

## Практическая работа № 3

### Анализ качества САР при ступенчатом воздействии

**Цель работы** формирование умения определения параметров переходного процесса для системы автоматике.

#### Порядок выполнения работы:

По графику найти показатели качества – время регулирования, перерегуливание, колебательность и установившаяся ошибка. График использовать тот, который указан по варианту.

#### Теоретическая часть

К автоматическим системам регулирования предъявляются требования не только относительно ее устойчивости. Для работоспособности системы не менее необходимо, чтобы процесс автоматического регулирования осуществлялся при обеспечении определенных качественных показателей. Требования к качеству процесса регулирования в каждом случае могут быть самыми разнообразными, однако из всех качественных показателей можно выделить несколько наиболее существенных, которые с достаточной полнотой определяют качество почти всех АСР.

Качество процесса регулирования системы, как правило, оценивают по ее переходной функции. Основными показателями качества являются - *время регулирования, перерегуливание, колебательность и установившаяся ошибка.*

#### Пример 1

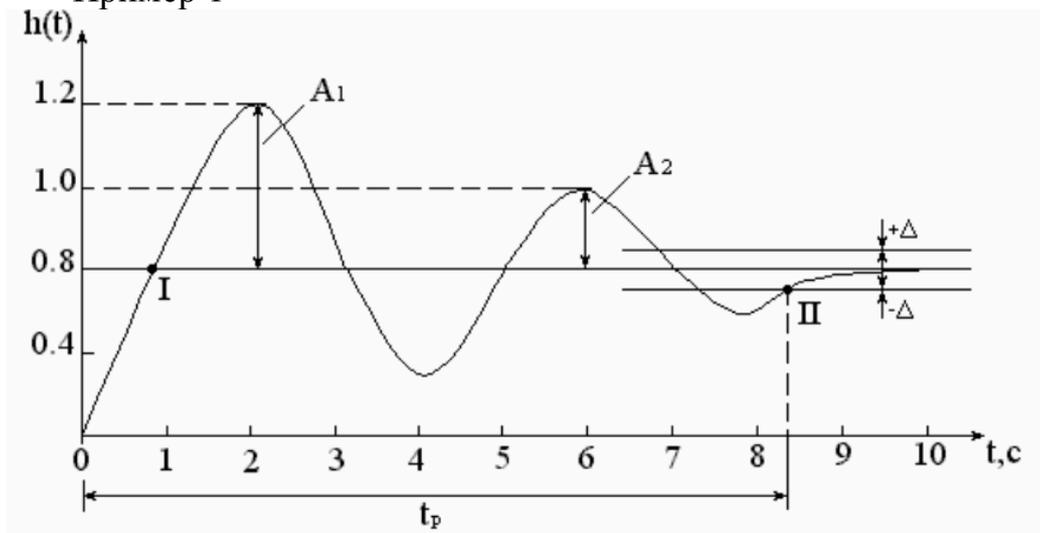


Рисунок 5.2

Необходимо найти прямые оценки качества САР.

Решение. По графику  $h(t)$  определяем:  $h_{\infty} = 0.8$ ;  $h_{\max} = 1.2$ ;  
 $\Delta = \pm 0.05h_{\infty} = \pm 0.04$ ;  $A_1 = 1.2 - 0.8 = 0.4$ ;

$A_2 = 1.0 - 0.8 = 0.2$ . Находим время регулирования  $t_p$ . Для этого от  $h_{\infty}$  вверх и вниз откладываем значение  $\Delta = 0.04$  и проводим линии параллельные оси времени. Отмечаем момент, когда  $h(t)$  пересекает границу допустимого коридора и остаётся в нём. Соответствующее значение  $t_p = 8.4$  с. Определяем перерегулирование по формуле (5.10)

$$\sigma = \frac{1.2 - 0.8}{0.8} \times 100\% = 50\% . \quad \text{Определяем степень затухания переходного процесса по формуле (5.11)}$$

$$\psi = \frac{0.4 - 0.2}{0.4} \times 100\% = 50\% . \quad \text{Находим число полных колебаний}$$

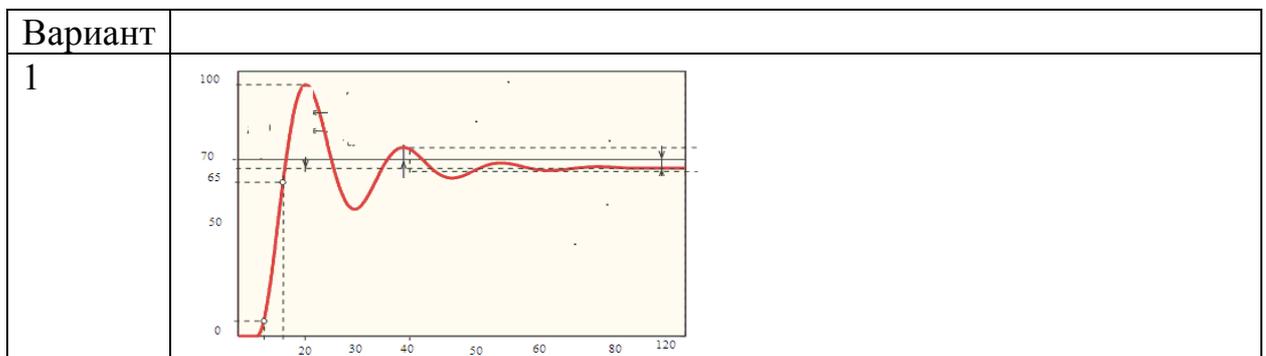
за время  $t_p$ , т.е. число колебаний между точками I и II,  $n=2$ . Находим установившуюся ошибку регулирования по формуле (5.12)

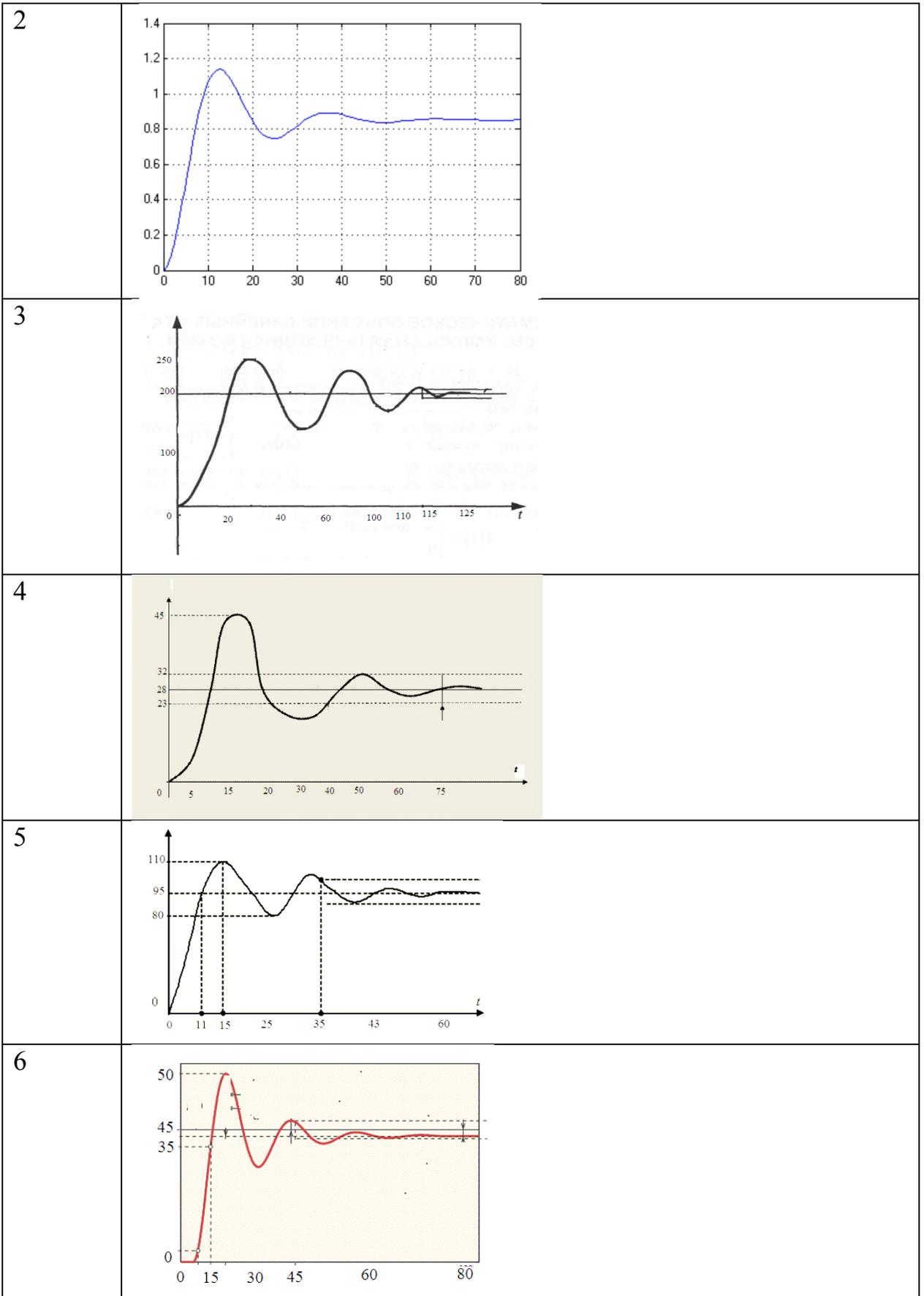
$$\xi_{\infty} = 1 - 0.8 = 0.2 .$$

Анализ показателей качества САР показывает:

- быстродействие системы ниже оптимальных значений  $\psi < 75\%$  ;
- динамическая ошибка выше оптимальных значений  $\sigma > 30\%$  ;
- статическая ошибка достаточно велика  $\xi = 0.2$  .

Вывод: если подобные показатели качества недопустимы при ведении процесса, в САР необходимо ввести коррекцию с целью их улучшения.

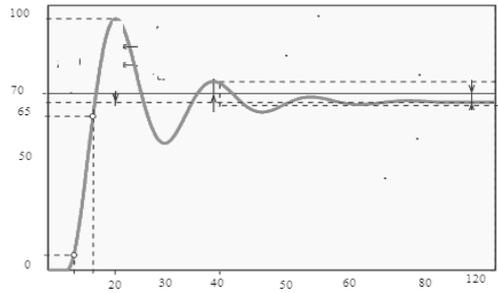




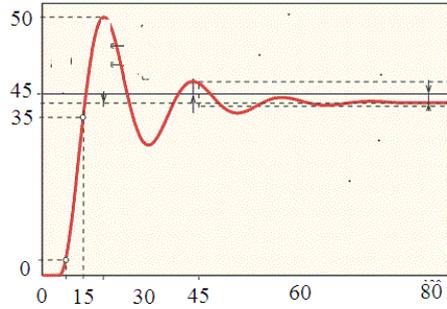
|    |  |
|----|--|
| 7  |  |
| 8  |  |
| 9  |  |
| 10 |  |
| 11 |  |

|    |  |
|----|--|
| 12 |  |
| 13 |  |
| 14 |  |
| 15 |  |
| 16 |  |

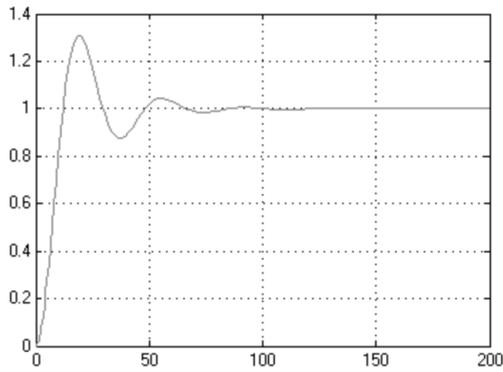
17



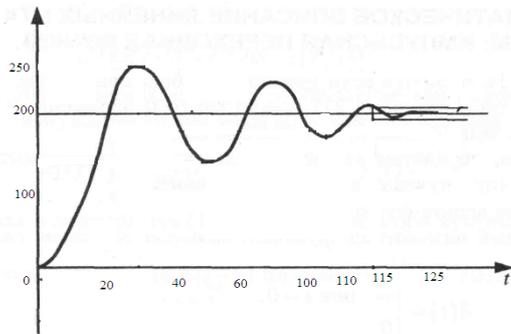
18



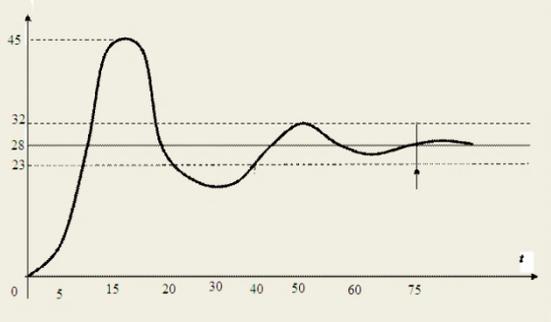
19



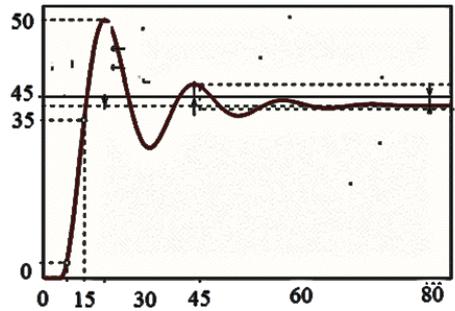
20



21



22



### **Требования к содержанию и оформлению отчета**

Отчет по Лабораторной работе должен содержать:

- а) график;
- б) решение;
- в) вывод;
- г) ответы на контрольные вопросы.

### **Контрольные вопросы**

1. Назвать показатели качества переходного процесса и объяснить их.
2. Чем отличается замкнутая САУ от разомкнутой?