



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(51) МПК  
*F42B 15/00* (2006.01)  
*B64D 7/00* (2006.01)  
*F41H 3/00* (2006.01)

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2007132048/02, 23.08.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
23.08.2007

(43) Дата публикации заявки: 27.02.2009

(45) Опубликовано: 20.09.2009 Бюл. № 26

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 23100 U1, 20.05.2002. RU 95107360 A1, 10.04.1997. RU 94010339 A1, 20.10.1996. RU 27693 U1, 10.02.2003. US 5077101 A, 31.12.1989. US 4560595 A, 24.12.1985. WO 89/06338 A1, 13.07.1989.

Адрес для переписки:

420111, г.Казань, ул. К. Маркса, 10,  
Казанский государственный технический  
университет им. А.Н. Туполева, отдел  
интеллектуальной собственности

(72) Автор(ы):

Каратаев Робиндар Николаевич (RU),  
Стахов Евгений Александрович (RU),  
Хайруллин Рустам Бариевич (RU),  
Щербаков Геннадий Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное  
учреждение высшего профессионального  
образования Казанский государственный  
технический университет им. А.Н.  
Туполева (RU),  
Государственное образовательное  
учреждение высшего профессионального  
образования Российский государственный  
торгово-экономический университет (RU)

## (54) СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЖИВУЧЕСТИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, ПРЕОДОЛЕВАЮЩИХ ЗОНЫ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ И АКТИВНОГО ПОРАЖЕНИЯ (ВАРИАНТЫ)

(57) Реферат:

Изобретение относится к системе повышения живучести управления беспилотных летательных аппаратов (БЛА). Технический результат - повышение вероятности преодоления БЛА зоны поражения зенитного ракетного комплекса. Способ основан на формировании сигналов в ложных направлениях раскрывающимися ловушками, расположенными на отстреливаемых лучках с пиропатронами, находящимися на поверхности корпуса беспилотного летательного аппарата, и стохастическом изменении курса летательного аппарата. При радиолокационном обнаружении БЛА в период после прохождения им от первой трети до половины расстояния до цели осуществляют сбой работы

радиолокационной системы (РС) противника путем стохастического изменения курса БЛА и одновременно кратковременно изменяют радиолокационное отражение БЛА, производя отстрел раскрывающихся ловушек. При этом отстреливание ловушек производят с противоположной стороны изменения курса БЛА. При этом посредством отстрелянных в ложных направлениях ловушек направленно и интенсивно переотражают обратно к РС управления оружием противника ее зондирующие сигналы с их частотой и поляризацией. На конечном участке траектории БЛА, от одной трети до половины нового расстояния сближения с целью, направляют курс БЛА непосредственно на цель, а отстрел ловушек при этом не производят. 2 н.п. ф-лы.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

*F42B 15/00* (2006.01)*B64D 7/00* (2006.01)*F41H 3/00* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2007132048/02, 23.08.2007**(24) Effective date for property rights:  
**23.08.2007**(43) Application published: **27.02.2009**(45) Date of publication: **20.09.2009 Bull. 26**

Mail address:

**420111, g.Kazan', ul. K. Marksa, 10, Kazanskij  
gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet im.  
A.N. Tupoleva, otdel intellektual'noj sobstvennosti**

(72) Inventor(s):

**Karataev Robindar Nikolaevich (RU),  
Stakhov Evgenij Aleksandrovich (RU),  
Khajrullin Rustam Barievich (RU),  
Shcherbakov Gennadij Ivanovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie  
vysshego professional'nogo obrazovanija  
Kazanskij gosudarstvennyj tekhnicheskij  
universitet im. A.N. Tupoleva (RU),  
Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie  
vysshego professional'nogo obrazovanija  
Rossijskij gosudarstvennyj torgovo-  
ehkonomicheskij universitet (RU)**

**(54) METHOD TO INCREASE SURVIABILITY OF DRONE PLANES IN RADAR COUNTERACTION AND ACTIVE TARGET KILL ZONES (VERSIONS)**

(57) Abstract:

FIELD: weapons.

SUBSTANCE: invention relates to system designed to increase survivability of drone planes (DP). Proposed method comprises generating signals sent in false directions with the help of opening traps arranged on shoot-off cartridges with pyro charge and accommodated on DP fuselage, and stochastic variation of aircraft course. If DP is locked after it overcomes 1/3 to 1/2 of flight to target, enemy radar system operation is dropped out by stochastic change of DP course and simultaneous

change of DP radar reflection by shooting off opening traps. Note here that trap shoot-off is made on the side opposite to DP course change. Note also that shoot-off traps re-reflect enemy radar signals to enemy fire control center in enemy frequencies and with the enemy polarisation mode. DP course is directed towards target, on final part of DP trajectory, with shoot-off of traps.

EFFECT: higher probability of overcoming enemy anti-aircraft system.

2 cl

Изобретение относится к системе повышения живучести управления беспилотных летательных аппаратов (БЛА) - ракетных снарядов, преодолевающих зоны радиотехнического противодействия и активного поражения способом срыва режима автосопровождения по направлению у радиотехнических и активных систем противника в зоне пуска БЛА, при полете БЛА по траектории к цели и в зоне сближения БЛА (преимущественно воздушных и морских целей, в которых цель и защита зенитными средствами расположены в одном месте) с целью.

Известен способ наведения снаряда и устройство для его осуществления, содержащее наземную радиолокационную станцию (РЛС), радиопрозрачный головной обтекатель, моноимпульсную антенну, работающую в режиме равносигнальной зоны, гиростабилизированную платформу, жестко связанную с моноимпульсной антенной, приемник и вычислительное устройство. Способ заключается в осуществлении наземной РЛС подсвета цели, а наведение снаряда осуществляется по эхо-сигналу отраженного от цели с помощью бортового радиопеленгатора (так называемый полуактивный метод наведения снаряда) (US, патент № 5149011, МПК F41G 7/28, 1993 - [1]).

Известен способ наведения снаряда командным методом и устройство для его осуществления, содержащее наземную РЛС, антенное устройство канала управления, приемопередатчик и бортовое вычислительное устройство (- [1] и FR, заявка № 2639102, МПК F41G 7/30, 1986 - [2]). Способ заключается в управлении снарядом по командам с поста управления по данным полученной с наземной РЛС.

Известен способ наведения снаряда и устройство для его осуществления, содержащее радиопрозрачный головной обтекатель, моноимпульсную антенну, работающую в режиме равносигнальной зоны, гиростабилизированную платформу, жестко связанную с моноимпульсной антенной, антенный переключатель «прием-передача», приемник, передатчик, бортовое вычислительное устройство (US, патент № 5232182, МПК F41G 7/28, 1993 - [3]). Способ заключается в самонаведении снаряда и коррекции его курса при нарушении равенства сигнала с равносигнальных зон.

Известны также способы наведения снаряда комбинированными методами, использующими как командное, так и полуактивное и активное наведение и устройства для их осуществления (RU, патент №2100746, МПК F41G 7/28, 1993 - [4]). Устройство содержит многофункциональную РЛС, двухдиапазонный радиопрозрачный головной обтекатель снаряда, двухдиапазонную моноимпульсную антенну, гиростабилизированную платформу, жестко связанную с моноимпульсной антенной, антенный переключатель «прием-передача», приемник, передатчик, синтезатор частот, приемоответчик канала управления с антенными устройствами, бортовую ЦВМ. Способ заключается в объединении трех способов наведения: полуактивного, активного и командного наведения.

Наиболее близким к заявляемому изобретению является способ повышения живучести беспилотных летательных аппаратов, преодолевающих систему ПВО, описанный в патенте RU на полезную модель «Крылатая ракета с устройством выброса ложных целей» №23100 U1, 20.05.2002 г. [5], в котором также решается задача снижения потерь крылатых ракет (повышения живучести беспилотных летательных аппаратов) в системе ПВО объектового прикрытие (с.1 источника [5]), при этом при подходе к объекту поражения пиротехническим устройством выброса осуществляется выброс ложных целей. Оснащенная устройством выброса ложных целей (ЛЦ) крылатая ракета (КР) при подходе к объекту поражения по команде от бортовой

системы управления задействует устройство выброса (например, пиротехническое), которое по специальному алгоритму осуществляет последовательный выброс ЛЦ из унитарных патронов. После отделения ЛЦ обеспечивают защиту КР от средств ПВО в радиолокационном и инфракрасном диапазонах длин волн. Основные характеристики ЛЦ, обеспечивающие ее сходство с КР в радиолокационном и инфракрасном диапазонах длин волн, интервал между последовательными выбросами, скорость выброса определяется характеристиками заметности ЛЦ и КР в заданных диапазонах длин волн, временем существования ЛЦ, ее баллистическими характеристиками, а также возможностью информационных и огневых средств ПВО по их селекции. Количество размещаемых на борту ракеты ЛЦ определяется скоростью полета КР в районе объекта поражения, глубиной системы ПВО объектового прикрытия и требуемым интервалом между последовательными выбросами. Признаком, являющимся общим предлагаемого изобретения и прототипа - это отстрел ложных целей.

Однако по этому способу недостаточно эффективно происходит срыв автосопровождения после их обнаружения радиолокационными средствами. Технический эффект, на достижение которого направлено заявляемое изобретение, заключается в повышении вероятности преодоления летательным аппаратом зоны поражения зенитного ракетного комплекса путем создания возмущения по контуру слежения, приводящего к срыву процесса автосопровождения летательного аппарата как цели, и отклонения от линии визирования.

Технический эффект в способе повышения живучести беспилотных летательных аппаратов, преодолевающих зоны радиотехнического противодействия и активного поражения, в его первом варианте, включающем отстрел ложных целей, достигается тем, что в качестве ложных целей используют раскрывающиеся ловушки, выполненные с возможностью направленного и интенсивного переотражения обратно к радиолокационной системе управления оружием противника ее зондирующих сигналов, при этом раскрывающиеся ловушки располагают на отстреливаемых лючках с пиропатронами, находящимися на поверхности корпуса беспилотного летательного аппарата, причем в период после прохождения беспилотным летательным аппаратом от первой трети до половины расстояния до цели стохастически изменяют его курс для осуществления сбоя работы радиолокационной системы противника и одновременно производят отстрел раскрывающихся ловушек для кратковременного изменения радиолокационного отражения летательного аппарата в противоположную сторону к изменению курса беспилотного летательного аппарата, а на конечном участке траектории полета беспилотного летательного аппарата от одной трети до половины нового расстояния сближения с целью устанавливают курс беспилотного летательного аппарата непосредственно на цель без отстрела ловушек.

Технический эффект в способе повышения живучести беспилотных летательных аппаратов, преодолевающих зоны радиотехнического противодействия и активного поражения, в его втором варианте, включающем отстрел ложных целей, достигается тем, в качестве ложных целей используют раскрывающиеся ловушки, выполненные с возможностью направленного и интенсивного переотражения обратно к радиолокационной системе управления оружием противника ее зондирующих сигналов, при этом раскрывающиеся ловушки располагают на отстреливаемых лючках с пиропатронами, находящимися на поверхности корпуса беспилотного летательного аппарата, причем в период после прохождения беспилотным

летательным аппаратом от первой трети до половины расстояния до цели стохастически изменяют его курс для осуществления сбоя работы радиолокационной системы противника и одновременно производят отстрел раскрывающихся ловушек для кратковременного изменения радиолокационного отражения летательного аппарата в противоположную сторону к изменению курса беспилотного летательного аппарата, на участке траектории полета беспилотного летательного аппарата от одной трети до половины оставшегося расстояния сближения с целью производят второй отстрел раскрывающихся ловушек и одновременно стохастически изменяют курс беспилотного летательного аппарата, на конечном участке траектории полета беспилотного летательного аппарата от одной трети до половины нового расстояния сближения с целью устанавливают курс беспилотного летательного аппарата непосредственно на цель без отстрела ловушек.

Способ повышения живучести беспилотных летательных аппаратов, преодолевающих зоны радиотехнического противодействия и активного поражения для обеих вариантов заключается в дезинформации противника путем изменения курса БЛА и создании ложных ловушек. Способ может быть осуществлен с использованием различных устройств. Например, комбинированными методами, использующими как командное, так и полуактивное и активное наведение и устройствами для их осуществления [1-4]. Формирование сигналов в ложных направлениях производят раскрывающимися ловушками, расположенными на отстреливаемых в заданном порядке лучках с пиропатронами, находящимися на поверхности корпуса беспилотного летательного аппарата, и стохастическим изменением курса летательного аппарата.

Способ предназначен для преодоления зоны радиотехнического противодействия и активного поражения в основном воздушных и морских целей, в которых цель и защита зенитными средствами расположены в одном месте.

Сущность способа для обеих вариантов заключается в следующем.

При радиолокационном обнаружении летательного аппарата противником после прохождения летательным аппаратом первой трети до по половины расстояния до цели осуществляют первое действие, которое включает стохастическое изменение курса беспилотного летательного аппарата для осуществления сбоя работы радиолокационной системы противника и производят первый отстрел раскрывающихся ловушек для кратковременного изменения радиолокационного отражения летательного аппарата. Это может быть реализовано раскрывающимися ловушками, расположенными на отстреливаемых в заданном порядке лучках с пиропатронами, находящимися на поверхности корпуса беспилотного летательного аппарата. Причем первое отстреливание раскрывающихся ловушек производят в сторону, противоположную изменения курса летательного аппарата, при этом посредством отстрелянных в ложных направлениях ловушек направленно и интенсивно переотражают обратно к радиолокационной системе управления оружием противника ее зондирующие сигналы с их частотой и поляризацией.

Это может быть реализовано с помощью устройства, содержащего малогабаритные элементы - раскрывающиеся ловушки, представляющие собой радиолокационные отражатели, создающие помехи радиолокационным средствам противника. Эффект достигается тем, что каждая ловушка выполнена кубической формы из тонкой металлизированной с внутренней стороны диэлектрической пленки, сложенная в плоский конверт- пакет. На шести наружных гранях диэлектрической пленки, образующий куб - печатным способом - металлизацией нанесены системы из

пар плоских миниатюрных, широкополосных, принимающих и интенсивно переизлучающих в обратном направлении зондирующий сигнал РЛС противника с его частотой и поляризацией, фрактальных антенн, типа ковра Серпинского, соединенных по схеме Ван-Атта печатными линиями передачи. Внутри ловушки  
5 расположен баллончик с газом с прокалываемой пробкой. Ловушки прикрепляются к внутренней стороне изогнутых лучков, размещенных в заданном количестве, например - четырех, и отстреливаемых пиропатронами в установленном порядке, например - парами, размещаемыми на поверхности беспилотного летательного  
10 аппарата.

Указанное расстояние, равное от одной трети до половины траектории, выбирается из предположения, что противник за время прохождения данного участка траектории БЛА не успевает его поразить, так как скорости противоракетных средств  
15 соизмеримы со скоростью БЛА. Таким образом, изменением курса и выбросом ловушек создают дезориентацию противника. Противник при этом практически не успевает среагировать на новые параметры курса БЛА, т.е. не успевает качественно измерить новые параметры курса БЛА, вычислить и внести соответствующую коррекцию на свои противоракетные средства. Погрешности действия противника при  
20 этом возрастают, что повышает живучесть БЛА и повышает вероятность достижения цели.

Второй отстрел для способа по второму варианту раскрывающихся ловушек производят на следующем участке траектории также от одной трети до половины  
25 оставшегося расстояния сближения с целью и также одновременно стохастически изменяют курс беспилотного летательного аппарата.

На конечном участке для обоих вариантов траектории летательного аппарата от одной трети до половины нового расстояния сближения с целью направляют курс беспилотного летательного аппарата непосредственно на цель, а отстрел ловушек при  
30 этом не производят.

Отстрел ловушек обычно сопровождается скачкообразным изменением величины эффективной отражающей поверхности, что на последнем этапе траектории  
35 демаскирует БЛА и создает благоприятные условия для зенитных средств, указывая примерное направление на БЛА, поэтому на последнем этапе такое действие, как отстрел ловушек, нецелесообразно.

Осуществление предложенного способа для обоих вариантов не вызывает принципиальных затруднений, так как существующие ракетные системы снабжены  
40 соответствующими устройствами, способными реализовать данный способ [1-4].

По сравнению с прототипом данный способ позволяет повысить вероятность преодоления летательным аппаратом зоны поражения зенитного ракетного  
45 комплекса путем создания возмущения по контуру слежения, приводящего к срыву процесса автосопровождения летательного аппарата как цели, и уклонения от линии визирования.

### Формула изобретения

1. Способ повышения живучести беспилотных летательных аппаратов, преодолевающих зоны радиотехнического противодействия и активного поражения,  
50 включающий отстрел ложных целей, отличающийся тем, что в качестве ложных целей используют раскрывающиеся ловушки, выполненные с возможностью направленного и интенсивного переотражения обратно к радиолокационной системе управления оружием противника ее зондирующих сигналов, при этом раскрывающиеся ловушки

располагают на отстреливаемых лучках с пиропатронами, находящимися на поверхности корпуса беспилотного летательного аппарата, причем в период после прохождения беспилотным летательным аппаратом от первой трети до половины расстояния до цели стохастически изменяют его курс для осуществления сбоя работы радиолокационной системы противника и одновременно производят отстрел раскрывающихся ловушек для кратковременного изменения радиолокационного отражения летательного аппарата в противоположную сторону к изменению курса беспилотного летательного аппарата, а на конечном участке траектории полета беспилотного летательного аппарата от одной трети до половины нового расстояния сближения с целью устанавливают курс беспилотного летательного аппарата непосредственно на цель без отстрела ловушек.

2. Способ повышения живучести беспилотных летательных аппаратов, преодолевающих зоны радиотехнического противодействия и активного поражения, включающий отстрел ложных целей, отличающийся тем, что в качестве ложных целей используют раскрывающиеся ловушки, выполненные с возможностью направленного и интенсивного переотражения обратно к радиолокационной системе управления оружием противника ее зондирующих сигналов, при этом раскрывающиеся ловушки располагают на отстреливаемых лучках с пиропатронами, находящимися на поверхности корпуса беспилотного летательного аппарата, причем в период после прохождения беспилотным летательным аппаратом от первой трети до половины расстояния до цели стохастически изменяют его курс для осуществления сбоя работы радиолокационной системы противника и одновременно производят отстрел раскрывающихся ловушек для кратковременного изменения радиолокационного отражения летательного аппарата в противоположную сторону к изменению курса беспилотного летательного аппарата, на участке траектории полета беспилотного летательного аппарата от одной трети до половины оставшегося расстояния сближения с целью производят второй отстрел раскрывающихся ловушек и одновременно стохастически изменяют курс беспилотного летательного аппарата, на конечном участке траектории полета беспилотного летательного аппарата от одной трети до половины нового расстояния сближения с целью устанавливают курс беспилотного летательного аппарата непосредственно на цель без отстрела ловушек.