

ТРАНСПОРТ И МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК 519,714,2:512,54

**СИНТЕЗ МЕХАНИЗМОВ ВЫСОКИХ КЛАССОВ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРУППЫ БУРМЕСТЕРА**

Алмаматов Мейман Закирович, доктор технических наук, профессор Кыргызского технического университета им. И. Раззакова, Кыргызская Республика, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66. Тел. : + (996 312) 59-51-98, e-mail: meiman56@mail.ru

Халов Расулбек Шамшидинович, старший преподаватель, Кыргызского технического университета им. И. Раззакова, Кыргызская Республика, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66. Тел. : + (996 312) 59-51-98, 0773-21-65-12 e-mail: rass777kg@mail.ru

Сонколов Мирлан Женишбекович, магистрант группы ССМм-1-17 Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова, Кыргызская Республика, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66. Тел. : + (996 312) 59-51-98, e-mail: sonkolov_160195kg@mail.ru

Орозалиева Индира Женишбековна, магистрант группы ССМм-1-17 Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова, Кыргызская Республика, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66. Тел. : + (996 312) 59-51-98, e-mail:

Аннотация. В этой статье сделано синтез механизмов высоких классов с использованием группы Бурместера наслаиванием начальному механизму. Механизм Бурместера обладает преимуществом так варьируемых параметров (по изменению длины звеньев) имеет ряд много функциональных возможностей. Получены 16 схем одноподвижных механизмов с использованием групп Бурместера.

Ключевые слова: механизм; структура механизма; звено; синтез; высокий класс; групп Асура; группа Бурместера.

**SYNTHESIS OF HIGH-CLASS MECHANISMS USING THE BURMESTER
GROUP**

Almamatov Meiman Zakirovich, doctor of Technical Sciences, Professor of the Kyrgyz Technical University. I. Razzakova, Kyrgyz Republic, Bishkek, Ch. Aitmatova Ave., 66. Phone: + (996 312) 59-51-98, e-mail: meiman56@mail.ru

Khalov Rasulbek Shamshiddinovich, senior lecturer, Kyrgyz Technical University. I. Razzakova, Kyrgyz Republic, Bishkek, Ch. Aitmatova Ave., 66. Phone: + (996 312) 59-51-98, 0773-21-65-12 e-mail: rass777kg@mail.ru

Sonkolov Mirlan Jenishbekovich, graduate student of the group SSMgs-1-17 at Kyrgyz State Technical University named after. I. Razzakov, Republic of Kyrgyzstan, Bishkek, Aytmatov Ave, 66. Tel.: + (996 312) 59-51-98, e-mail: sonkolov_160195kg@mail.ru

Orozaliev Indira Zhenishbekovna, undergraduate group SSMm-1-17 of the Kyrgyz State Technical University. I. Razzakova, Kyrgyz Republic, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave., 66. Tel. + (996 312) 59-51-98, e-mail:

Abstract. This article made a synthesis of high-grade mechanisms using the Burmester group by layering the initial mechanism. The burmester mechanism has the advantages of the so varying

parameters (by changing the length of the links) has a number of many functional capabilities. Received 16 schemes of single-motion mechanisms using Burmester groups.

Keywords: mechanism; structure of the mechanism; link; synthesis; high class; Assur groups; Burmester group.

Цель работы определить общее количество вариантов схем групп Бурместера используя которые можно создавать механизмы высоких классов

Как известно из механизмов полученных структурным синтезом по которым проектируются конструкции машин применяемые в различных отраслях промышленности.

Наиболее широко применяются механизмы с одной степенью подвижностью. Синтез одноподвижных механизмов с использованием групп Ассур широко известно. В тоже время можно создавать одноподвижные механизмы с использованием групп Бурместера создаются механизмы так называемые “высоких классов”, в которых увеличиваются число подвижных звеньев и усложняются конструкции машин.

В последнее время с развитием техники началась широкая применение механизмов большим количеством подвижных звеньев, так как они наиболее полно удовлетворяют особым требованиям по технологии применения. Например в чекановых прессах применяются механизмы с пятью подвижными звеньями которая удовлетворяют высокую жесткость. По другим конструктивным требованиям применяются много – звенные механизмы в зубодолбежных машинах, швейных и текстильных машинах легкого промышленности и т.д.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что синтез многозвенных механизмов с использованием групп Бурместера является актуальной задачей.

По самом последним и известным научным методом структурного синтеза являются универсальная структурная формула проф.Дворникова Л.Т. по которой можно классифицировать синтез механизмов по параметру “ τ ” наиболее сложное звено механизма с максимальным числом общей подвижно присоединяемых звеном [1],[2][3].

$\tau = 1$ к звену присоединяется только одно подвижное звено.

$\tau = 2$ к звену присоединяется только двух подвижное звено.

$\tau = 3$ к звену присоединяется только трех подвижное звено.

Механизмы с $\tau = 1, 2$ и 3 широко изучены.

Механизмы создаваемые с использованием групп Бурместера относятся к $\tau = 4$, т.е. звену присоединяются 4 звена.

Наиболее известно синтез механизмов высоких классов последовательным наращиванием групп Ассур начальному механизму.

Утверждается, что используя трехповодковая группу Бурместера также можно создавать механизмы с одной степенью подвижности.

Из обзора литературы известны, что создания механизма с использованием групп Бурместера мало изучены. Схема механизма созданная с использованием групп Бурместера (литературе более известно под названием трехповодковая) наращиванием на начальное звено приведено на рисунке 1. Где показаны 1- кривошип (начальное звено) – механизм первого класса, вращательного типа. Звенья 2, 3, 4 и 5 образуют группы Бурместера. Кинематические пары 0-1, 1-2, 2-3, 3-4, 3-5, 4-0, 5-0, всего 5. Степень подвижности по формуле Чебышева равно 1.

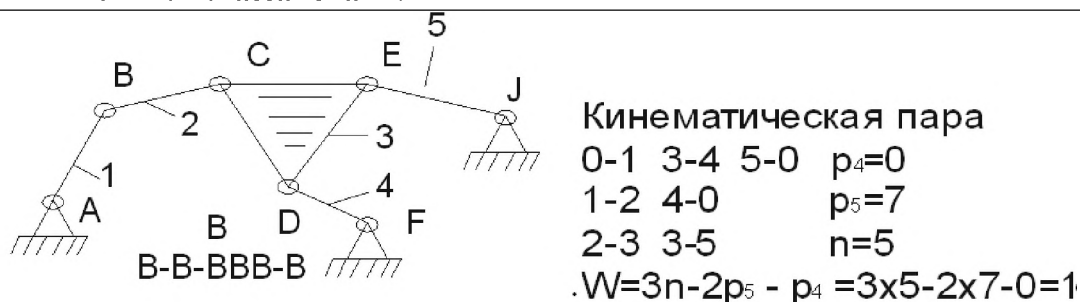


Рис. 1. Одной механизмом образованной с использованием группы Бурместера

Аналогом этого механизма может служить схема механизма, приведенная на рисунке 2.

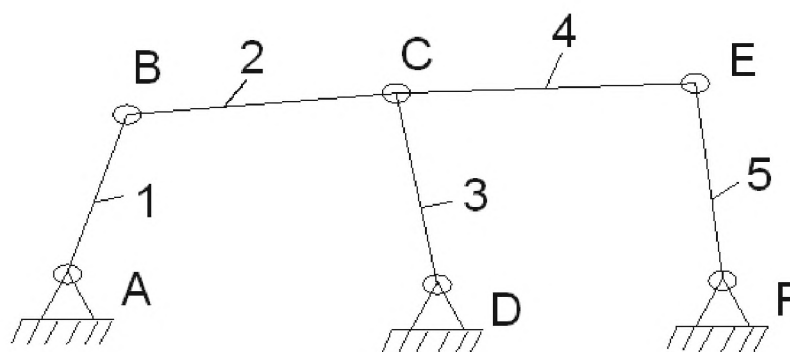


Рис. 2. Группа Ассур с одной механизмом с 5-ю подвижным звеньям образованной последующим наслаиванием Ассур

В обоих механизмах число подвижных звеньев равна 5. В то же время механизм, созданный с использованием группы Бурместера существенно отличается от схемы механизма созданный с использованием группы Ассур.

Первое отличие. В механизме с группой Бурместера, первый контур замкнутых звеньев образуются четырьмя звеньями: 1 (AB), 2(BC), 3(CD), и 4 (DF), а второй контур замкнутых звеньев образуется тремя звеньями 4(DF), 3(DE), и 5(EJ).

В механизмах группы Ассур контуры замкнутых звеньев обоих случаях образуется только четырьмя звеньями, первый контур замкнутых звеньев образуются: 1 (AB), 2(BC), 3(CD), и основанием AD, а второй контур замкнутых звеньев образуется звеньями 3(CD), 4(CE), и 5(EF), и основанием DF.

Второе отличие. Если стороны CD, DE и CE механизма приведенного на рис. 1 стремится к нулю, точки C, D и E совпадут друг с другом, т.е. наложатся друг на друга получим схему механизма приведенного на рисунке 2.

Таким образом, при стремлении к нулю стороны CD, DE и CE звена 3 механизма Бурместера, будет образована механизмом с группами Ассур.

Это доказывает, предположение о том, что механизм группы Ассур рисунок 2 является частным случаем механизма Бурместера.

Отсюда можно сделать вывод о том, что механизм приведенный на рисунке 2 образованная наслаиванием групп Ассур, является частным случаем механизма приведенного на рисунке 1 образованного наслаиванием групп Бурместера.

В этом механизме (рисунок 1) варьируя соотношениями длин сторон CD, DE и CE можно получить разные режимы работы и особые положения звеньев. А особые положения звеньев создают возможности разработки механизмов с переменной структурой.

При соединении аналогов групп Бурместера к стойке образуются неподвижные фермы. По схеме Бурместера можно варьировать длинами семи звеньев, что позволяет образованию особых положений звеньев большим количеством вариантов. Несмотря на такую возможность создание механизмов с использованием группы Бурместера фактически не рассмотрены, т.е не исследовались.

Как известно изменяя кинематические пары, с вращательного типа на поступательные можно получить варианты аналогов групп Бурместера.

В работе последовательно заменяя вращательные кинематические пары на поступательные рассмотрены всевозможные варианты образования групп Бурместера. Результаты создания вариантов неподвижных ферм групп Бурместера приведена на рисунке 3.

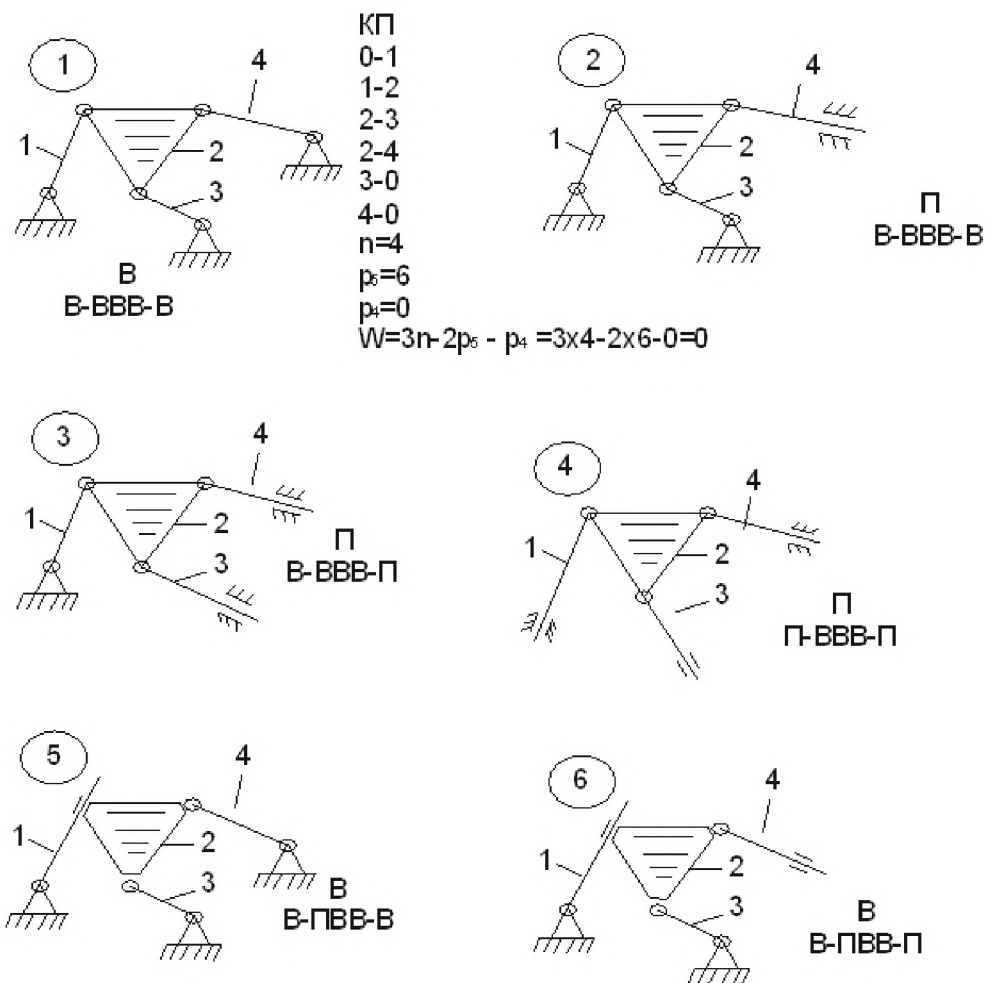


Рис. 3. Первый 6 вариантов одноподвижных создания групп Бурместера

На рисунке 3 приведены: 1- все кинематические пары вращательные, 2- одна кинематическая пара заменена на поступательную кинематическую пару, 3- две пары заменены на поступательные. Аналогичным образом, последовательно заменены вращательные кинематические пары на поступательную и получены разные схемы групп Бурместера, из которых можно создавать одноподвижные механизмы. Таким образом получены 16 видов (вариантов) схем групп Бурместера которые отличаются количеством кинематических пар вращательного и поступательного типа (см. рисунок 4).

По нашему мнению наиболее полно отражается особенности трехпроводковых групп Бурместера соединение со стойкой имеющие нулевые степени подвижности.

Для создания одноподвижных механизмов из фермы с группой Бурместера достаточно заменить одну из соединений любых из поводков с начальным механизмом.

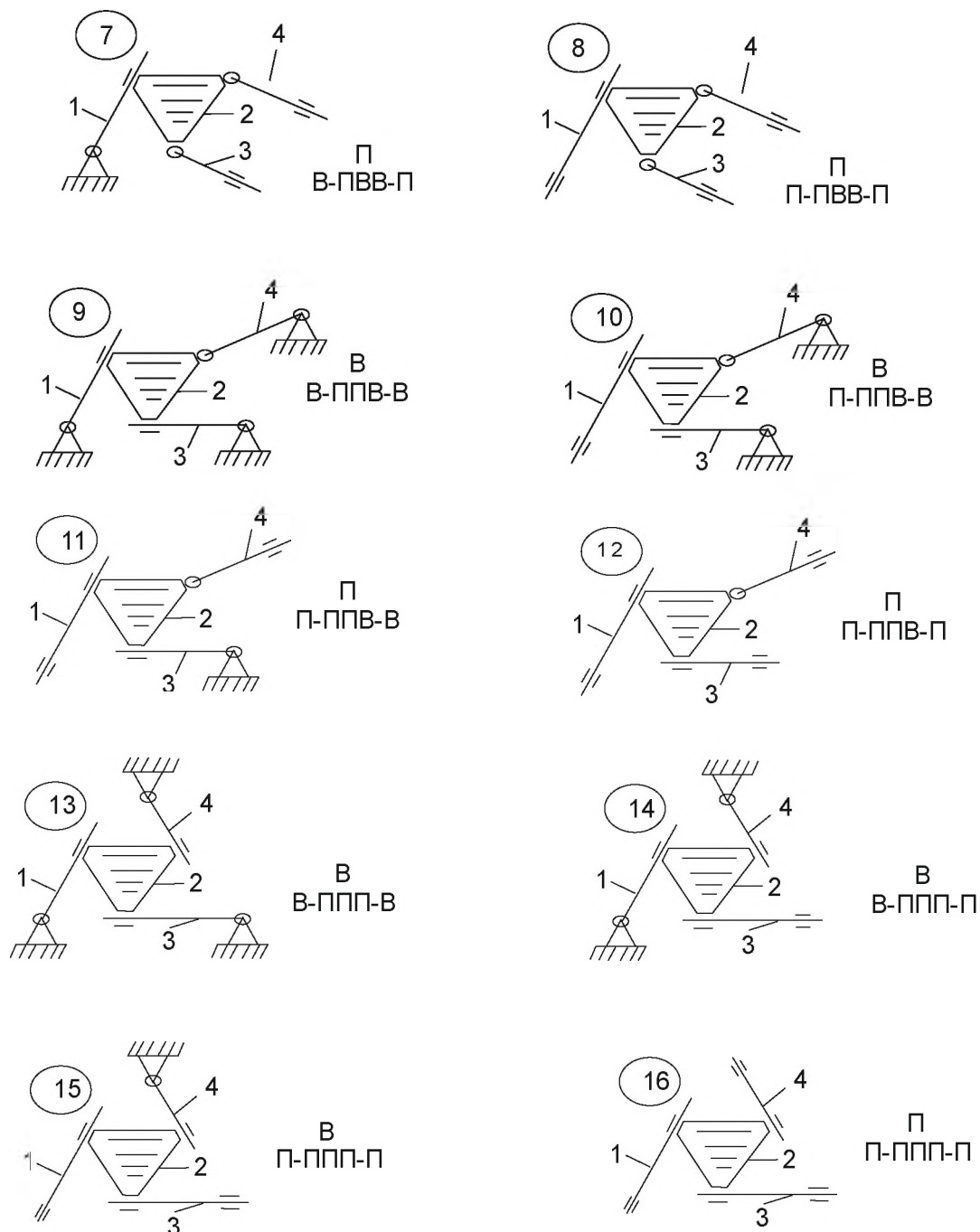


Рис. 4. Варианты схем групп Бурместера

Выводы:

На основании выше изложено сделать вывод о том, что механизм Бурместера обладает преимуществом по варьируемому параметров (по изменению длины звеньев). Так, например, в механизмах Ассур варьируется 5 длин звеньев, изменением которого получаем существенно разные движение и особые положения звеньев, а в схемах групп Бурместера варьируется 7 длин звеньев.

Заменяя последовательно вращательные кинематические на поступательные образованы 16 вариантов схем групп Бурместера. А в группах Ассур имеется всего 5 вариантов

групп Ассура. 16 вариантов схем групп Буместера позволяют создавать 15 вариантов новых схем механизмов не известных до сих пор.

Список литературы

1. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин /И.И.Артоболевский. - М.Наука. 1985
2. [Алмаматов, М.З.](#) Научно-методические основы создания прессов с механизмами переменной структуры: дис. ... докт. техн. наук: 05.02.18 / М.З.Алмаматов -Бишкек, 2005. –С. 302.
3. [Дворников Л.Т.](#) Универсальная структурная классификация механизмов /Л.Т.Дворников. //Метод.указ. -Новокузнецк: СИБГИУ.- 2012.-С.39.

Refernces

1. Artobolevsky I.I. Theory of mechanisms and machines / I.I.Artobolevsky. - M.Nauka. 1985
2. Almatov, M.Z. Scientific and methodological foundations of creating presses with variable structure mechanisms: dis. ... Dr. tech. Sciences: 05.02.18 / M.Z.Almatov -Bishkek, 2005. -S. 302.
3. Janitors L.T. Universal structural classification of mechanisms / L.T. Dvornikov. // Method. -Novokuznetsk: SIBGIU.- 2012.-p. -39.