

1. ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ МАШИНОБУДУВАННЯ

УДК 621.865.6

Гереш Т.В., асистент
t.geresh22@khai.edu

СИНТЕЗ ПЛАНЕТАРНИХ МЕХАНІЗМІВ АА ТА ІІ ЗІ ЗВ'ЯЗАНИМИ ТА НЕЗВ'ЯЗАНИМИ КОЛЕСАМИ З УРАХУВАННЯМ КУТІВ ЗАЧЕПЛЕННЯ

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
"Харківський авіаційний інститут", Україна

Постановка проблеми. Планетарні механізми широко використовуються при конструюванні багатьох механічних систем. При цьому слід звернути увагу на можливі передавальні відношення, які можуть бути реалізовані при застосуванні обраної схеми планетарного механізму. Широкий діапазон передавального відношення надає більше можливостей з точки зору використання планетарного механізму у складі механічної системи. Тому важливо мати оцінку можливих передавальних відношень для кожної з схем планетарного механізму, що надасть змогу на етапі проектування оцінити можливість використання обраної схеми механізму.

Задача синтезу планетарних механізмів з наперед заданими числом сателітів, передавальним відношенням має рішення. Для багатьох схем планетарних механізмів отримана область існування та генеральні рівняння для визначення числа зубців коліс механізму. Основні результати роботи над проблемою синтезу планетарних механізмів наведені у монографії проф. Ткаченко В.А. [1]. Але генеральні рівняння та область існування механізмів отримані для нульових коліс, що не завжди буде практичним, так як при виготовленні коліс не має сенсу обмежуватись тільки нульовими парами коліс. Також важливо при виконанні синтезу механізму врахувати параметри, які залежать від коефіцієнтів зміщення при нарізанні зубчастих коліс [2, 3].

Проблема знаходження області існування вибору параметрів синтезу планетарних механізмів до кінця не вивчена. У тезах розглянута можливість значного розширення передавального відношення для схем АА, ІІ та наведена область існування планетарних механізмів для схем \overline{AA} , \overline{II} .

Основна частина. Як показано в [2, 3], можливість визначення числа зубців для планетарних механізмів АА, ІІ, \overline{AA} і \overline{II} з врахуванням різних кутів зачеплення для першої та другої ступені є. Однак, виконати синтез за допомогою отриманих генеральних рівнянь [3] для цих схем можливо тільки при обранні передавального відношення і відповідних значень параметрів $x\lambda$ і t . Зв'язок цих параметрів з передавальним відношенням наведено на рис. 1-4. Границі передавального відношення можна отримати, використовуючи рівняння наведені у [3].

З області існування планетарного механізму АА (рис. 1) видно, що вибір не рівних кутів зачеплення для першої та другої ступені для одного й того параметру $x\lambda$, дає можливість виконати синтез планетарного механізму з більшими значеннями передавальних відношень. Для планетарного механізму ІІ (рис. 3) значення передавального відношення також суттєво збільшуються. При цьому слід звернути увагу на те, що для ізоляцій за кількістю сателітів спостерігається те саме.

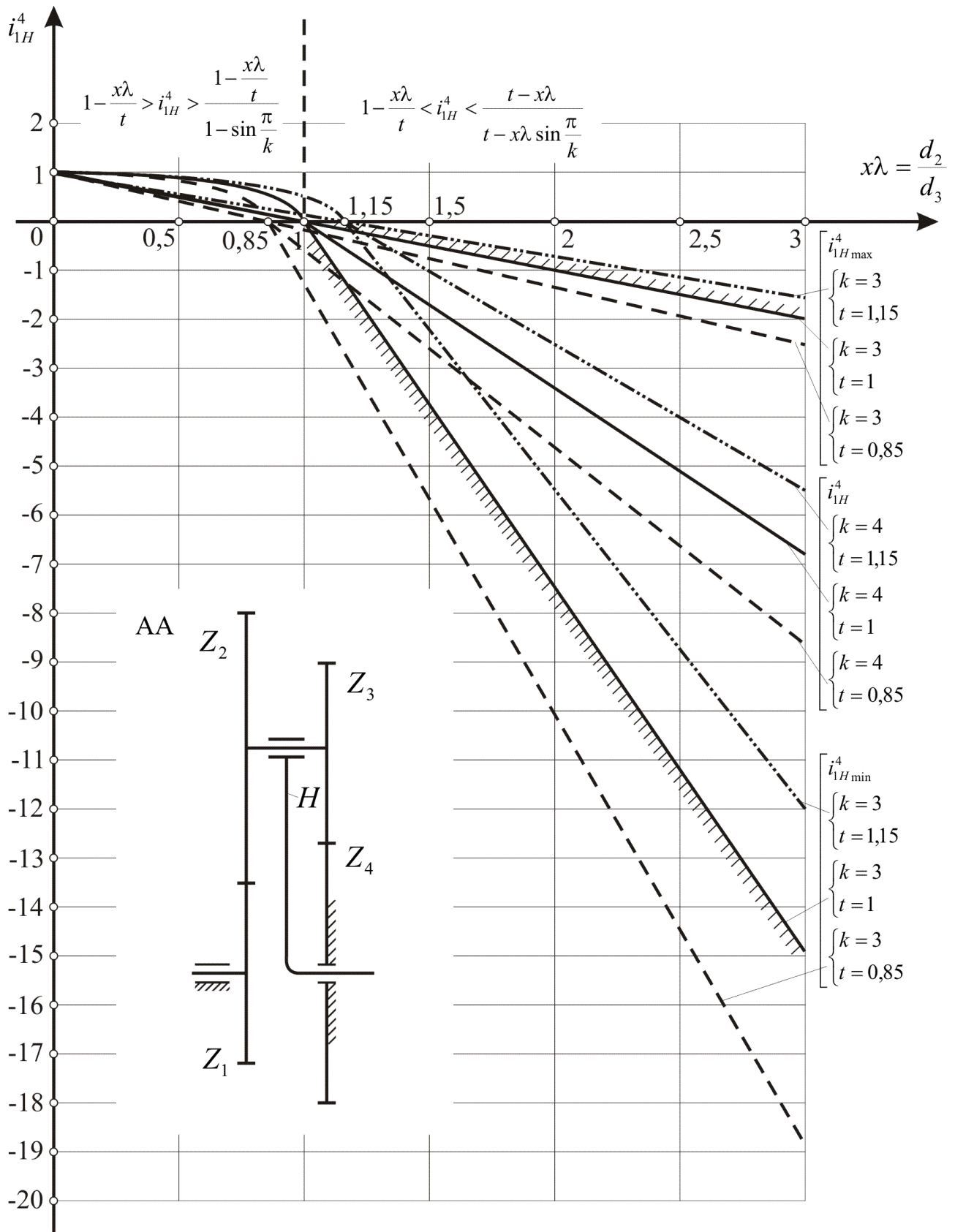


Рисунок 1 – Область існування планетарного механізму AA

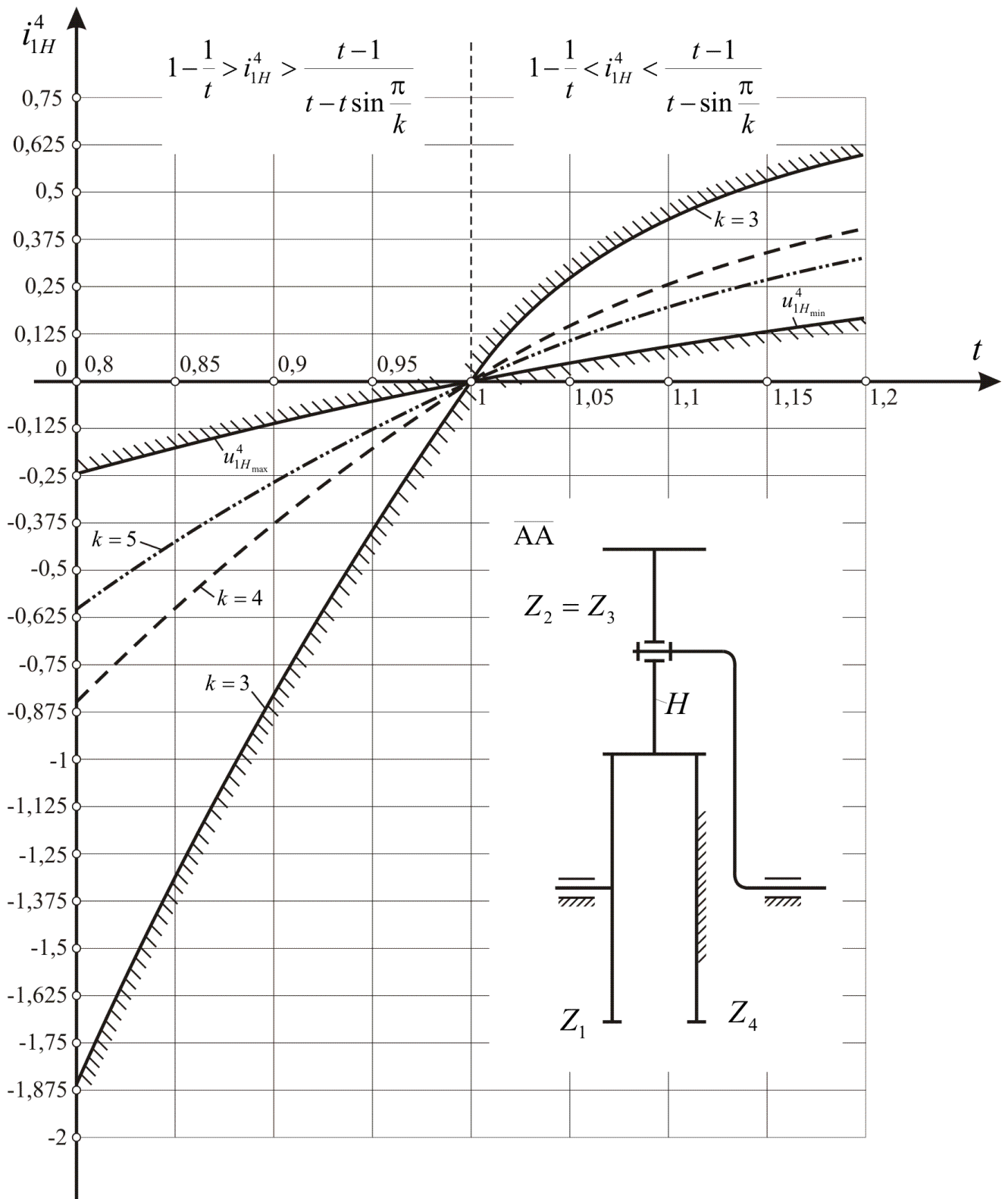


Рисунок 2 – Область існування планетарного механізму \overline{AA}

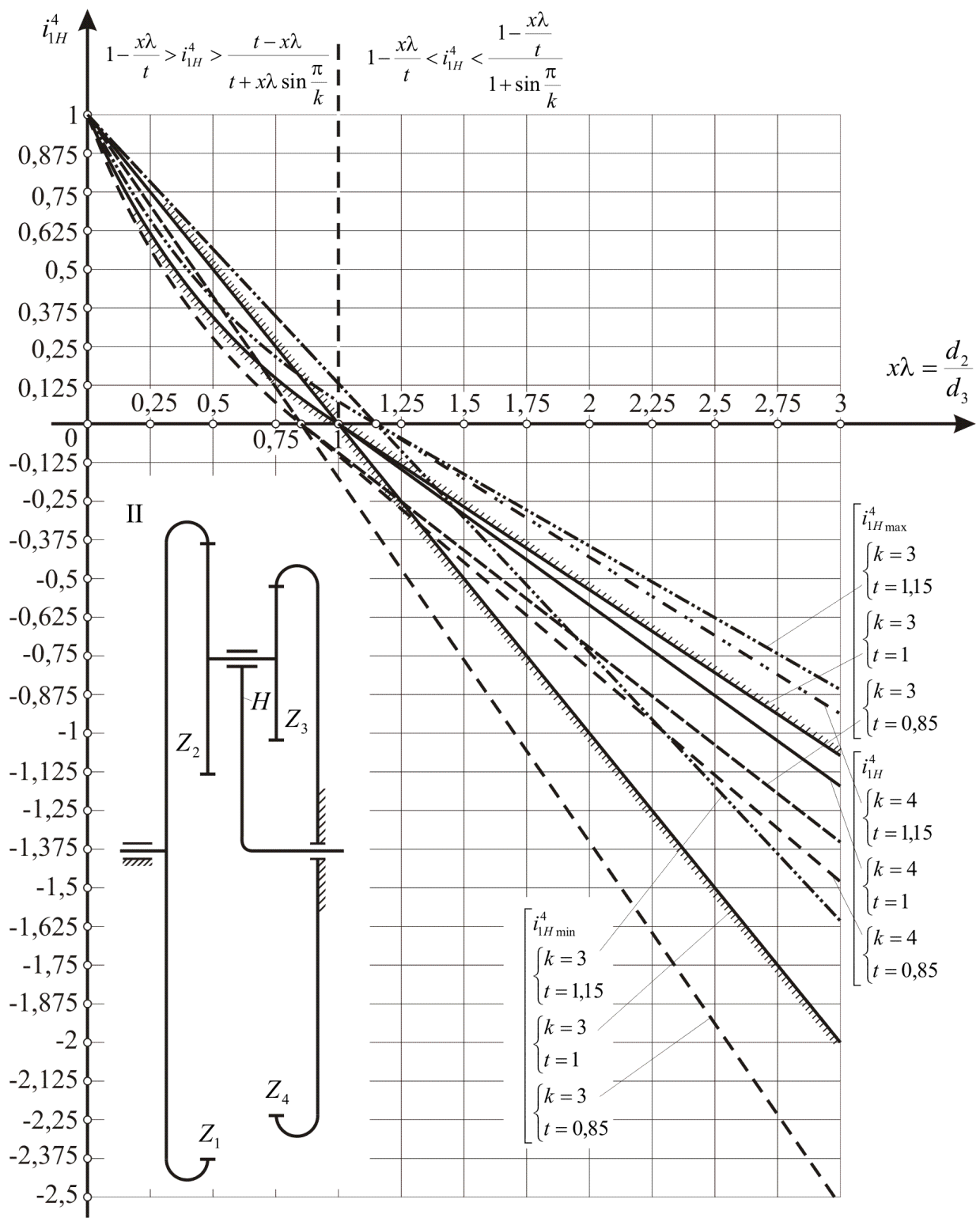


Рисунок 3 – Область існування планетарного механізму II

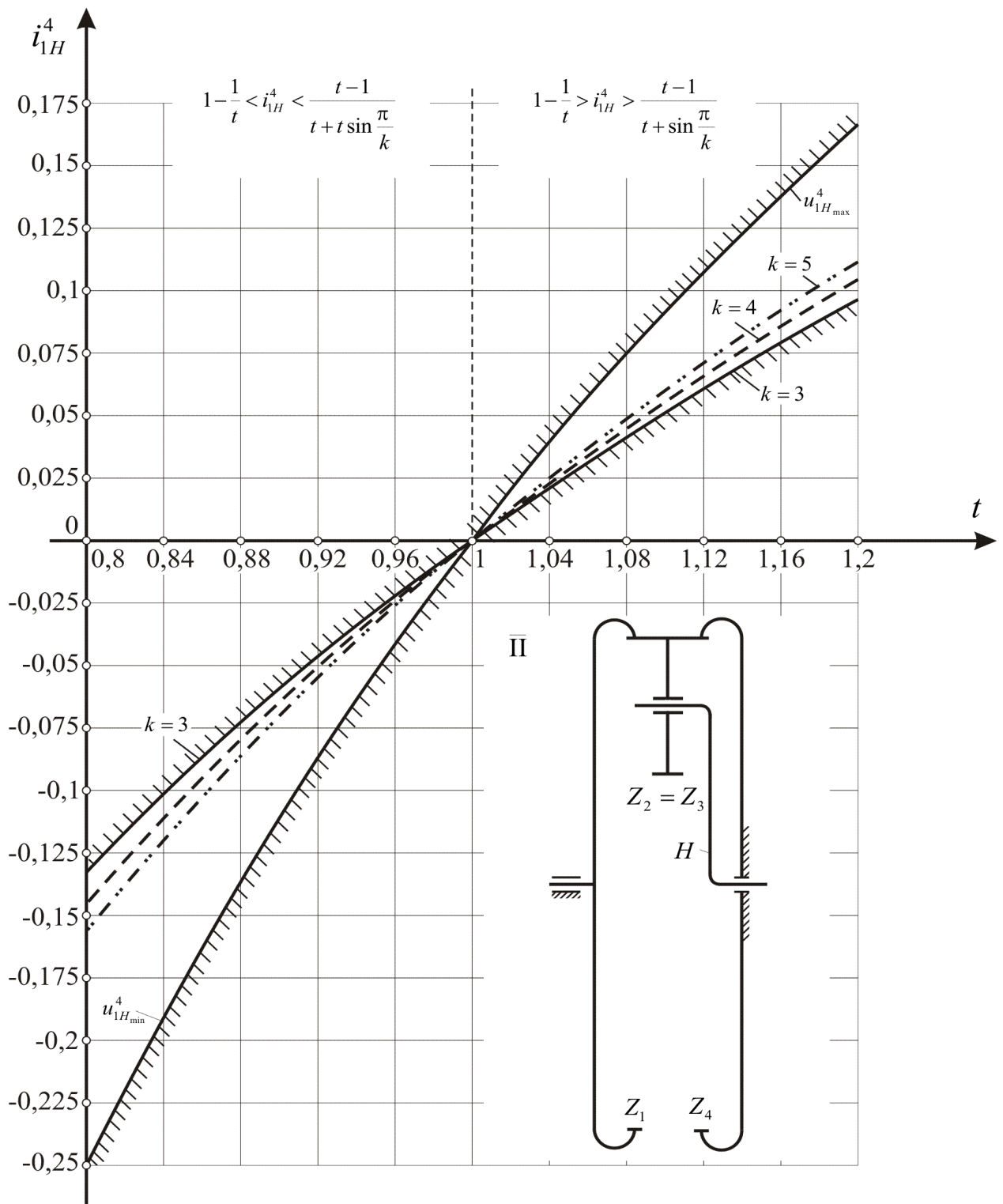


Рисунок 4 – Область існування планетарного механізму $\bar{\Pi}$

Загальні висновки. Для механізмів \bar{AA} і $\bar{\Pi}$ використання області існування (рис. 2, 4), надає змогу визначити границі передавального відношення, яке можна реалізувати для наведених схем.

Порівняльний аналіз можливих передавальних відношень для схем AA і Π при $x\lambda = 2$, наведено у таблиці:

Таблиця – Границі передавального відношення планетарних механізмів AA і II при $x\lambda = 2$ для заданої кількості сателітів

Схема механізму	Число сателітів	$t = 1$	$0,8 \leq t \leq 1,2$
AA	$k = 3$	$-1 \geq i_{1H}^4 \geq -7,46$	$-0,66 \geq i_{1H}^4 \geq -11,19$
	$k = 4$	$-1 \geq i_{1H}^4 \geq -3,14$	$-0,66 \geq i_{1H}^4 \geq -5,12$
	$k = 5$	$-1 \geq i_{1H}^4 \geq -2,42$	$-0,66 \geq i_{1H}^4 \geq -3,63$
	$k = 6$	$-1 \geq i_{1H}^4 \geq -2$	$-0,66 \geq i_{1H}^4 \geq -3$
II	$k = 3$	$-0,536 \geq i_{1H}^4 \geq -1$	$-0,35 \geq i_{1H}^4 \geq -1,5$
	$k = 4$	$-0,586 \geq i_{1H}^4 \geq -1$	$-0,39 \geq i_{1H}^4 \geq -1,5$
	$k = 5$	$-0,63 \geq i_{1H}^4 \geq -1$	$-0,42 \geq i_{1H}^4 \geq -1,5$
	$k = 6$	$-0,66 \geq i_{1H}^4 \geq -1$	$-0,44 \geq i_{1H}^4 \geq -1,5$

Як видно з таблиці, границі передавального відношення для схем AA і II, можна розширити практично у два рази в порівнянні з отриманими в [1], якщо використовувати генеральні рівняння і підхід описаний в [3].

Список використаних джерел

1. *Ткаченко В.А.* Планетарные механизмы (оптимальное проектирование). – Харьков: Издательский центр ХАИ. – 2003. – 446 с.
2. *Кавецкий С.Н., Гереш Т.В.* Зависимость углов зацепления зубчатых пар планетарных механизмов со связанными и несвязанными колесами. // Вестник НТУ „ХПИ”. Тем. вып.: Машиностроение и САПР. – № 2. – 2008. – С.115-120.
3. *Кавецкий С.Н., Гереш Т.В.* Синтез планетарных механизмов AA и II со связанными и не связанными колесами с учетом углов зацепления. // Вестник НТУ „ХПИ”. Тем. вып.: Машиностроение и САПР. – № 9. – 2008. – С.98-103.