

23. Приближено-оптимални САУ.

- Методи за синтез на приближено-оптимални САУ.
- Режим на хлъзгане.
- Приближено-оптимални управляващи устройства с отсечково-линейна апроксимация на ОЛП.

23. Приближено-оптимални САУ.

1. Методи за синтез на приближено-оптимални СУ.
Приближено-оптималните (квазиоптимални) закони за управление се отклоняват незначително от оптималните, в смисъла на избрания критерий, като за сметка на това са технически лесно реализируеми. Построяването на такива системи се обосновава със следните причини:

- Управляващите устройства се състоят от реални елементи, притежаващи ограничени възможности, налагащи ограничения върху избора на теоретичния закон за управление.
- Математичният модел на обекта, на базата на който се синтезира управлението, често е приближен, тъй като структурата и параметрите на обекта не винаги са напълно известни.
- При реализацията на оптималните системи е необходима пълна информация за координатите на системата, които най-често са грешката и нейните идеални производни до $(n - 1)$ -ви ред. Получаването на такава информация в реалните системи е свързана с много трудности (грешки в измерването на висшите производни, водещи до големи изкривявания).

Начините за синтез на приближено-оптимални системи се делят на две групи:

- Към първата група се отнасят методите използващи предварително опростяване на обекта, т.е. приближен модел на обекта. За апроксимирания модел на обекта се намира оптималното управление.
- Към втората група се отнасят методите, в които оптималният закон за управление за точния модел се апроксимира с оглед използване на по-прости технически средства за реализацията му.

23. Приближено-оптимални САУ.

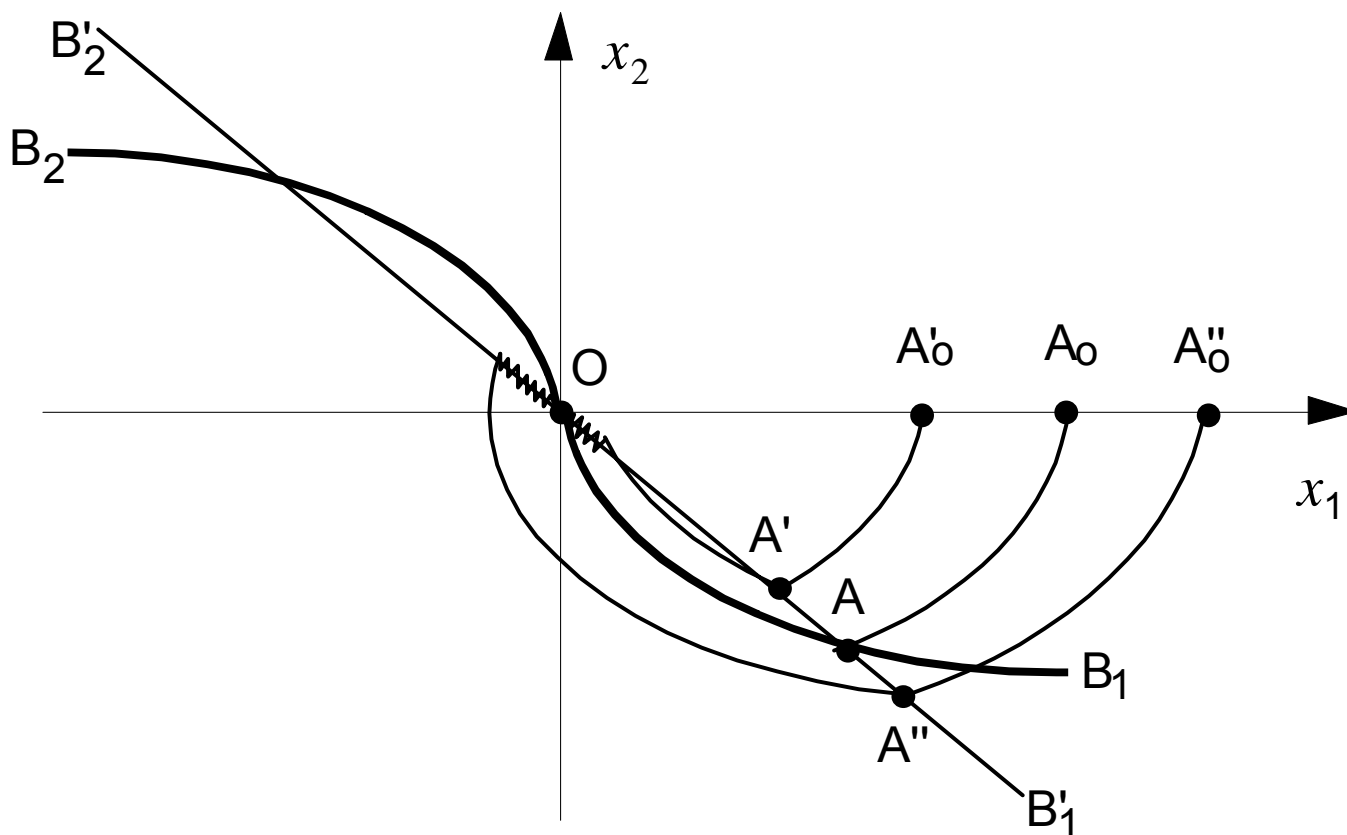
Първата група методи е по лесна за реализиране, тъй като още от началото се работи с прост обект. Съществен недостатък е невъзможността да се оцени степента на отдалечаване от оптималния процес. Опростяването на обекта може да стане чрез:

- линеаризация или отстраняване на второстепенните нелинейности;
- понижаване реда на уравненията на обекта до втори или трети.

Предимството на втората група методи, апроксимиращи оптималния управляващ закон, е във възможността да се сравни полученият процес със строго оптималния и да се определи степента на отклонение от него. За удобството на синтеза и най-вече за простотата на техническата реализация, често се ограничава класът на управляващата функция $U(X)$. Например, за системите от втори ред се използват лесно реализуеми отсечково линейни апроксимации, изпълнени като *sat*- и последователни или паралелни *sign*-управляващи структури.

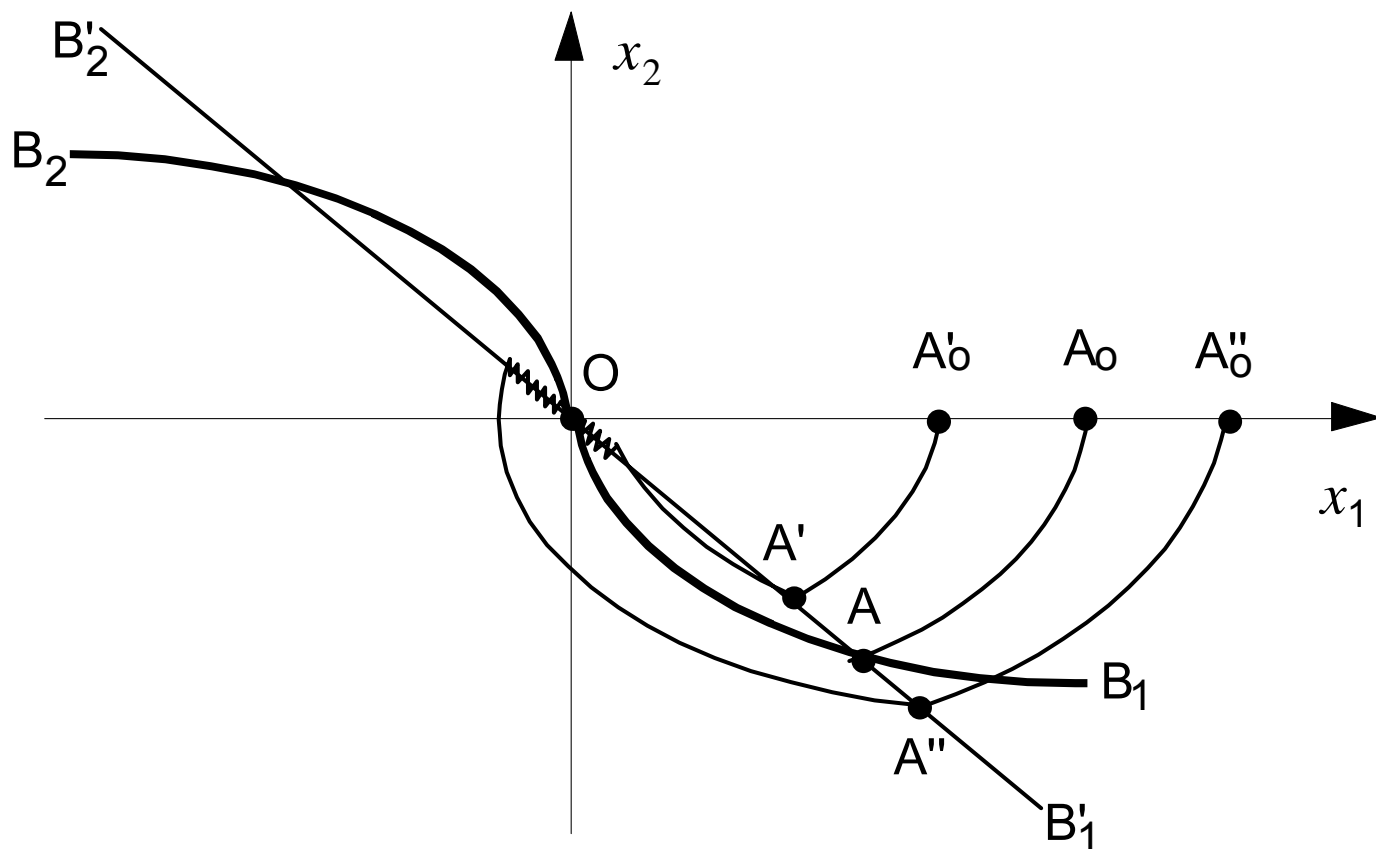
2. Режим на хлъзгане.

В приближено-оптималните системи броят на превключванията на релето обикновено е по-голям, отколкото в съответните им оптимални системи (не се изпълнява теоремата на Фелдбаум). Това се дължи на възникването на *режим на хлъзгане*, който има съществено значение за доброто им функциониране. Разглежда се апроксимация на ОЛП с една права линия.



23. Приближено-оптимални САУ.

Нека т.А е обща за ОЛП B_1OB_2 и за нейната апроксимация $B'_1OB'_2$. Движението A_0AO е еднакво както в оптималната, така и в приближено-оптималната система. За всеки процес, за който превключването се осъществява в т.А', т.е. преди ОЛП B_1OB_2 (A' е точка от вътрешната апроксимация, т.е. обхваща се от ходографа на ОЛП), при определени условия се получава режим на хлъзгане.



23. Приближено-оптимални САУ.

23. Приближено-оптимални САУ.

За съществуването на режим на хлъзгане е необходимо към всяка точка от неговия участък да подхождат две фазови траектории, съответстващи на различни знаци на управляващото въздействие. Уравнението на апроксимиращата права е

$$x_2 + kx_1 = 0, \quad (\dot{x}_1 + kx_1 = 0),$$

където k е ъглов коефициент. Тъй като $x_2 = \dot{x}_1$, фазовата променлива $x_1(t)$ се изменя по експоненциален закон:

$$x_1(t) = Ce^{-kt}.$$

Движението в този участък не зависи от параметрите на обекта за управление, а се определя само от наклона на превключващата права.

Режимите на хлъзгане се създават изкуствено с цел да гарантират определено качество на процеса на управлението при силно изменящи се параметри на обекта. Като цяло режимът на хлъзгане, макар че забавя процесите, е за предпочитане, тъй като не води до пререгулиране и е инвариантен на промяната на параметрите на обекта.