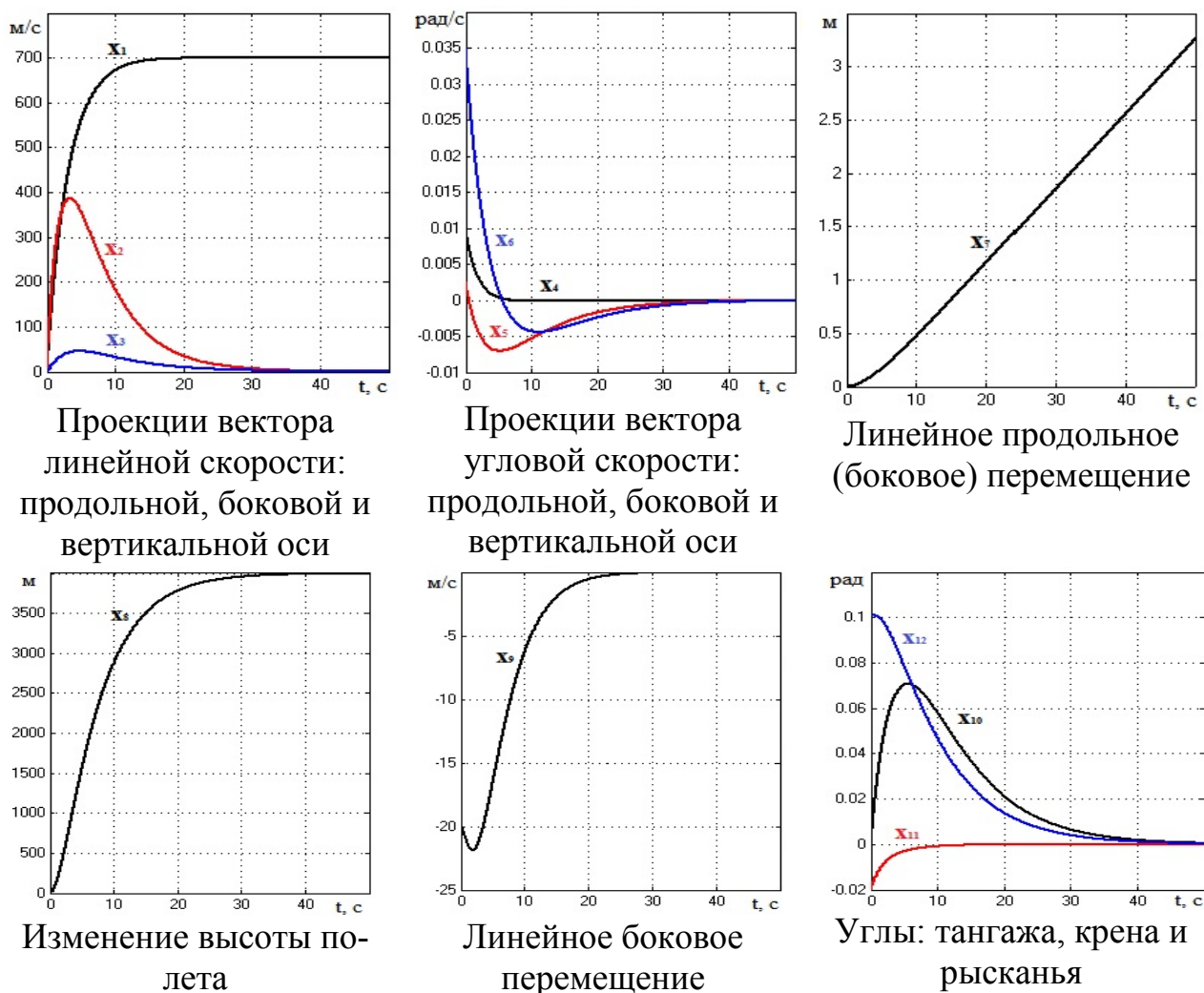


Рисунок 1 – Переходные процессы управления зенитной управляемой ракеты

В этом подходе используется координированное управление по всем переменным с целью перевода объекта в желаемое состояние. При этом связь между каналами управления осуществляется не косвенно, через объект управления, а непосредственно формируется в регуляторе. Тем самым в максимальной степени учитываются динамические свойства объекта управления.