

## Практическая работа №2

### Нахождение коэффициентов одномерных линейных статических объектов

#### 1. Общие сведения по теме

На практике часто используются одномерные линейные статические модели, которые из-за своей простоты дают возможность глубже осмыслить суть идентификации. Они используются в качестве линейного алгебраического уравнения и выражаются следующим образом:

$$\text{a) } y=au + b \quad \text{или} \quad \text{b) } y=au.$$

где  $u$  – выход объекта;  $u$  – вход объекта.

Первая модель имеет два неизвестных ( $a$ ,  $b$ ) коэффициентов, для нахождения их значения при точных измерениях достаточно провести два эксперимента. В этом случае искомые коэффициенты находятся по следующей системе уравнения:

$$au_1 + b = y_1$$

$$au_2 + b = y_2$$

где  $u_1$  и  $y_1$  – значения первого эксперимента,  $u_2$  и  $y_2$  – значения второго эксперимента.

Если

$$\det \begin{pmatrix} u_1 & 1 \\ u_2 & 1 \end{pmatrix} \neq 0$$

то система уравнений имеет решение и коэффициенты ( $a$ ,  $b$ ) находятся с помощью метода линейной алгебры.

Во втором уравнении неизвестный коэффициент один, известно, что статическая характеристика этой модели проходит через начало координат. Поэтому при нахождении значений при точных измерениях достаточно провести один эксперимент. Если  $(u_1, y_1)$  входные и выходные значения, полученные от проведения эксперимента, то неизвестный коэффициент находится через одно уравнение

$$y_1 = ax_1;$$

если  $x_1 \neq 0$  то,

$$a = y_1/x_1.$$

Характеристика этой модели проходит через начало координат, склонение прямой линии которой определяется значением  $a$ .

#### 2. Задание

Предположив, что измерения проведены правильно на основе результатов эксперимента найдите коэффициенты одномерной линейной статической модели. Запишите выражение найденной модели и постройте график его характеристики.

#### 3. Пример

Входные и выходные значения, полученные от проведения эксперимента:

П/ч	1	2
<i>u</i>	2	3
<i>y</i>	5	11

Общий вид модели выглядит следующим образом

$$y=au+b.$$

Результаты измерений должны удовлетворять следующей системе уравнений

$$\begin{cases} 2a + b = 5 \\ 3a + b = 11 \end{cases}$$

Решив систему уравнений, находится оценка искомого коэффициента. Если отнять второе уравнение от первой то можно найти коэффициент *a*, который равен

$$a = 6$$

Поставив это значение в любое уравнение, например в первую

$$2 \times 6 + b = 5.$$

то можно найти

$$b = -7.$$

Вид модели:

$$y = 6u - 7.$$

Нарис. 1 показана статическая характеристика объекта.

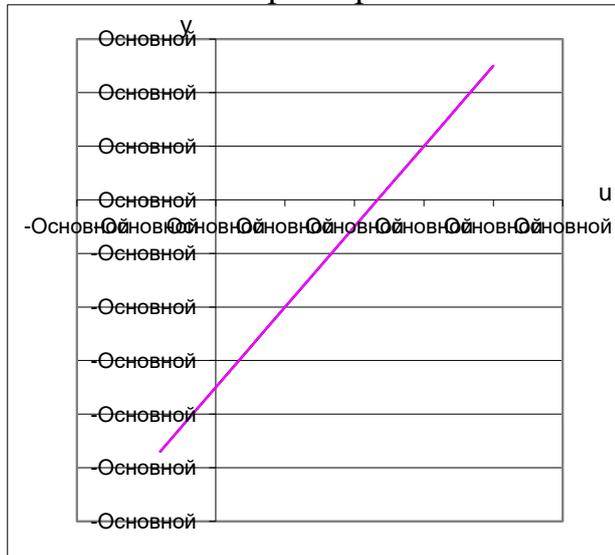


Рис. 1. Статическая характеристика объекта

#### 4. Задания для самостоятельного решения.

№	П/ч	1	2	№	П/ч	1	2
1	<i>u</i>	5	6	12	<i>u</i>	2	5
	<i>y</i>	9	11		<i>y</i>	5	10
2	<i>u</i>	3	2	13	<i>u</i>	3	5
	<i>y</i>	8	6		<i>y</i>	7	16
3	<i>u</i>	2	5	14	<i>u</i>	5	2
	<i>y</i>	6	12		<i>y</i>	12	9

4	<i>u</i>	5	2	15	<i>u</i>	3	8
	<i>y</i>	14	6		<i>y</i>	10	16
5	<i>u</i>	1	3	16	<i>u</i>	3	4
	<i>y</i>	7	8		<i>y</i>	10	14
6	<i>u</i>	2	3	17	<i>u</i>	4	2
	<i>y</i>	4	7		<i>y</i>	11	8
7	<i>u</i>	4	6	18	<i>u</i>	3	5
	<i>y</i>	12	15		<i>y</i>	9	12
8	<i>u</i>	3	4	19	<i>u</i>	1	4
	<i>y</i>	10	17		<i>y</i>	8	14
9	<i>u</i>	6	4	20	<i>u</i>	2	5
	<i>y</i>	12	16		<i>y</i>	7	18
10	<i>u</i>	5	2	21	<i>u</i>	3	5
	<i>y</i>	12	8		<i>y</i>	8	14
11	<i>u</i>	3	1	22	<i>u</i>	5	6
	<i>y</i>	10	6		<i>y</i>	15	18

### 5. Контрольные вопросы

- 1) В каких случаях нельзя определить коэффициенты модели?
- 2) Можно ли для модели  $y=au+b$  провести три, четыре эксперимента? А один? Поясните ваш ответ.
- 3) Что определяет значение коэффициента  $a$  в модели?
- 4) Что определяет значение коэффициента  $b$  в модели?
- 5) Что может означать, если значение коэффициент  $b$  в модели равен нулю?