

УДК 007.51

М.В.Секлюцкая (4курс, каф.САУ), О.П.Кан, к.т.н., доц.

ОПЕРАТОР КАК ЗВЕНО В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ.

В работе рассматривается система ручного дистанционного управления мобильным средством. При этом оператор представляется как звено системы управления.

Целью работы является определение математического описания оператора. Для решения поставленной задачи использован следующий подход: моделируется состояние системы и осуществляется корректировка состояния системы со стороны оператора.

Для этой цели разработана программа тестирования оператора, при работе которой случайным образом на экране возникает цель. Задачей оператора является предельно быстро и точно навести курсор на цель. Действия оператора запоминаются во временной развертке, и могут быть графически просмотрены.

Как показали опыты, эти характеристики даже у одного и того же человека могут сильно меняться, что приводит к значительному варьированию параметров математической модели, с помощью которой можно описать действия оператора.

Показатели качества полученных переходных характеристик изменяются в пределах:

$1 \text{ с} < t_{П5\%} < 2.2 \text{ с}$; $0 < \delta < 75\%$, где $t_{П5\%}$ - время переходного процесса при пяти процентной трубке точности, δ - перерегулирование.

На основании этих данных составлены предельные и усредненная характеристики. По этим характеристикам методом площадей [2] и методом номограмм [1] определено математическое описание реакции оператора в виде передаточной функции:

$$W(s) = (bs + 1) e^{-\theta s} / (a_0 s^3 + a_1 s^2 + a_2 s + 1),$$

где параметры этой передаточной функции изменяются в пределах:

$0 \text{ с} \leq b \leq 1.09 \text{ с}$; $0 \text{ с} \leq a_0 \leq 0.0026 \text{ с}$; $0.054 \leq a_1 \leq 0.17$; $0.38 \leq a_2 \leq 0.7$; $0.2 \text{ с} \leq \theta \leq 0.4 \text{ с}$;

Метод площадей позволяет достаточно точно найти передаточную функцию третьего порядка, аппроксимирующую переходные характеристики с незначительным перерегулированием. При больших перерегулированиях лучшего результата можно добиться используя метод номограмм.

В результате работы появилась возможность оценить предельно достижимые показатели качества работы системы дистанционного ручного управления.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Автоматы-настройщики следящих систем. Под ред. Б. В. Новоселова. М., "Энергия", 1975, 264 с.
2. Макаров И. М. Менский Б. М. Линейные автоматические системы. М.: Машиностроение, 1982.