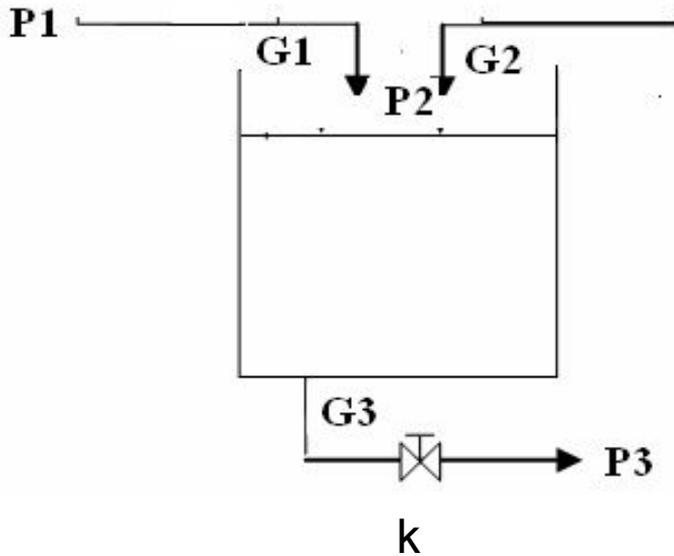


## ***Лабораторная работа 3***

***Расчет статических характеристик объекта  
с помощью модели динамики***

## Модель гидравлической емкости



(1)

$$S \frac{dH}{dt} = G1 + G2 - G3$$

$$G3 = k \cdot \sqrt{\gamma H + P2 - P3}$$

Объект имеет три канала управления, каждый из которых характеризуется своей статической характеристикой.

- $G1$  (вх) -  $H$  (вых) % Зависимость уровня от расхода  $G1$
- $G2$  (вх) -  $H$  (вых) % Зависимость уровня от расхода  $G2$
- $k$  (вх) -  $H$  (вых) % Зависимость уровня от степени открытия клапана на отборе  $G3$

Задачу построения статической характеристики на основе модели динамики решаем путем имитации эксперимента на объекте.

Например, расчет статической характеристики по каналу  $k$  (вх) -  $H$  (вых) :

1) Установить диапазон изменения входной переменной:

$(k_{\text{баз}} - 50\%k_{\text{баз}}) < k < (k_{\text{баз}} + 50\%k_{\text{баз}})$ , если  $k_{\text{баз}} = 6$ , то  $3 < k < 9$

2) Предположим, что в начале эксперимента емкость пустая. Тогда начальные условия для уравнения (1) будут  $H(0)=0$ .

3) Подадим воду. Пусть в соответствии с вариантом задания расходы:  $G1=1.8$ ,  $G2=2.6$ . Степень открытия клапана на отборе  $k=3$ .

4) Решение дифференциального уравнения (1) имитирует переходный процесс, который характеризует процесс установления уровня в емкости (рис.2)  
Таким образом, при  $k=3$  устанавливается уровень  $H=1.01$ .

$H=0$

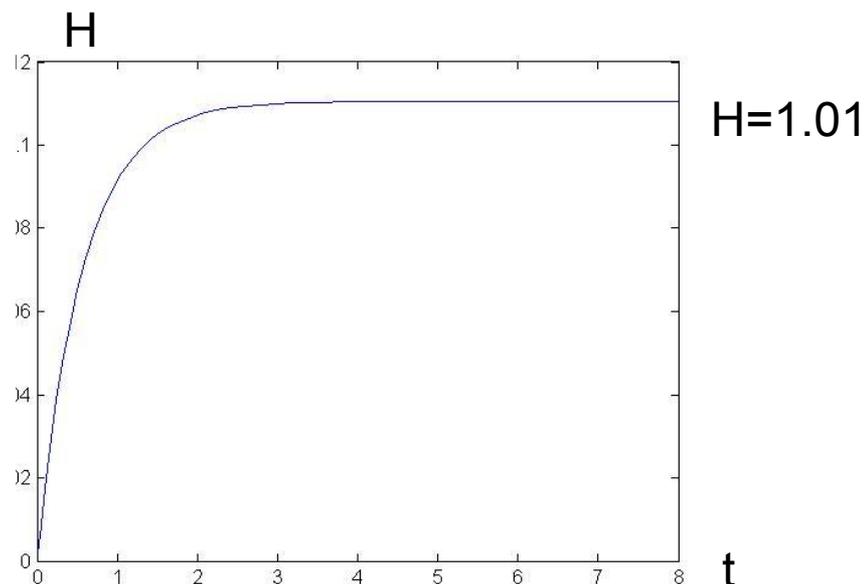


Рис.2

5) Для получения 10 точек статической характеристики необходимо изменять значение степени открытия клапана на  $\Delta = 0.1 * k_{\text{баз}}$ . Тогда  $\Delta = 0.1 * 6 = 0.6$

6) Устанавливаем новое значение  $k = 3 + 0.6 = 3.6$  и повторяем решение уравнения (1). Однако начальные условия теперь должны соответствовать установившемуся значению уровня, т.е.  $H(0) = 0.11$

7) Новый переходный процесс позволяет получить следующую точку статической характеристики (рис.3)

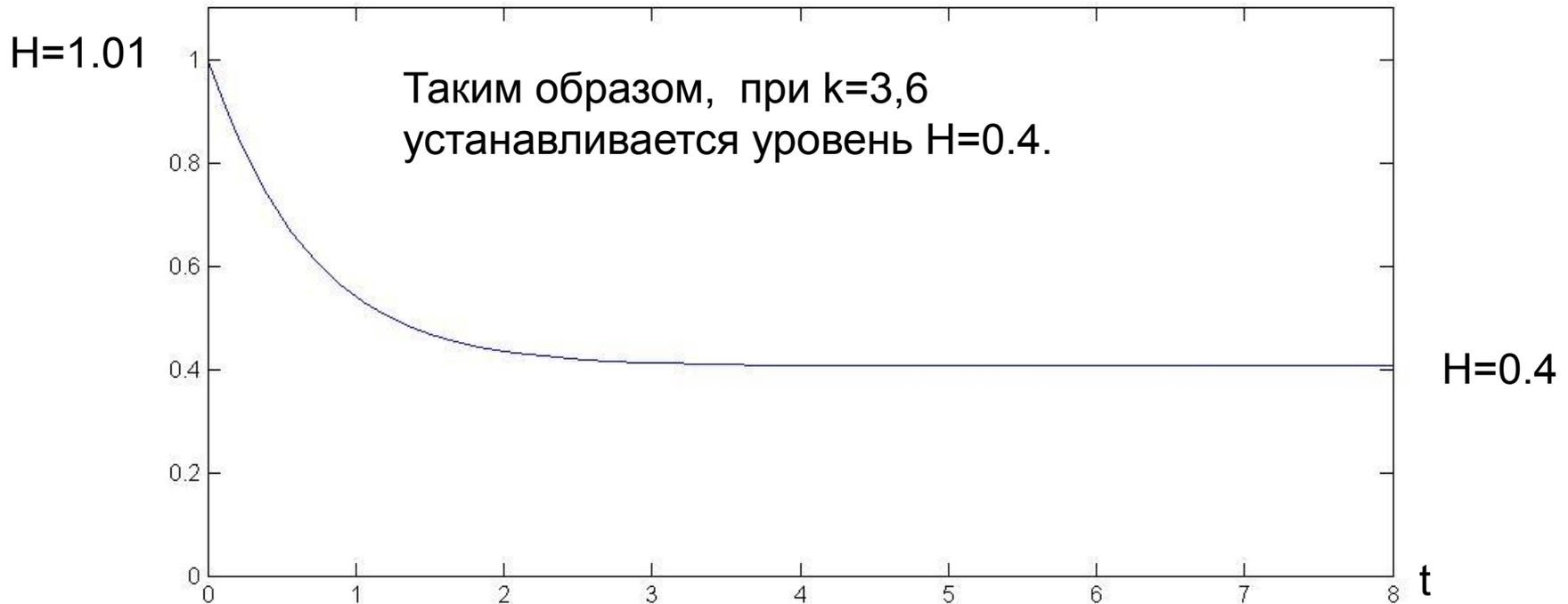
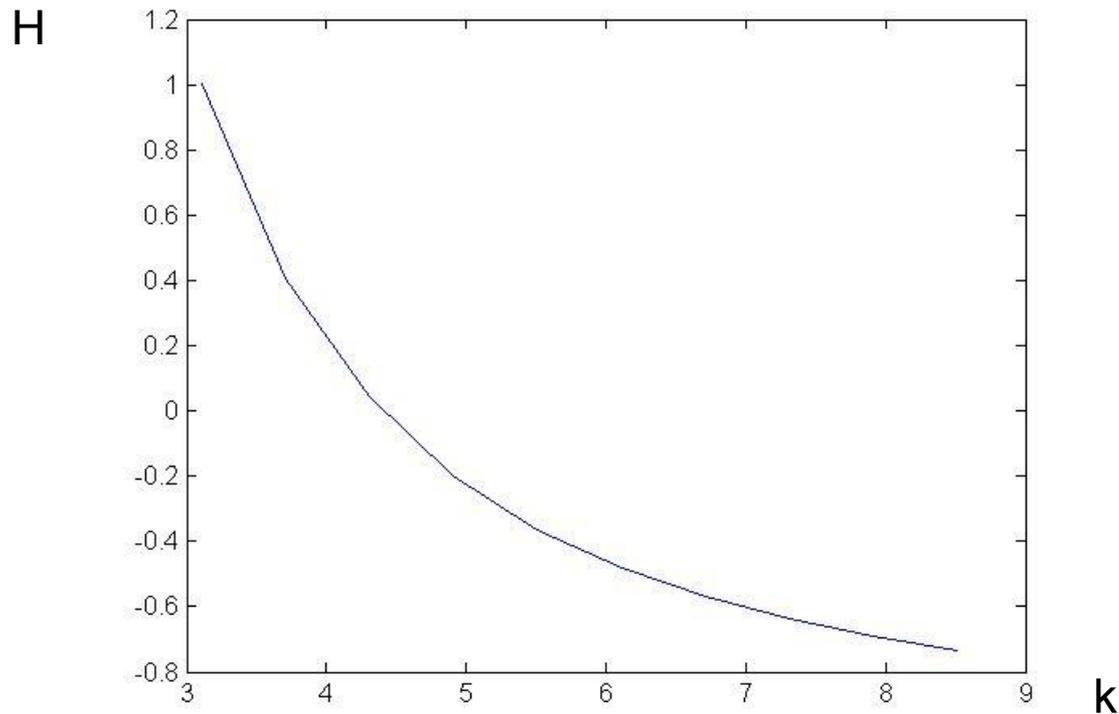


Рис.3

8) Продолжая изменять значения входного параметра, получим остальные точки статической характеристики, получится два массива

K (3 3.71 4.31.....9) H (1.01 0.4 0.042.....)

9) Построить график статической характеристики по исследуемому каналу (рис.4)



10) Для получения других статических характеристик установить базовые значения  $G1$ ,  $G2$ ,  $k$ . И повторить п.п. 1-9 для другого входного параметра.

## **ЗАДАНИЕ на лабораторную работу 3**

- 1. Записать уравнение модели динамики гидравлической емкости.**
- 2. Составить блок схему объекта, указав составляющие вектора входа  $X$  и вектора выхода  $Y$ .**
- 3. Составить программу расчета статических характеристик объекта с помощью модели динамики.**
- 4. Рассчитать статические характеристики объекта по исходным данным, полученным для лаб. раб.1.**
- 5. Построить графики статических и динамических характеристик.**
- 6. Сравнить результаты расчета статических характеристик с использованием модели статики ( $H_1$  - лаб. раб.1) и модели динамики ( $H_3$  - лаб. раб.3).**

## **Лабораторная работа 3**

### ***Расчет статических характеристик объекта с помощью модели динамики***

#### **Содержание отчета**

1. Объект моделирования (схема, уравнения модели)
2. Блок схема объекта с выделенными составляющими вектора входа  $X$  и вектора выхода  $Y$ .
3. Текст программы (файл-функция с расчетом вектора  $dY/dt$  и файл-сценарий с описанием обращения к решателю и циклом по одной из входных координат)
4. Графики статических характеристик
5. Графики динамических характеристик (для одного переходного процесса)
6. Выводы по результатам сравнения графиков статических характеристик из 1-ой и 3-ей работы.

# Примеры рассчитанных зависимостей

