

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2022129100, 08.11.2022

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 08.11.2022

(43) Дата публикации заявки: 08.05.2024 Бюл. № 13

Адрес для переписки:

214027, г. Смоленск, ул. Котовского, 2,  
ВАВПВО ВС РФ

(71) Заявитель(и):

Федеральное государственное казенное  
военное образовательное учреждение  
высшего образования "Военная академия  
войсковой противовоздушной обороны  
Вооруженных Сил Российской Федерации  
имени Маршала Советского Союза А.М.  
Василевского" Министерства обороны  
Российской Федерации (RU)

(72) Автор(ы):

Акимов Владимир Николаевич (RU),  
Гаврилов Анатолий Дмитриевич (RU),  
Гаврилов Константин Александрович (RU),  
Жарков Сергей Валентинович (RU),  
Ковалев Никита Павлович (RU)

## (54) СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ГРУППОЙ МАНЕВРЕННЫХ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

## (57) Формула изобретения

Способ управления группой маневренных беспилотных летательных аппаратов, заключающийся в том, что группа воздушных мишеней выводится в заданную область воздушного пространства при определении начальной наклонной дальности  $r_0$  до ВМ-лидера, ее углов курса  $\psi_{ВМ1}^{HY}$  и тангажа  $\theta_{ВМ1}^{HY}$  с одновременным определением текущего пространственного положения ведомых ВМ, их углов курса  $\psi_{ВМ2,...,n}$  и тангажа  $\theta_{ВМ2,...,n}$ , с последующим их сравнением с требуемыми значениями углов курса и тангажа

$\psi_{ВМ1,...,n}^{TP}$ ,  $\theta_{ВМ1,...,n}^{TP}$  каждой ВМ группы, отличающийся от известных тем, что в качестве начального условия на момент начала управления для системы управления ВМ-лидера принимаются равенства  $\psi_{Г\psi ВМ1|t_{КТ}=0}^{TP} = \psi_{ВМ1}^{HY}$ ,  $\theta_{Г\psi ВМ1|t_{КТ}=0}^{TP} = \theta_{ВМ1}^{HY}$ , затем для горизонтальной плоскости движения ВМ-лидера в зависимости от времени  $t_{КТ}$ , при изменении которого с шагом  $\Delta t$  используется линейный закон изменения наклонной дальности, на основе углового рассогласования между требуемым значением курсового угла ВМ-лидера при движении на контрольную точку ПЗ и его выходным значением на выходе системы управления группой ВМ формируется составляющая управляющего сигнала  $j_{Г}$  по курсу для ВМ-лидера при обеспечении устойчивости сближения ВМ-лидера с контрольной точкой ПЗ за счет коррекции управляющего сигнала  $j_{Г}$  путем

учета значения угловой скорости  $\omega_{\Gamma}$  по изменению  $\psi_{\Gamma\Upsilon\text{ ВМ1}}^{TP}$ , аналогично для вертикальной плоскости движения ВМ-лидера определяются значения управляющего сигнала  $j_{\text{В}}$ , управляющие сигналы  $j_{\Gamma}$  и  $j_{\text{В}}$  для соответствующих плоскостей наведения используются для определения требуемых углов курса  $\psi_{\Gamma\Upsilon\text{ ВМ1}}^{TP}$  и тангажа  $\theta_{\Gamma\Upsilon\text{ ВМ1}}^{TP}$ , которые являются входными воздействиями для штатной неизменяемой системы управления ВМ-лидера в процессе его движения в направлении заданной контрольной точки ПЗ, текущие данные от управляющей структуры ВМ-лидера в виде  $\psi_{\text{ВМ1}}^{TP}$ ,  $\theta_{\text{ВМ1}}^{TP}$ ,  $\psi_{\Gamma\Upsilon\text{ ВМ1}}^{TP}$ ,  $\theta_{\Gamma\Upsilon\text{ ВМ1}}^{TP}$  используются для определения в системах управления ведомых ВМ значений их угловых рассогласований  $\psi_{\Gamma\Upsilon\text{ ВМ2,...,n}}^{TP}$  и  $\theta_{\Gamma\Upsilon\text{ ВМ2,...,n}}^{TP}$  относительно ВМ-лидера, тем самым обеспечивая полет ведомых ВМ с выдерживанием взаимных расстояний, исключающих столкновения ВМ в процессе движения всей группы к контрольной точке ПЗ, в системах управления ведомых ВМ по тангажу  $\theta_{\Gamma\Upsilon\text{ ВМ2,...,n}}^{TP}$ , аналогично системе управления ВМ-лидера, осуществляется переход от угла тангажа  $\theta_{\Gamma\Upsilon\text{ ВМ2,...,n}}^{TP}$  к управлению по высоте  $h_{\Gamma\Upsilon\text{ ВМ2,...,n}}^{TP}$ , при достижении значения текущей наклонной дальности заданного  $r_{\min}$ , выбираемого из соображений сохранения работоспособности системы управления ВМ-лидера, осуществляется переход к наведению группы ВМ на следующую контрольную точку ПЗ.

А  
0  
0  
1  
6  
2  
1  
2  
2  
0  
2  
R  
U

R  
U  
2  
0  
2  
2  
1  
2  
9  
1  
0  
0  
A