



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 08.04.81 (21) 3270143/18-24

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 230183 Бюллетень № 3

Дата опубликования описания 230183

(11) 991479

(51) М. Кл.³

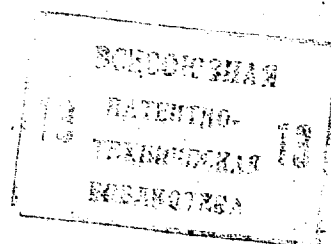
G 09 B 9/00

(53) УДК 681.3.071.
(088.8)

(72) Автор
изобретения

А. В. Гусев

(71) Заявитель



(54) ТРЕНАЖЕР ОПЕРАТОРА ЛОКАЦИОННЫХ СТАНЦИЙ

1

Изобретение относится к модулирующим устройствам и вычислительным средствам, а именно к тренажерам подготовки операторов локационных станций.

Известен тренажер, предназначенный для подготовки операторов, в котором для получения маневра имитируемого объекта и носителя локационной станции требуется непрерывное участие инструктора для изменения вводимых в вычислительное устройство входных параметров курса и скорости объекта, а также носителя [1].

Физические возможности инструктора позволяют производить маневр одновременно только по одному из входных параметров, что не позволяет имитировать маневры объекта и носителя близко к реальным условиям. Кроме того, вычислительное устройство состоит из дорогостоящих и трудоемких электромеханических узлов.

Известен также тренажер, в котором динамика движения объекта и носителя заранее известна инструктору и записана в памяти тренажера [2].

Однако такие тренажеры имеют большой недостаток: они не управляемы в процессе тренировки, сле-

2

довательно, инструктор не может вмешиваться в обучение — изменить его темп, упростить или усложнить задачу.

5 Наиболее близким к изобретению является тренажер, содержащий пульты инструктора и оператора, индикатор, вычислительное устройство, выходы имитаций обстановки которого подклю-
10 чены к входам пульта оператора, а первая группа входов — к выходам начальных условий пульта инструктора [3].

15 Известному устройству присущи недостатки тренажера, не имеющего памяти траекторий движения объекта. Ввод параметров в вычислительное устройство производится с пульта инструктора в начале тренировки.

20 Целью изобретения является расширение дидактических возможностей тренажера путем имитации сложных маневров объекта и носителя.

25 Поставленная цель достигается тем, что в тренажер, содержащий последовательно соединенные пульт преподавателя, преобразователь координат, пульт оператора и индикатор, введены четыре формирователя кодов,
30 первые входы которых соединены с

вторым выходом преобразователя координат, вторые, третьи и четвертые входы — соответственно с вторым и третьим выходами пульта преподавателя, выходы первого и второго формирователей кодов подключены к второму входу преобразователя координат, выходы третьего и четвертого формирователей кодов соединены с третьим входом преобразователя координат и вторым входом пульта оператора.

При этом формирователь кодов содержит последовательно включенные функциональный преобразователь, реверсивный счетчик и блок сравнения, выход которого соединен с вторым входом коммутатора, первый и второй входы функционального преобразователя, второй вход блока сравнения и третий вход коммутатора являются соответственно первым, вторым, третьим и четвертым входами формирователя, выход реверсивного счетчика является выходом формирователя.

На фиг. 1 изображена блок-схема тренажера; на фиг. 2 — график траекторий движения объекта и носителя относительно условной географической точки.

Тренажер оператора локационных систем содержит пульт 1 преподавателя для набора параметров движения объекта и носителя в виде цифровых кодов, пульт 2 оператора для слежения и выдачи координат объекта относительно носителя, а также для вычисления текущих координат носителя относительно центра экрана встроенного в данный пульт панорамного индикатора, преобразователь 3 координат для вычисления текущих координат и имитации параметров движения объекта относительно носителя, сглаживающий блок 4, состоящий из первой пары формирователей 5 и 6 кодов следящих систем для сглаживания вводимых параметров объекта и второй пары формирователей 7 и 8 кодов следящих систем для сглаживания вводимых параметров носителя.

В состав каждого формирователя входит реверсивный счетчик 9, блок 10 сравнения, функциональный преобразователь 11 частоты импульсов и коммутатор 12.

Кроме того, тренажер оператора содержит выносной панорамный индикатор 13 для визуального наблюдения и контроля инструктором имитируемого движения объекта и носителя.

Выходы 14 начальной установки пульта 1 подключены к первой группе входов преобразователя 3. Информационные выходы 15 пульта 1 подключены через информационные входы блока 4 одной частью к первой информационной группе входов 16 блока 10 и второй частью к входам 17 преобразователя 11.

Тактовый вход 18 которого подключен через тактовый вход блока 4 к тактовому выходу 19 преобразователя 3. Командные выходы 20 пульта 1 подключены через командные входы блока 4 к первым управляющим входам 21 коммутатора 12, второй управляющий вход 22 которого подключен к выходу блока 10.

Вторая группа входов 22 преобразователя 3 подключена через первую группу выходов 23 блока 4 к счетным выходам 24 реверсивного счетчика 9 и к второй группе входов 25 блока 10 первой пары формирователей 5 и 6, а третья группа входов 26 преобразователя 3 подключена к информационным входам пульта 2 и через вторую группу выходов блока 4 к счетным выходам реверсивного счетчика 9 и к второй группе входов блока 10 второй пары формирователей 7 и 8. Выходы 27 имитации обстановки преобразователя 3 подключены к входам пульта 2, выходы 28 которого подключены к выносному панорамному индикатору 13. Выход 29 преобразователя 11 подключен к коммутируемому входу коммутатора 12, выходы 30 и 31 которого подключены к счетным входам реверсивного счетчика 9.

Тренажер работает следующим образом.

Начальные координаты имитируемого объекта относительно носителя локационной станции, т.е. пеленг Π_0 и дальность d_0 поступают на одну группу входов 14 преобразователя 3. С выхода преобразователя 3 начальные координаты в виде имитированного эхосигнала неподвижного объекта поступают на вход 27 пульта 2 и далее на вход выносного панорамного индикатора 13 аналогично изображению на экране панорамного индикатора пульта 2 (точка 0 на фиг. 2).

Центр экрана панорамного индикатора 13 привязан к условной географической точке, в которой в начальный момент времени находится носитель локационной станции (точка Н на фиг. 2).

Параметры курса объекта $K_{об}$ и носителя K_n , скорости объекта $V_{об}$ и носителя V_n , обеспечивающие динамику движения объекта и носителя 1 через блок 4, состоящий из следящих систем формирователей 5 — 8. При этом каждый из параметров ($K_{об}$, $V_{об}$, K_n и V_n) поступает на вход своей следящей системы, т.е. на вход 16 блока 10, на другой вход 25 которого поступает с выхода реверсивного счетчика 9 код отслеживания. На выходе 22 блока 10 в зависимости от разности входных кодов 16 и 25 вырабатывается знак разности, поступающий на второй уп-

равляющий вход коммутатора 12. Коммутатор 12 в зависимости от знака разности направляет поток импульсов на суммирующий 30 или вычитающий 31 вход реверсивного счетчика 9. Поток импульсов, поступающий на вход 29 коммутатора 12 вырабатывается на выходе преобразователя 11, на тактовый вход 18 которого с выхода преобразователя 3 поступают импульсы, а на информационные входы 17 поступает код, определяющий постоянную времени следящей системы и зависящей от заданной инерции имитируемого объекта (носителя). С выхода 24 реверсивного счетчика 9 код отслеживания увеличивается или уменьшается в зависимости от знака выхода 22 блока 10 до тех пор, пока не сравняется с выходным кодом отслеживаемого параметра.

Знаковый выход 22 блока 10, роль которого выполняет цифровой сумматор, включенный на вычитание кодов, при отслеживании параметров $V_{об}$ и $V_{н}$, берется с выхода переноса старшего разряда, а при отслеживании $K_{об}$ и $K_{н}$ берется с выхода суммы старшего разряда, чтобы разность кодов в блоке 10 уменьшалась по кратчайшему пути.

Коды $K_{об}$, $V_{об}$, $K_{н}$, $V_{н}$ с выходов 23 и 26 блока 4 поступают на преобразователь 3, причем коды $K_{н}$ и $V_{н}$ с выхода 26 блока 4 поступают на информационные входы пульта 2 для вычерчивания траектории движения носителя локационной станции относительно центра экрана выносного панорамного индикатора 13.

После ввода параметров $K_{об}$, $V_{об}$, $K_{н}$ и $V_{н}$ в преобразователь 3 и вычисления в нем текущих координат объекта, поступающих на вход 27 пульта 2 в виде имитированного экосигнала подвижного объекта, на выносном панорамном индикаторе 13 вычерчиваются прямолинейные траектории движения объекта и носителя (прямые 00, НН на фиг. 2).

Для осуществления маневра объекта или носителя с пульта 1 выдаются их коды конечных курсов или скоростей в виде скачка кодов. Каждая следящая система отрабатывает свой скачок кода с введенной для данной следящей системы постоянной времени отработки. При этом коды, поступающие в преобразователь 3, изменяются плавно, и маневр носителя и объекта близок к реальному (кривые 0₁0₂ и Н₁Н₂ на фиг. 2).

В данном случае для осуществления маневра инструктору не требуется непрерывно и плавно изменять параметры объекта и носителя, а достаточно ввести их скачком один раз.

Для реализации маневра "циркуляции" с выхода 20 команд пульта 1 поступают сигналы на первые управляющие входы 21 коммутаторов 12, отслеживающих курсы, а с информационных выходов 15 пульта 1 в данном случае на вход 17 преобразователя 11 поступает код скорости изменения курса. Каждый коммутатор 12 направляет поток импульсов на суммирующий 30 или вычитающий 31 вход своего реверсивного счетчика 9 в зависимости от требуемого направления. При этом коммутатор 12 не реагирует на знак выхода 22 блока 10. Реверсивный счетчик 9 следящей системы объекта (носителя) изменяет непрерывно на своем выходе 24 код, а на выносном панорамном индикаторе 13 вычерчивается траектория движения объекта (носителя) по окружности (кривая 0₂0₃ Н₂Н₃ на фиг. 2). Достаточно изменить знак команды направления и траектория движения объекта (носителя) плавно изменится в обратное направление (кривая 0₃0₄ или Н₃Н₄ на фиг. 2).

Расчет радиуса "циркуляции" производится по формуле

$$R_{ц} = \frac{V(m/c) \cdot 360^\circ}{2\pi \omega_k (o/c)},$$

где V — скорость объекта (носителя);
 ω_k — скорость изменения курса;

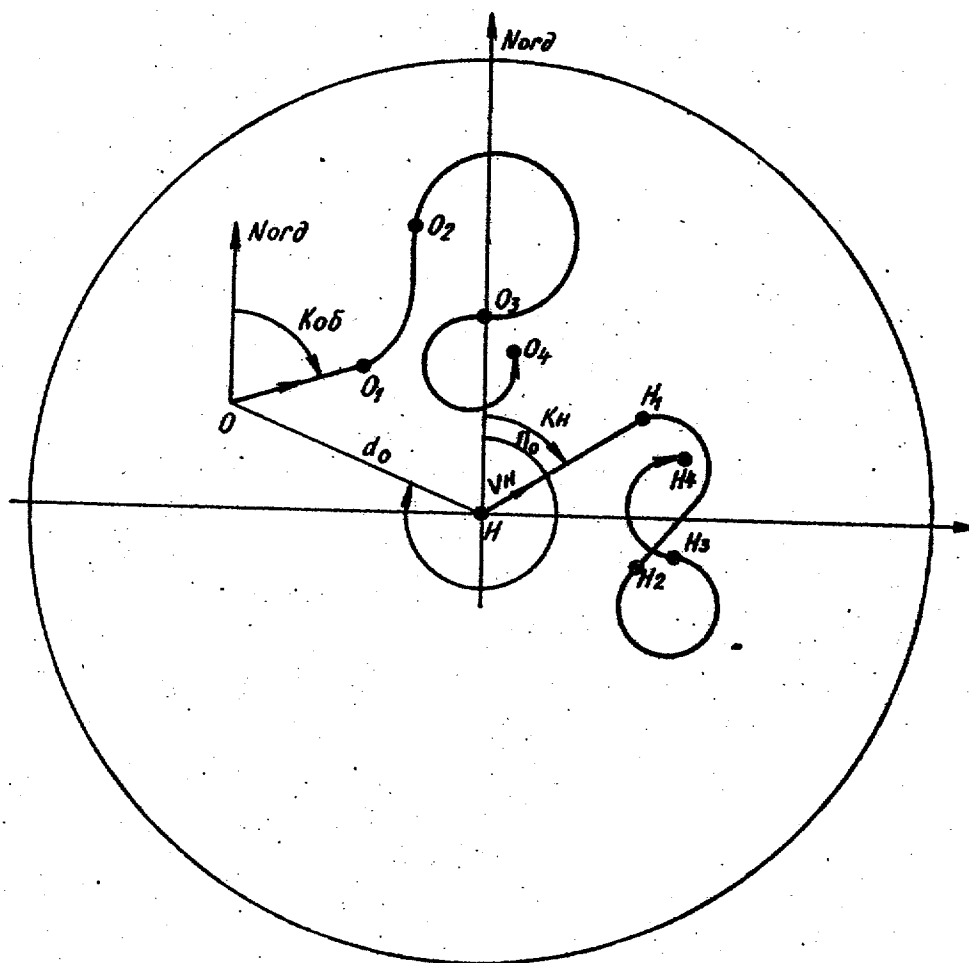
Введение в тренажер новых блоков и наличие указанных связей позволяет по сравнению с известным устройством расширить функциональные возможности тренажера, а именно:

- имитировать близкие к реальным условиям маневры объекта и носителя;
- изменять маневры объекта и носителя в процессе тренировки, усложняя траектории движения объекта и носителя;

В сравнении с известным устройством, выполненным на электромеханических блоках, предлагаемое устройство характеризуется меньшими габаритами и весом, а также затратами на изготовление, так как его вычислительное и сглаживающее устройства, а также задающая часть пульта инструктора, выполнены на интегральных микросхемах.

Формула изобретения

1. Тренажер оператора локационных станций, содержащий последовательно включенные пульт преподавателя, преобразователь координат, пульт оператора и индикатор, отличающийся тем, что, с целью расширения дидактических возможностей тренажера, в него введены



Фиг. 2

Составитель Т.Ничипорович
 Редактор В.Данко Техред А.Ач Корректор О.Билак

Заказ 143/70 Тираж 486 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4