



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 822152

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 643841

(22) Заявлено 04.06.79 (21) 2774410/18-24

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.04.81, Бюллетень № 14

Дата опубликования описания 18.04.81

(51) М. Кл.³

G 05 B 23/00

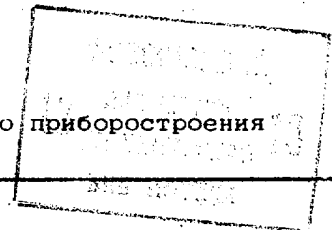
(53) УДК 381.327
(088.8)

(72) Автор
изобретения

Б. П. Архангельский

(71) Заявитель

Ленинградский институт авиационного приборостроения



(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СИСТЕМЫ
ЧЕЛОВЕК-МАШИНА

1

2

Изобретение относится к средствам испытания и оценки качества функционирования эрготических систем, в частности к устройствам, применяющимся при создании новых средств управления, эрготических испытательных систем отображения информации и отдельных индикаторов, при оценке эффективности компоновочных решений размещения приборного оборудования и т. д.

По основному авт. св. № 643841, известно устройство для оценки качества системы человек-машина содержащее вычитающий блок, один вход которого соединен со входами устройства, другие - с блоком программных значений, а выходы через решающий блок - с информационными входами блока регистрации, накопитель, блок выработки среднего значения, блок сравнения и счетчик, вход которого соединен со входом устройства, а выход - с управляющим входом блока выработки среднего значения, информационный вход которого через накопитель соединен с выходами решающего блока, а выходы - через блок сравнения с управляющим входом блока регистрации [1].

Недостатком известного устройства является невысокая достоверность оценки качества системы человек-машина вследствие отсутствия информации о временных характеристиках деятельности человека-оператора, в частности, о временном запаздывании приведения эрготической системы в оптимальное состояние, т. е. состояние, соответствующее случаю управления системой по оптимальному закону. Человек-оператор способен достичь качественного уровня управления, присущего оптимальным регуляторам, синтезированным по критериям, учитывающим ряд эргономических ограничений, но с некоторым запаздыванием относительно оптимальных автоматических систем, величина которого зависит от тренированности оператора, качества средств управления и т. д., т. е. ряда факторов, которыми принято характеризовать качество системы человек-машина.

Цель изобретения - повышение достоверности оценки качества систем человек-машина.

Поставленная цель достигается тем, что в устройстве для оценки качества системы человек-машина

введены анализатор запаздывания и вычислитель, входы которого соединены с информационными выходами системы человек-машина, выходы - с первыми входами анализатора запаздывания, вторые входы которого соединены с выходами вычитающего блока, а выходы - с информационными входами блока регистрации.

На чертеже дана блок-схема устройства.

Устройство для оценки качества системы человек-машина 1 содержит программный блок 2, вычитающий блок 3, решающий блок 4, накопитель 5, счетчик 6, блок 7 выработки среднего значения величины, блок 8 сравнения, блок 9 регистрации, вычислитель 10, анализатор 11 запаздывания.

Устройство работает следующим образом.

Производится серия испытаний, каждое из которых представляет собой выполненный процесс или режим управления. Количество испытаний фиксируется счетчиком 6. С информационных выходов системы человек-машина 1 на входы вычитающего блока 3 и на входы вычислителя 10 поступают напряжения, пропорциональные текущим значениям параметров состояния системы. Напряжения в момент начала режима управления используются вычислителем 10 как начальные условия для последующих непрерывных вычислений. Вычислитель 10 рассчитывает оптимальные значения фазовых координат системы 1.

Вычисления ведутся по заранее выработанной и заложенной в вычислитель 10 программе. На выходе вычислителя 10 формируются в течении всего режима управления напряжения фазовых координат объекта, управляемого по оптимальному закону.

На другие входы вычитающего блока 3 подаются соответствующие напряжения с программного блока 2. Разностные напряжения с выходов вычитающего блока 3 поступают на входы анализатора 11 и решающего блока 4, в котором в зависимости от характера испытаний, а следовательно и вида выбранного критерия качества, обрабатываются, например, возводятся в квадрат и интегрируются.

Анализатор 11 сравнивает напряжения, поступающие с блока 3 и вычислителя 10, и в течение каждого режима управления формирует по каналу каждой координаты объекта управления импульс, длительность которого характеризует в реальном масштабе величину времени запаздывания приведения оператором объекта управления по данной координате в программное состояние относительно момента приведения (условного) того же объекта с теми же начальными

условиями оптимальной автоматической системой. Формирование переднего фронта импульса происходит в момент равенства программного и оптимального значений координаты объекта, формирование заднего фронта - в момент равенства программного и текущего (реального) значений координаты объекта. Количество импульсов (число каналов) соответствует количеству регистрируемых фазовых координат объекта.

С выхода решающего блока 4 напряжения поступают на входы накопителя 5 и на информационные входы блока регистрации 9. На другие входы блока регистрации 9 подаются сигналы с анализатора 11. С выхода накопителя 5 напряжение, пропорциональное сумме вычисленных за прошедшее число испытаний величин критерия качества, поступает в блок 7 выработки среднего значения величины критерия оценки. Блок 7 выдает на выходе напряжение, пропорциональное среднему значению критерия за прошедшее число испытаний, которое подается в блок сравнения 8, где сравнивается с предыдущим средним значением критерия качества. В момент срабатывания блока сравнения 8, сигнал с его выхода на управляющий вход блока регистрации 9 осуществляет запись информации с выходов решающего блока 4 и анализатора 11 запаздывания в блок регистрации 9.

В итоге результатом испытаний является величина критерия оценки системы человек-машина при таком числе испытаний, к которому оператор приобрел устойчивый навык управления, а также статистические характеристики времени запаздывания оператора по сравнению с оптимальным регулятором по каждой координате.

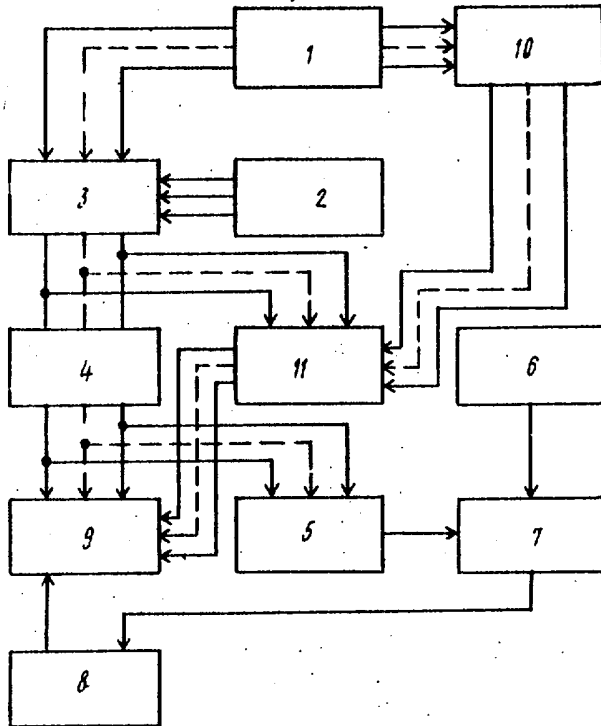
Таким образом, предлагаемое устройство за счет введения анализатора 11 и вычислителя позволяет характеризовать качество системы человек-машина временем запаздывания, а следовательно, повысить достоверность оценки.

Формула изобретения

Устройство для оценки качества системы человек-машина по авт. св. № 643841, отличающееся тем, что, с целью повышения достоверности оценки, в устройство введены анализатор запаздывания и вычислитель, входы которого соединены с информационными выходами системы человек-машина, выходы - с первыми

ми входами анализатора запаздывания, вторые входы которого соединены с выходами вычитающего блока, а выходы - с информационными входами блока регистрации.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР № 643841, кл. G 05 В 23/00, 1979 (прототип).



Редактор И. Петрова Составитель В. Дворкин
Техред М. Коштура Корректор В. Бутыга

Заказ 1853/73 Тираж 940 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