

УДК 621.01

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РАЗНОВИДНОСТЕЙ СХЕМ
МПС С. АБДРАИМОВА С НАИБОЛЬШИМ ОСНОВАНИЕМ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ
ХАРАКТЕРИСТИКИ УДАРНЫХ МАШИН**

Б.Б. Бакиров, М.И. Шадиев

Рассматриваются вопросы влияния длины основания схем кривошипно-коромысловых механизмов С. Абдраимова с наибольшим основанием на энергетические показатели ударного механизма, изложены результаты их анализа.

Ключевые слова: шарнирно-рычажные механизмы переменной структуры (МПС) С. Абдраимова; кривошип; шатун; коромысло; основание (межопорное расстояние).

**ANALYSIS OF GEOMETRIC PARAMETERS VARIATION OF THE SCHEME
WITH THE HIGHEST MPS S.ABDRAIMOVA BASED ON ENERGY CHARACTERISTICS
OF SHOCK MACHINE**

B.B.Bakirov, M.I. Shadiev

The paper regards the questions of influence length of founding charts of S.Abdraimova with the most basing on the power indexes of shock mechanism and the results of their analysis are expounded.

Keywords: joint-lever mechanisms of variable structure of S. Abdraimova; crank; piston-rod; yoke; founding (intersupporting distance).

Как известно, эффективность ударных машин во многом зависит от правильности выбора их схем, разработки конструкций и расчета параметров, обеспечивающих наилучшие энергетические характеристики.

Однако научно обоснованные методы выбора этих параметров для ряда схем кривошипно-коромысловых ударных механизмов до настоящего времени отсутствуют. К таким схемам относится и схема механизма с наибольшей длиной основания.

В связи с этим, возникает необходимость исследования этой схемы с целью установления зависимости энергетических показателей ударных машин, созданных на её основе, при варьировании длины основания.

Ударный МПС С. Абдраимова с наибольшим основанием представляет собой шарнирно-рычажный механизм кривошипно-коромыслового типа. Его кинематическая схема показана на рисунке 1. Механизм состоит из кривошипа длиной l_1 , шатуна длиной l_2 и коромысла длиной l_3 . Расстояние между опорами кривошипа и коромысла равно l_0 .

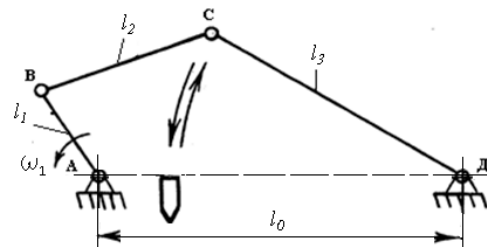


Рисунок 1 – Кинематическая схема ударного МПС С.Абдраимова с наибольшим основанием

Длины звеньев механизма удовлетворяют условию:

$$l_0 + l_1 = l_2 + l_3. \quad (1)$$

Следует отметить, что ударный механизм с наибольшим основанием в зависимости от соотношения длин звеньев имеет три разновидности, которые математически описываются следующими соотношениями:

$$1. \quad l_1 < l_2 = l_3 < l_0; \quad (2)$$

$$2. \quad l_1 < l_2 < l_3 < l_0; \quad (3)$$

$$3. l_1 < l_3 < l_2 < l_0. \quad (4)$$

По результатам предыдущих исследований установлено, что каждая из этих схем имеет свои особенности, отличающиеся кинематическими и динамическими свойствами и требует проведения дополнительных исследований.

Данная работа посвящена установлению закономерностей изменения величины энергии удара от геометрических параметров схем ударных механизмов, удовлетворяющих условиям (2)–(4).

Для решения этой задачи введен безразмерный параметр a , равный отношению длины основания к длине кривошипа:

$$a = l_0 / l_1.$$

Предполагалось, что вся масса коромысла сосредоточена в точке C (рисунок 1) и одинакова для всех рассматриваемых схем.

С использованием известных методов теории механизмов и машин определены угловые скорости ударного звена-коромысла и найдена энергия удара для всех разновидностей схем C . Абдраимова с наибольшим основанием (2)–(4) при варьировании отношения длины основания к длине кривошипа a от 2 до 19.

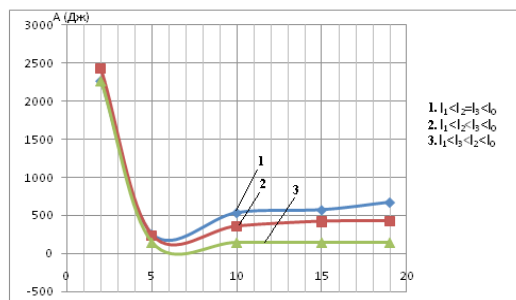


Рисунок 2 – График изменения энергии удара в зависимости от параметра a для трех разновидностей схем C . Абдраимова

По результатам расчетов построены графики зависимости энергии удара механизма A от изменения параметра a , показанные на рисунке 2.

На графиках видно, что с изменением a от 2 до 6 происходит резкое снижение энергии удара до минимума. При дальнейшем увеличении параметра a до 10 энергия удара возрастает, а затем изменяется незначительно.

Примечательно, что в пределах значения a от 2 до 5 изменение величины энергии для различных схем происходит практически одинаково.

На рисунке 2 видно, что в диапазоне изменения a от 10 до 20 при одинаковом значении коэффициента a для всех рассмотренных схем, наилучшей энергетической характеристикой обладает схема 1. Для этой схемы энергия удара в 1,4–1,5 раз больше по сравнению со второй схемой и в 3,7–4,7 раз больше по сравнению с третьей схемой.

Таким образом, полученные результаты позволяют выбирать рациональную конструктивную схему, обеспечивающую требуемую энергию удара с учетом технологических особенностей и назначения проектируемой машины. Однако для окончательного выбора рациональной схемы необходимо рассмотреть и другие критерии. Например, максимальные реакции, возникающие в шарнирах, допускаемую по условию прочности звеньев энергию удара, ударную мощность машины. Это является задачей дальнейших исследований авторов.

Перечень использованной литературы

- Абдраимов С. Шарнирно-рычажные механизмы переменной структуры / С. Абдраимов, М.С. Джуматаев. Бишкек: Илим, 1993. 177 с.
- Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин / И.И. Артоболевский. М.: Наука, 1985. 57 с.
- Бакиров Б. Выбор рациональных схем и параметров кривошипно-коромысловых механизмов переменной структуры для ударных машин с наибольшей длиной основания / Б. Бакиров // Матер. 2-й междунар. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. Д.Ф. Устинова (Санкт-Петербург, 16–17 окт. 2008 г.). СПб., 2008. 75 с.
- Бакиров Б. Синтез кривошипно-коромысловых механизмов переменной структуры с наибольшим основанием для ударных машин / Б. Бакиров // Инженер. 2010. Бишкек: ИА КР.С. 74–76.