

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования**

«Тульский государственный университет»

Политехнический институт

Кафедра «Автомобили и автомобильное хозяйство»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ
РАБОТЕ
по дисциплине
«УПРАВЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИМИ
СИСТЕМАМИ »**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ:

190700 – Технология транспортных процессов

КВАЛИФИКАЦИЯ : (степень) выпускника – бакалавр

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ : очная, заочная, заочно-ускоренная

Тула 2011

Задание 1.

Изучение принципов построения систем автоматического управления.

1. Привести принципиальную схему и дать описание работы системы управления, реализующей принцип управления по отклонению.

Рекомендации:

- а) Рассмотреть системы стабилизации какого-либо физического параметра: скорости, давления, температуры и т. п.
Например: систему стабилизации температуры воздуха в помещении; систему регулирования скорости вала двигателя.

2. Построить функциональную схему системы управления «по отклонению», рассмотренной в п.1. Дать краткое описание кибернетического аспекта работы системы, т. е. способа формирования управляющего воздействия.

3. Указать достоинства и недостатки, присущие управлению «по отклонению».

4. Привести принципиальную схему и дать описание работы системы управления, реализующей принцип управления по возмущению.

Рекомендации:

- а) Система «по возмущению», должны решать ту же техническую задачу, что и рассмотренная в п.1 система «по отклонению». При этом система «по возмущению» как правило будет не реальной, а гипотетической.
- б) Для создания гипотетической системы «по возмущению» выбрать единственное возмущающее воздействие. Например: если рассматривается система регулирования скорости вала двигателя, то в качестве возмущения рассмотреть момент на валу

- а) конспект лекций: лекции 2, 3.

- б) Методические указания по практическим работам: занятие 1.

5. Построить функциональную схему системы управления «по возмущению», рассмотренной в п.4. Дать краткое описание кибернетического аспекта работы системы, т. е. способа формирования управляющего воздействия.

6. Указать достоинства и недостатки, присущие управлению «по возмущению».

Теоретические сведения, необходимые для выполнения данного пункта и их практическое применение рассмотрены в лекциях 1и2, практическом занятии 1.

Литература.

Брюханов В.Н. Теория автоматического управления : Учебник для вузов / В.Н.Брюханов, М.Г.Косов, С.П.Протопопов и др.; Под ред. Ю.М.Соломенцева .— 4-е изд., стер. — М. :Выш.шк., 2003 .— 268с.

Исходные данные, т.е. тип рассматриваемых систем стабилизации выбирается самостоятельно.

Задание 2.

Построение статистической характеристики газового регулятора давления и исследование влияния на его выходные (рабочие) характеристики конструктивных параметров.

1. Привести принципиальную схему регулятора и дать краткое описание его работы.
2. Построить математическую модель регулятора.

Рекомендации:

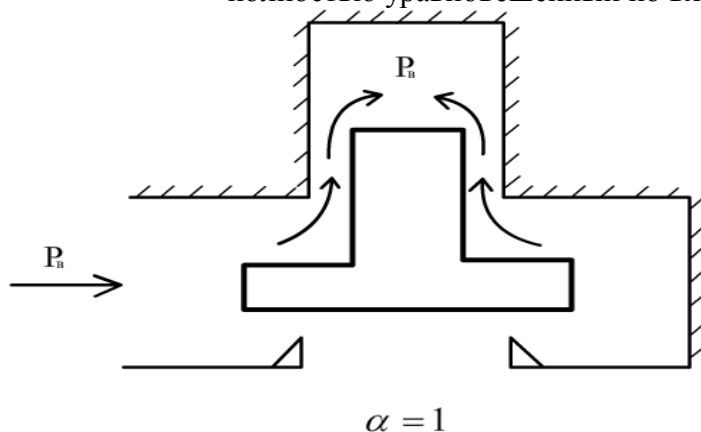
- а) Указать несколько характерных допущений, которые следует принять при построении модели.
 - б) Указать, какой подход следует применять при получении математического описания и привести соответствующие уравнения.
3. Обосновать выбор в качестве основной рабочей характеристики регулятора – статистической характеристики и указать связь, каких сигналов она устанавливает, т. е. назвать входные и выходные сигналы.
 4. Получить как частный случай математической модели - модель, отражающую поведение регулятора в установившемся режиме. Объяснить то, как она получена и как на ее основе получена зависимость для построения статической характеристики регулятора.

$$P_{HO} = \frac{S_B (P_{BH} - P_{BO}) + S_H \cdot P_{HH} + \frac{f_H \cdot \eta}{\pi \cdot d_c} \cdot \frac{P_{HH}}{P_{BH}}}{\frac{f \cdot \eta}{\pi \cdot d_c} \cdot \frac{1}{P_{BO}} + S_H}$$

5. Исследовать влияние на точность работы регулятора конструкции клапанного узла.

Рекомендации:

- а) Рассмотреть два варианта исполнения клапанного узла:
 - неуравновешенный по входному давлению (рис 2.1.а).
 - полностью уравновешенный по входному давлению (рис 2.1.б).



а)

Рис. 2.1. а.

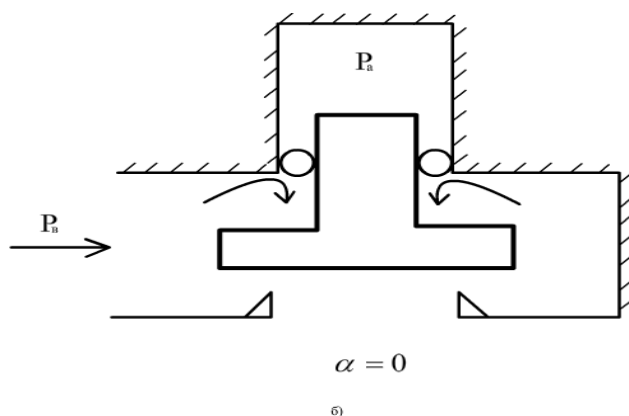


Рис. 2.1.б.

б) Исследовать работу регулятора со следующими значениями параметров:

$$S_B = \alpha \frac{\pi d_c^2}{4}, \quad \text{где} \quad \alpha = \begin{cases} 1 & \text{для неуравновешенного клапана} \\ 0 & \text{для уравновешенного клапана} \end{cases}$$

$$S_H = 3 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$$

$$d_c = 3,2 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

$$\eta = 3 \cdot 10^5 \text{ Н/м}$$

$$f_H = 0,2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

$$P_{BK} = 2 \cdot 10^6 \text{ Па}$$

в) Статическую характеристику строить по 6 точкам в диапазоне изменения P_{BO} от P_{BH} до P_{BK}

- для регулятора с неуравновешенным клапаном ($\alpha = 1$) в случае неизменного расхода ($f = f_H$) и в случае, когда расход потребителя после настройки, т. е. при $P_{BO} = P_{BH}$ уменьшается вдвое ($f = 0,5f_H$)

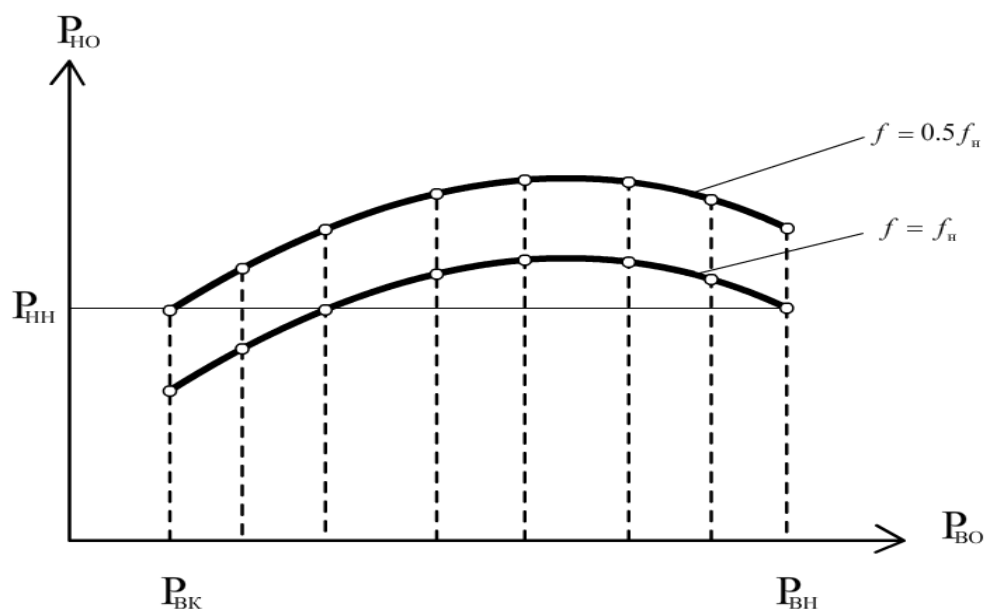


Рис. 2.2.

- для регулятора с уравновешенным клапаном ($\alpha = 0$) в случае неизменного расхода ($f = f_n$) и в случае, когда расход потребителя после настройки, т. е. при $P_{BO} = P_{BH}$ уменьшается вдвое ($f = 0,5 f_n$)

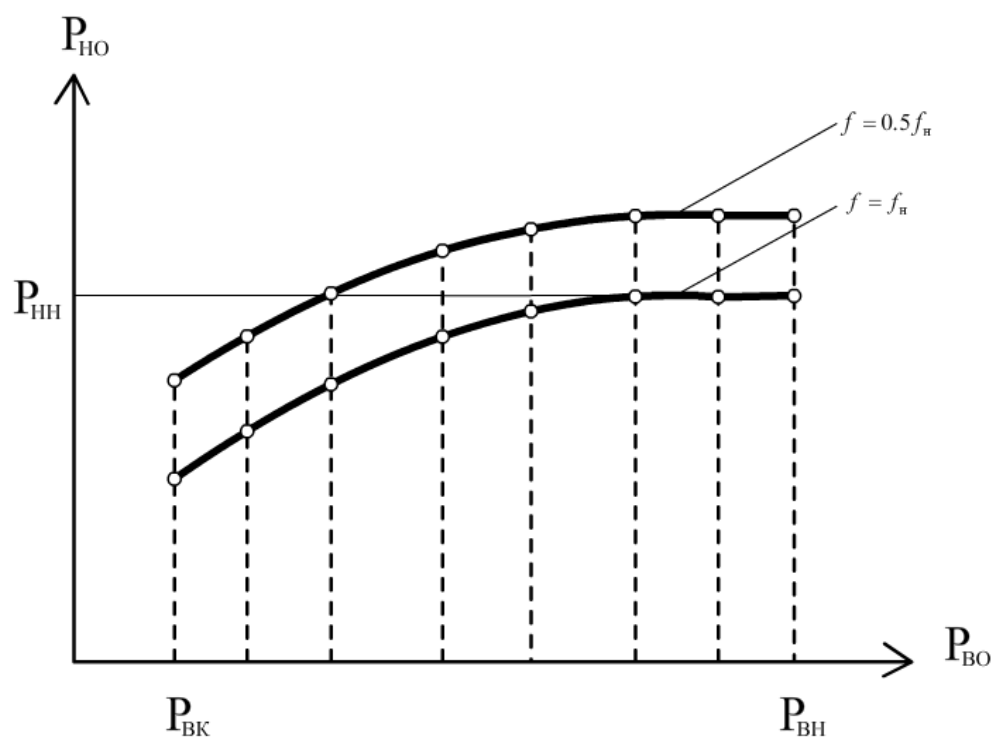


Рис. 2.3.

г) Сделать вывод о возможном использовании математической модели на этапе ее исследования для выбора конструктивных параметров регулятора с целью обеспечения требуемого значения его выходных характеристик.

Теоретические сведения, необходимые для выполнения данного пункта и их практическое применение рассмотрены в лекциях 4,5,6,8и9; практических занятиях 3и4.

Литература.

Брюханов В.Н. Теория автоматического управления : Учебник для вузов / В.Н.Брюханов,М.Г.Косов,С.П.Протопопов и др.;Под ред. Ю.М.Соломенцева .— 4-е изд.,стер. — М. :Высш.шк., 2003 .— 268с.

Исходные данные выбираются из приведенных ниже таблиц.

При этом значение **Р_{нн,Па}** выбирают из табл.1 по первой цифре зачетной книжки, а значение **Р_{вн,Па}**- из табл.2 по второй цифре зачетной книжки.

Табл.1.

№	1	2	3	4	5
Р_{нн,Па}	$0,5 \cdot 10^6$	$0,55 \cdot 10^6$	$0,6 \cdot 10^6$	$0,65 \cdot 10^6$	$0,7 \cdot 10^6$

№	6	7	8	9
Р_{нн,Па}	$0,75 \cdot 10^6$	$0,8 \cdot 10^6$	$0,85 \cdot 10^6$	$0,9 \cdot 10^6$

Табл.2.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Р_{вн,Па}	$20 \cdot 10^6$	$22 \cdot 10^6$	$24 \cdot 10^6$	$26 \cdot 10^6$	$28 \cdot 10^6$	$30 \cdot 10^6$	$32 \cdot 10^6$	$34 \cdot 10^6$	$36 \cdot 10^6$	$38 \cdot 10^6$