

1.5. Представяне на системи в пространството на състоянието от структурната схема на системата

Всяка система за автоматично управление може да се представи като множество от подсистеми, или в частния случай - елементарни динамични звена, свързани по определен начин. Структурната схема на системата дава представа за изграждащите я звена и за начина, по който те са свързани.

В класическата теория на управлението подобни структурни схеми се опростяват, като се търси еквивалентна предавателна функция на системата, която отчита изграждащите системата звена и връзките между тях. При това са възможни само три типа свързване между две отделни звена в системата - последователно, паралелно и свързване с обратна връзка. За всеки от трите типа свързване има изведени универсални формули за намиране на еквивалентната предавателна функция на две последователно свързани звена, на две паралелно свързани звена или на две звена, едното от които е в обратната връзка на другото. Този подход е трудоемък и неудобен, ако системата е изградена от много елементарни динамични звена, защото на всеки етап се обединяват само по две звена със съответната формула.

Съвременната теория на управлението предоставя удобна алтернатива за намиране на еквивалентен модел на система от структурната схема. Основната разлика е тази, че отделните звена се представят не с предавателните им функции, а в пространството на състоянието. Съответно полученият обобщен модел на системата също е в пространството на състоянието.

В основата на представянето на системи в пространството на състоянието от структурната схема на системата стои избора на променливи на състоянието. Приема се, че в структурната схема се съдържат само звена от първи и втори ред. Изходите на звената от първи ред се избират за променливи на състоянието, а звената от втори ред се представят с две променливи на състоянието. Всяко от звената се описва в пространството на състоянието с матрици **A**, **B**, **C**, **D**, като без загуба на общност ще се избира описание във фазово-координатната канонична форма (1.96) от т. 1.4.1.2. След отчитане на връзките между отделните звена, което се извършва като се изразят входовете на всяко от звена чрез общия вход на системата и изходите на отделните звена, както и след отчитане на общия изход на системата, се изгражда обобщен модел на системата в пространството на състоянието.

Предимство на този метод за представяне на системи в пространството на състоянието е, че обикновено променливите на състоянието, т.е. изходите на звената, имат физически смисъл. Често това са реални физически величини от системата, които са достъпни за измерване. Същевременно методът е различен от този, представен в т. 1.3, където представянето на системата в пространството на състоянието се извършва директно от функционалната схема на системата и асоциирания

с нея математичен модел. При настоящия подход се използва по-систематизиран алгоритъм за представяне на системата в пространството на състоянието, като се съчетават някои от предимствата на подходите, разгледани в т. 1.3 и 1.4.