

С.Н. КАВЕЦКИЙ, аспирант каф. ТММиСАПР, НТУ “ХПИ”,

ОБЛАСТЬ СУЩЕСТВОВАНИЯ ПЛАНЕТАРНЫХ МЕХАНИЗМОВ АА И П СО СВЯЗАННЫМИ И НЕСВЯЗАННЫМИ КОЛЕСАМИ С УЧЕТОМ УГЛОВ ЗАЦЕПЛЕНИЯ

У статті визначена область існування планетарних механізмів АА, П з незв'язаними колесами і $\overline{AA}, \overline{P}$ із зв'язаними колесами. Визначені межі передатних відношень планетарних механізмів АА, П і $\overline{AA}, \overline{P}$ з урахуванням можливих значень кутів зацеплення. Наведені рекомендації по вибору параметрів синтезу для генеральних рівнянь.

In the article the existence domain of planetary mechanisms AA, P with non-connected wheels and $\overline{AA}, \overline{P}$ with the linked wheels is determined. The limits of gear ratios of planetary mechanisms AA, P and $\overline{AA}, \overline{P}$ are determined taking into account the possible values of pressure angles. The recommendations on the choice of parameters of synthesis for general equations are given.

Введение. Планетарные механизмы широко применяются при конструировании различных механических систем. При этом следует обратить внимание на возможные передаточные отношения, которые можно реализовать, применяя ту или иную схему планетарного механизма. Широкий диапазон передаточных отношений открывает большие возможности с точки зрения применения планетарного механизма в составе механической системы. В статье показана возможность значительного расширения передаточного отношения для схем АА, П и впервые указана область существования планетарных механизмов для схем \overline{AA} , \overline{P} .

Основная часть. Как показано в [2, 3], возможность определить числа зубьев для планетарных механизмов АА, П, \overline{AA} и \overline{P} с учетом различных углов зацепления для первой и второй ступени, есть. Однако выполнить синтез с помощью полученных генеральных уравнений [3] для этих схем, можно только лишь при выборе передаточного отношения и соответствующих ему приемлемых значений параметров $x\lambda$ и t . Связь этих параметров с передаточным отношением показана на рис. 1-4. Пределы передаточного отношения можно получить, используя уравнения, приведенные в [3].

Из области существования планетарного механизма АА (рис. 1) видно, что выбор неравных углов зацепления для первой и второй ступени для одного и того же $x\lambda$, дает возможность выполнить синтез планетарного механизма с большими значениями передаточных отношений. Аналогичная ситуация наблюдается и для планетарного механизма П (рис. 3). При этом следует заметить, что для изолиний по числу сателлитов наблюдается та же ситуация.

Для механизмов \overline{AA} и \overline{P} , используя области существования (рис. 2, 4), можно определить пределы передаточного отношения, которые можно реали-

зовать для данных схем.

Сравнительный анализ возможных передаточных отношений для схем АА и П при $x\lambda = 2$, приведен в таблице.

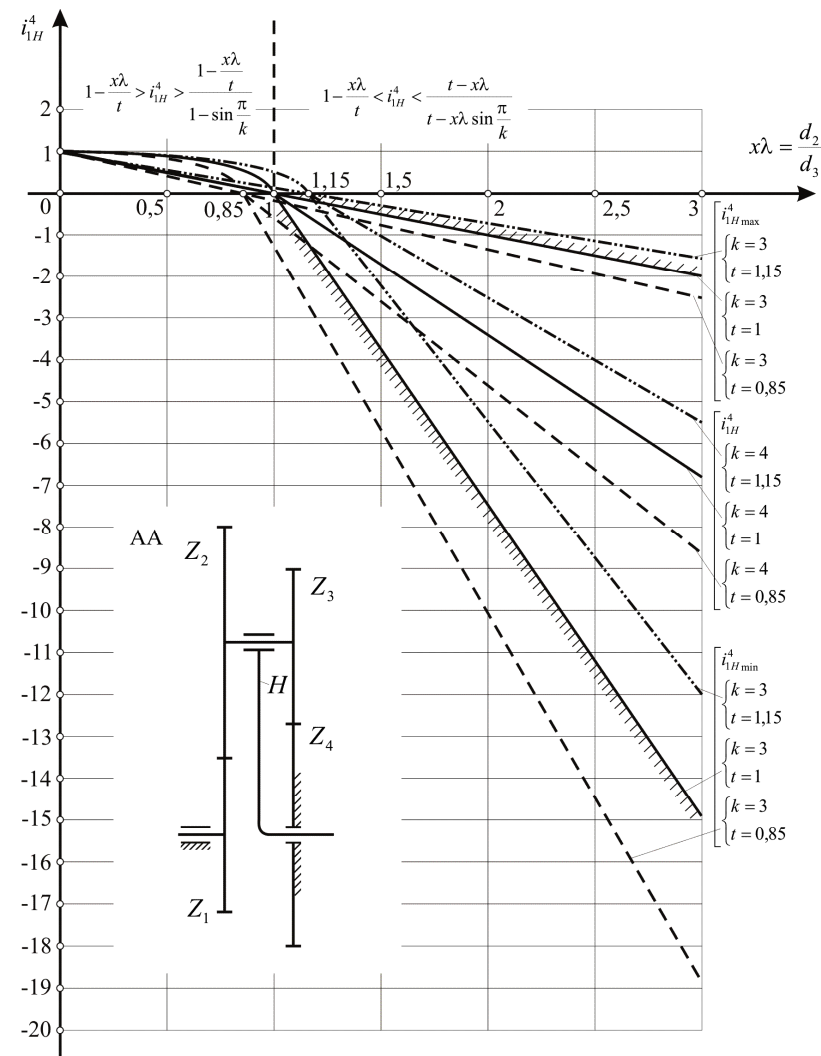


Рис. 1 Область существования планетарного механизма АА

Как видно из табл., пределы передаточного отношения для схем АА и П можно расширить практически вдвое по сравнению с полученными в [1], если

использовать генеральные уравнения и подход, описанный в [3].

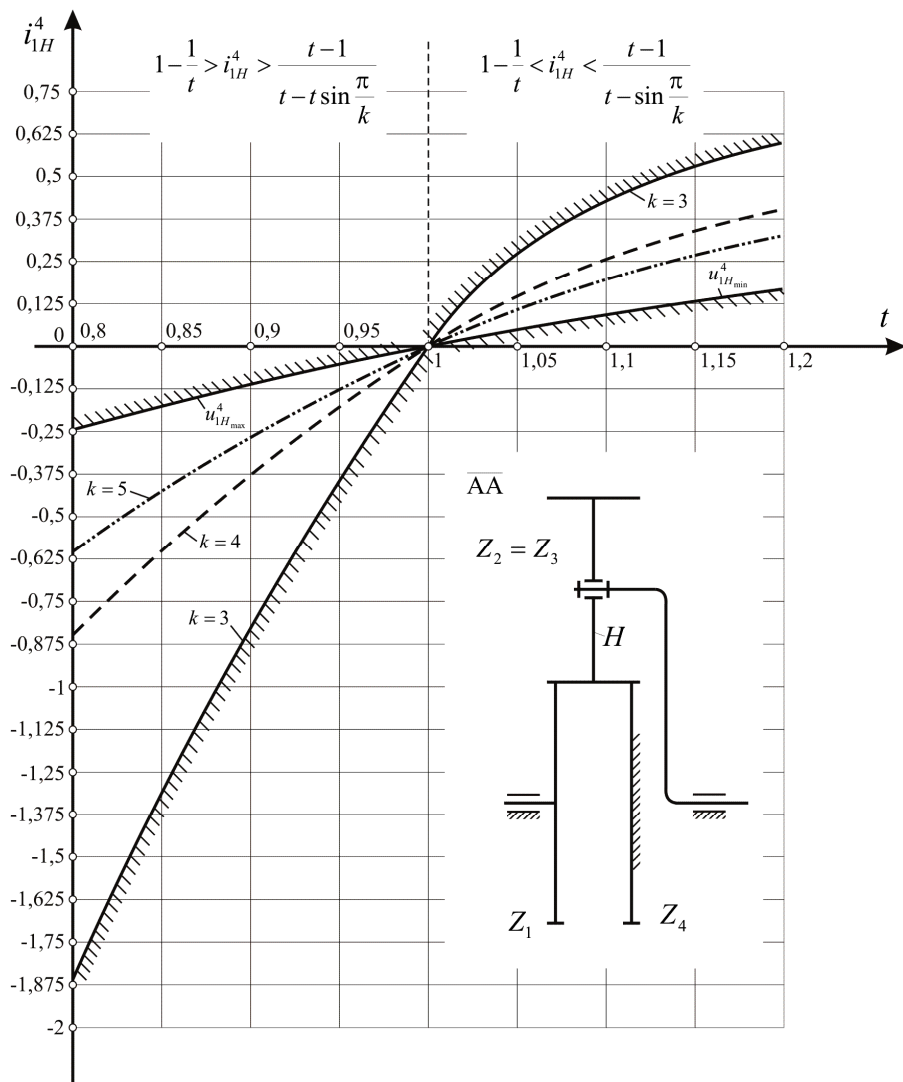


Рис. 2 Область существования планетарного механизма \overline{AA}

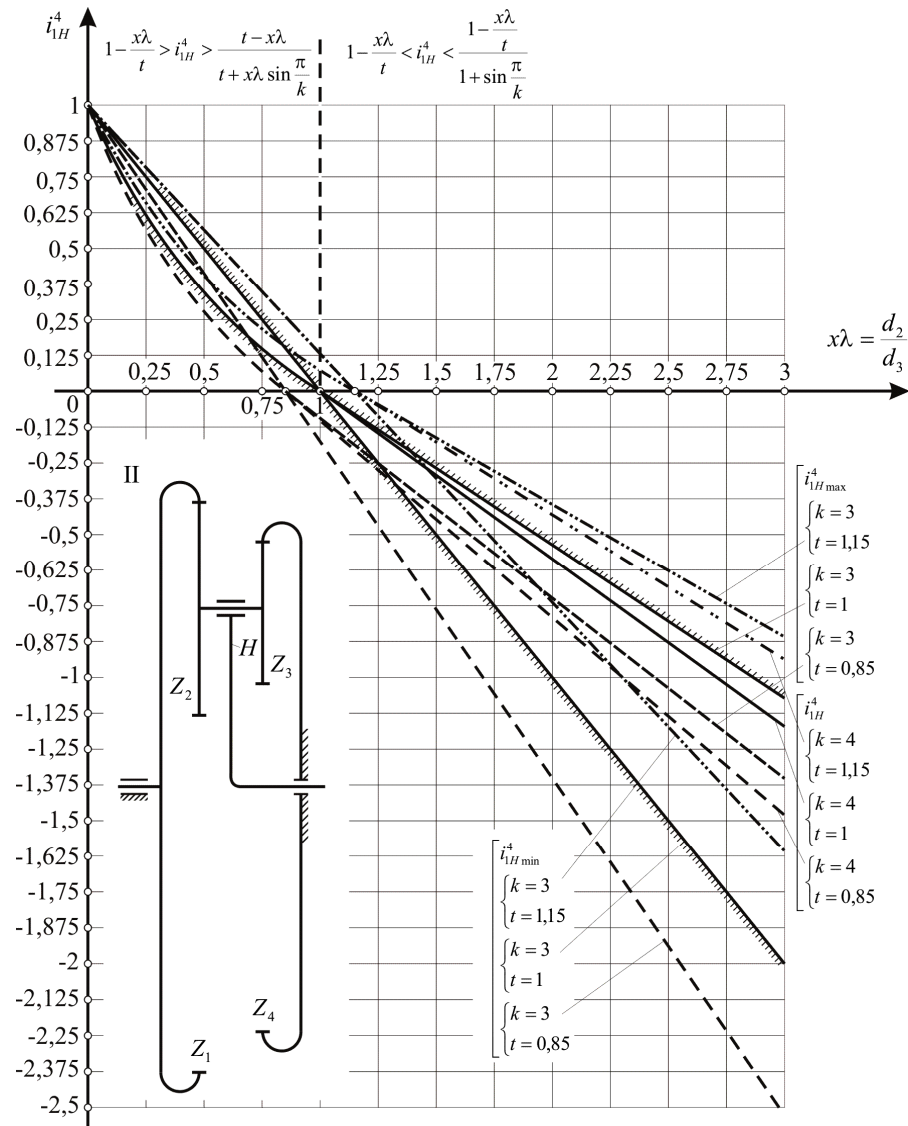


Рис. 3 Область существования планетарного механизма \overline{II}

Общие выводы.

1. Получены области существования планетарных механизмов для схем \overline{AA} , \overline{II} , \overline{AA} и \overline{II} , что дает возможность оценить общее возможное передаточное отношение для соответствующей схемы планетарного механизма. С

помощью полученных областей существования, можно определить пределы изменения параметров t и $\chi\lambda$, для наперед заданного передаточного отношения i_{1H}^4 .

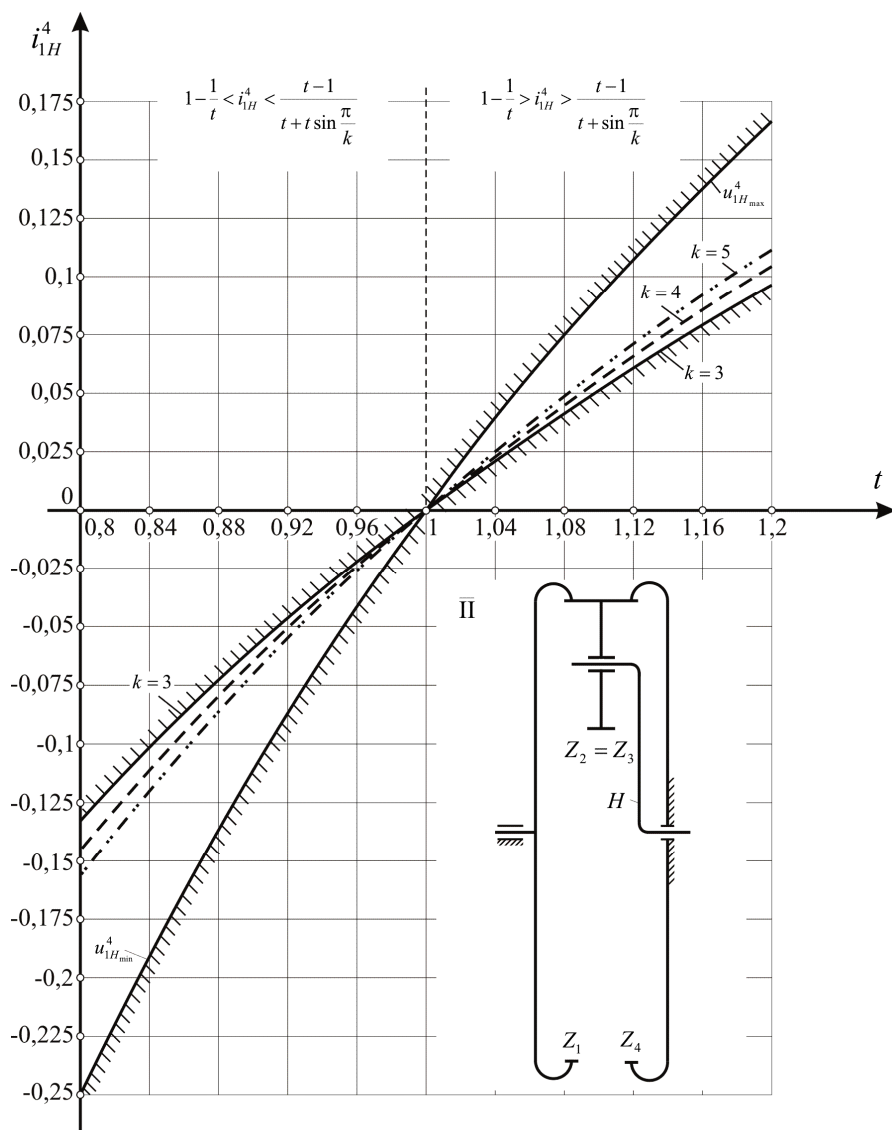


Рис. 4 Область существования планетарного механизма II

Таблица

Пределы передаточных отношений планетарных механизмов AA и II при $\chi\lambda = 2$ для заданного числа сателлитов

Схема механизма	Число сателлитов	$t = 1$	$0,8 \leq t \leq 1,2$
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	$k = 3$	$-0,536 \geq i_{1H}^4 \geq -1$	$-0,35 \geq i_{1H}^4 \geq -1,5$
	$k = 4$	$-0,586 \geq i_{1H}^4 \geq -1$	$-0,39 \geq i_{1H}^4 \geq -1,5$
	$k = 5$	$-0,63 \geq i_{1H}^4 \geq -1$	$-0,42 \geq i_{1H}^4 \geq -1,5$
	$k = 6$	$-0,66 \geq i_{1H}^4 \geq -1$	$-0,44 \geq i_{1H}^4 \geq -1,5$

2. Из полученных областей существования для схем AA и II видно, что передаточное отношение данных схем планетарных механизмов, может быть значительно больше ранее принимаемых. При этом, следует заметить, что наибольший вклад в увеличение пределов изменения передаточного отношения, наблюдается при $t < 1$. Следовательно, можно рекомендовать наиболее приемлемые значения параметра t , с учетом области построенного для этого параметра в [2], $t \in [0,8;1]$.

3. Для планетарных механизмов AA и II из их областей существования видно, что передаточное отношение i_{1H}^4 для этих механизмов невелико. Следовательно, передаточное отношение $i_{H1}^4 = \frac{1}{i_{1H}^4}$ будет большим. Следовательно, эти схемы можно применять для передачи мощности от водила к первому колесу более эффективно, чем в обратную сторону.

Список литературы: 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.: Машиноведение и САПР. – № 2. – 2008. – С.115-120. 3. Кавецкий С.Н., Гереш Т.В. Синтез планетарных механизмов AA и II со связанными и несвязанными колесами с учетом углов зацепления. // Вестник НТУ „ХПИ”. Тем. вып.: Машиноведение и САПР. – № 9. – 2008. – С.98-103.

Поступила в редколлегию 08.04.08