

Частотные методы оценки
качества регулирования.
Построение кривой
переходного процесса

{ Выполнил: Аскар Айдарбек

Частотные методы исследования систем управления широкоиспользуют в инженерной практике. Они основаны на привыч-ном для инженеров графическом изображении динамическиххарактеристик системы, поэтому нашли применение при рас-четах систем автоматического управления и позволили раз-работать ряд удобных инженерных методов анализа и синтезасистем автоматического регулирования.

В СССР большую роль в пропаганде и развитии частотных методов сыграли работы В. В. Солодовникова. В них приведены метод оценки качества по вещественным частотным характеристикам, метод построения переходных процессов по вещественным трапецеидальным характеристикам при ступенчатых воздействиях, а также метод синтеза корректирующих устройств. В работах была доказана возможность применения частотных методов к различным системам с распределенными параметрами и с запаздыванием.

Применение этих методов позволяет определить такие важные показатели качества, как быстродействие, перерегулирование, колебательность процесса. Эти вопросы хорошо освещены в литературе, и имеется большое количество вспомогательных таблиц и графиков, что в значительной степени упростило инженерные расчеты. Прежде всего остановимся на аналитической зависимости между переходной характеристикой и частотными характеристиками системы

- Если на линейную систему воздействует гармонический сигнал, то и установившееся значение выход-ной величины будет гармоническим : $X(j\omega) = W g_x(j\omega) G(j\omega)$, (4.71) где $X(j\omega)$ - изображение выходной величины $x(t)$ по Фурье; $G(j\omega)$ - изображение входной величины $g(t)$ по Фурье; $W g_x(j\omega)$ - комплексный коэффициент усиления замкнутой системы. При воздействии на систему единичной ступенчатой функции $g(t) = 1(t)$ выходная величина, являющаяся переходной характеристикой системы $h(t)$, определяется через вещественную частотную или мнимую частотную характеристику замкнутой системы

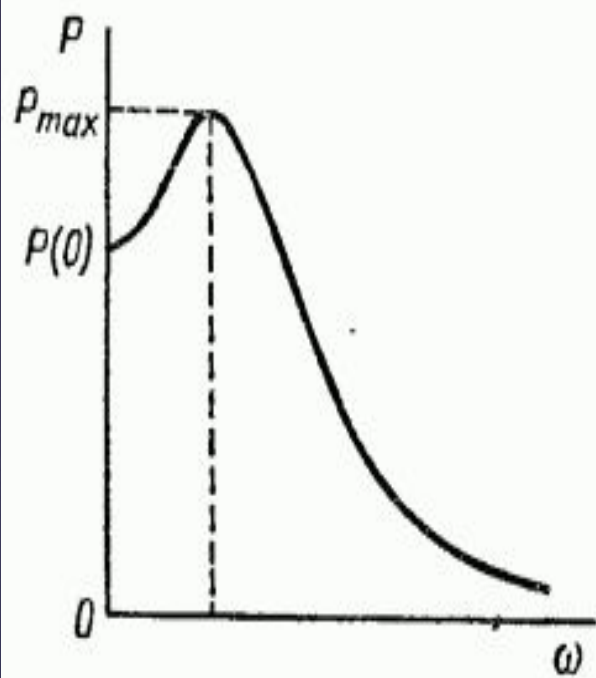


Рис. 4.27

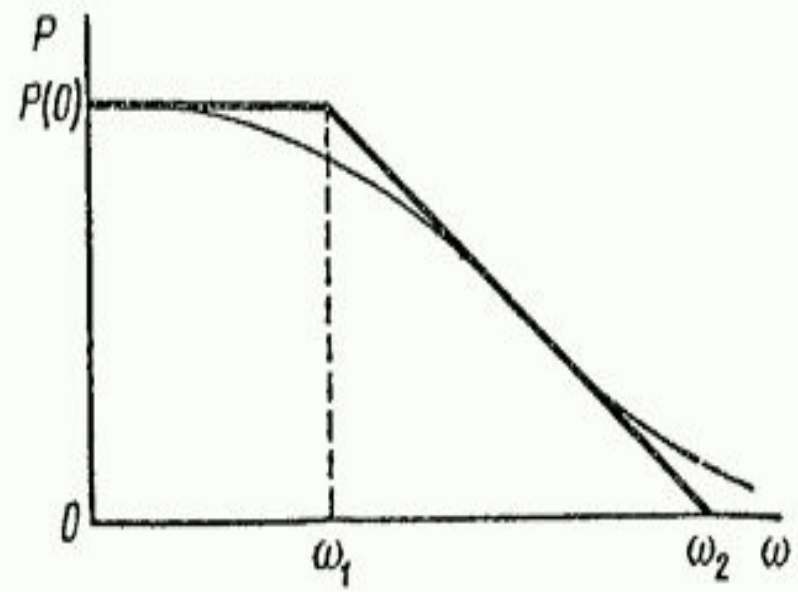


Рис. 4.28

Если вещественная частотная характеристика близка к трапецеидальной, т. е. может быть аппроксимирована трапецией с диапазоном частот и коэффициентом наклона $\alpha = 0/02$ (рис. 4.28), то время регулирования переходного процесса системы заключено в пределах $l/w, 4l/w$. Оценить время регулирования t_p и перерегулирование можно по кривым, приведенным на рис. 4.29. Это применимо для систем с невозрастающей вещественной частотной характеристикой

Дифференциальное уравнение обыкновенной линейной системы автоматического управления, записанное для ошибки управления, согласно (5.6) имеет вид

$$D(p) x(t) = Q(p) g(t) + N(p) f(t), \quad (7.1)$$

$f(t)$ — возмущающее воздействие.

Решение линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами (7.1) будет

$$x(t) = x_{\text{п}}(t) + x_{\text{н}}(t), \quad (7.2)$$

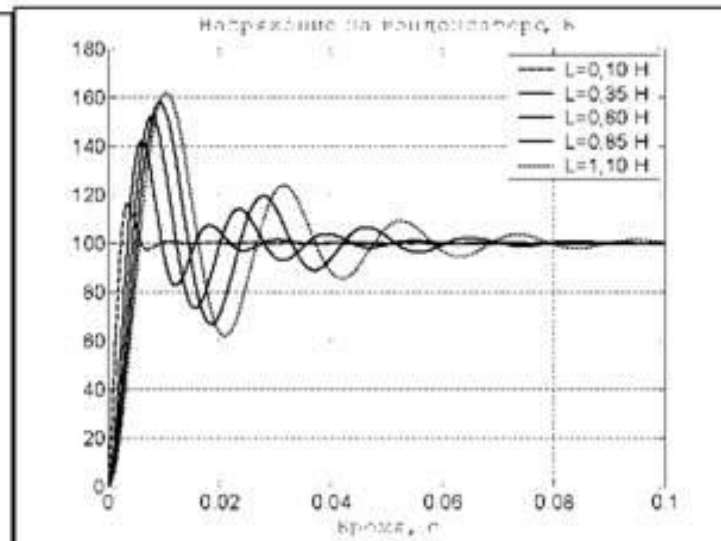
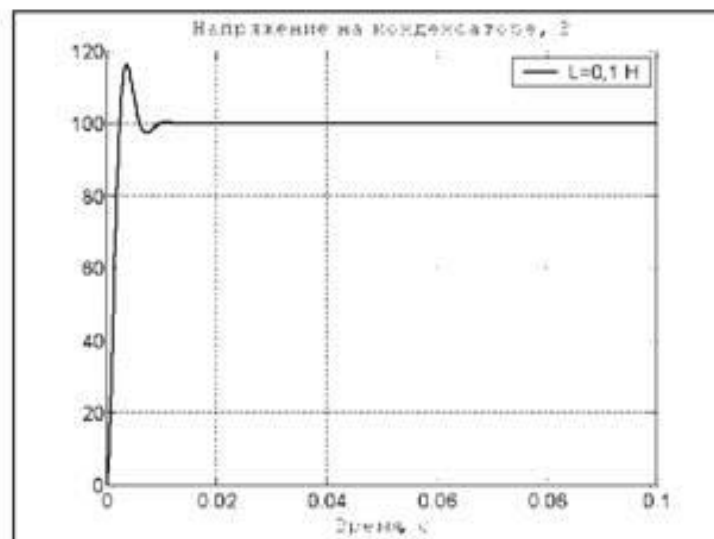
вид

$$D(p) x(t) = 0,$$


```

% Построение семейства кривых переходного процесса при
% изменении L
for K=0:0.25:1
    . . .
    L=0.1+K;
    . . .
% Разрешение вывода всех графиков в одно окно
hold on
end
hold off;

```



СПАСИБО
ЗА ВНИМАНИЕ