

УДК: 62

Зиялиев К. Ж., д.т.н., Такырбашев А. Б., к.т.н., e-mail: amangelgin@mail.ru
Токтакунов Ж. Ш., т. и. к., доцент
ИГУ им. К. Тыныстанова

ОСОБЕННОСТИ ШЕСТИЗВЕННОГО МЕХАНИЗМА С КРУГОВЫМИ ЗВЕНЬЯМИ

В данной работе рассмотрено решение о сокращении дополнительных нагрузок в ударных механизмах. А также для решения этой задачи предложена кинематическая схема шестизвального механизма с круговыми звеньями. До этого проведены научные работы по исследованию кривошипно-коромысловых механизмов с особыми положениями и созданию на их основе ударных машин. За этот период были созданы опытные образцы и малые партии ударных машин. Эти машины показали свою работоспособность, с высоким коэффициентом полезного действия, дешевизной, технологичностью их изготовления и удобством при эксплуатации.

Однако, проведенные лабораторные и производственные испытания показали, что доведение машины до серийного производства требует решения главной задачи - увеличения наработки на отказ ударного механизма и машины в целом путем уменьшения воздействия ударных нагрузок на опорные узлы и на привод машины.

С целью уменьшения динамических нагрузок, возникающих в момент удара в ударном узле и для преобразования качательного движения ударной массы в поступательное нами предложены внести в кривошипно-коромысловый ударный механизм дополнительные звенья.

Ключевые слова: шестизвальный механизм, ударный механизм, машина, кривошип, шатун, коромысло, ползун, эксцентрик, опора, поступательное движение.

Зиялиев К. Ж., т.и.д., Такырбашев А. Б., т.и.к., e-mail: amangelgin@mail.ru
Токтакунов Ж. Ш., т. и. к., доцент
К.Тыныстанов ат. БИМУ

ТЕГЕРЕК ТОГОЛУУ АЛТЫ ТОГОЛУУ МЕХАНИЗМДИН ӨЗГӨЧӨЛҮГҮ

Макалада уруучу механизмдердеги кошумча жүктөрдү азайтуу маселеси каралган. Ошондой эле бул көйгөйдү чечүү үчүн тегерек тоголуу алты тоголуу механизмдин кинематикалык схемасы сунушталат. Буга чейин кривошиптүү-коромыслалык механизмдерди изилдөө жана алардын негизинде уруучу машиналарды түзүү боюнча илимий иштер жүргүзүлгөн. Бул мезгилде прототиптер жана урма машиналардын кичинекей партиялары түзүлгөн. Бул машиналар жогорку натыйжалуулугун, баасы арзандыгын, өндүрүшүнүн пайдалуулугун жана пайдалануу оңой экендигин далилдеди.

Бирок, лабораториялык жана өндүрүштүк сыноолор көрсөткөндөй, машинаны массалык өндүрүшкө чейин жеткирүү үчүн уруучу жүктөрдүн машинанын таяныч түйүндөрүнө жана иштешине таасир этүүсүн азайтуу жолу аркылуу уруучу механизмдин деңгээлин жогорулатуу маселесин чечүү талап кылынат.

Уруу түйүнүнө уруу учурунда келип чыккан динамикалык жүктөрдү азайтуу жана уруу массасынын термелүүчү кыймылын котормо кыймылына айландыруу үчүн, кривошиптик-коромыслолук уруучу механизмге кошумча тоголоорду киргизүү сунуш кылынды.

Өзөктүү сөздөр: алтытоголуу механизм, урма механизм, машина, кривошип, шатун, коромысло, ползун, эксцентрик, таяныч, түз кыймыл.

Ziyaliev K.Zh., Phd in Technical Sciences Takyrbashev A.B., Phd in Technical Sciences.,
e-mail: amangelgin@mail.ru
Toktakunov Zh.Sh., Phd in Technical Sciences.
K. Tynystanov ISU

FEATURES OF THE Six-MECHANISM WITH CIRCULAR LINKS

In this paper, we consider the decision to reduce additional loads in percussion mechanisms. And a kinematic scheme of a six-link mechanism with circular links is proposed also to solve this problem. Prior to this, researches were carried out to study crank-rocker mechanisms with special provisions and to create shock machines on their basis. During this period, prototypes and small batches of percussion machines were created. These machines have proved their efficiency, high efficiency, low cost, manufacturability of their manufacture and ease of use.

However, laboratory and production tests showed that bringing the machine to serial production requires solving the main problem - increasing the MTBF of the shock mechanism and the machine as a whole by reducing the impact of shock loads on the support nodes and on the machine drive. In order to reduce the dynamic loads that occur at the moment of impact in the shock assembly and to convert the rocking motion of the shock mass into the translational motion, we proposed introducing additional links into the crank-rocker shock mechanism.

Key words: six-link mechanism, shock mechanism, machine, crank, connecting rod, rocker, slider, eccentric, support, translational motion.

На протяжении ряда лет в Институте машиноведения НАН КР и Инженерной академии Кыргызской Республики проводятся научно-исследовательские работы по созданию и совершенствованию различных машин на основе механизмов с особыми положениями. Анализируя исследования ученых, необходимо отметить их огромный вклад в разработку и создание множества механизмов для исполнительного органа различных машин. Выявлена приемлемость шарнирно-четырёхзвенного, кривошипно-ползунного, кулисного механизмов переменной структуры в качестве исполнительных органов ударных и кузнечнопрессовых машин.

С 90-х годов прошлого столетия под руководством академика Международной Инженерной академии, член-корреспондента НАН КР д.т.н., профессора С. Абдраимова проведены научные работы по исследованию кривошипно-коромысловых механизмов с особыми положениями и созданию на их основе ударных машин. За этот период были созданы опытные образцы и малые партии ударных машин (отбойные молотки с гибким валом, со встроенным коллекторным электродвигателем, перфораторы с ручным и электрическим приводом и т.д.). Эти машины показали свою работоспособность, с высоким коэффициентом полезного действия, дешевизной, технологичностью их изготовления и в удобствах при эксплуатации.

Однако, проведенные лабораторные и производственные испытания показали, что доведение машины до серийного производства требует решения главной задачи - увеличения наработки на отказ ударного механизма и машины в целом путем уменьшения воздействия ударных нагрузок на опорные узлы и на привод машины. В этих машинах ударная масса совершает качательное движение, которое при больших скоростях в машине создает значительную вибрацию, и в момент удара ударная масса связана с приводом. Динамические нагрузки, возникающие в момент удара, действуют на шарниры и на опорные узлы, вызывая выкрашивание и поломку деталей ударных узлов.

С целью уменьшения динамических нагрузок, возникающих в момент удара в

ударном узле и для преобразования качательного движения ударной массы в поступательное авторами работы [2] предложено внести в кривошипно-коромысловый ударный механизм дополнительные звенья (рис. 1).

На рис. 1 представлена схема ударного механизма с дополнительными звеньями. Механизм состоит из кривошипа 1, шатуна 2, коромысла 3, кинематически связанного с дополнительным шатуном (для преобразования качательного движения коромысла в возвратно-поступательное движение ползуна 5) 4. Дополнительный шатун 4 кинематически связан с массивным ползуном 5, перемещающимся по направляющей 6. В особом положении шарнирно-четырёхзвенного механизма ползун совершает удар по волноводу 7.

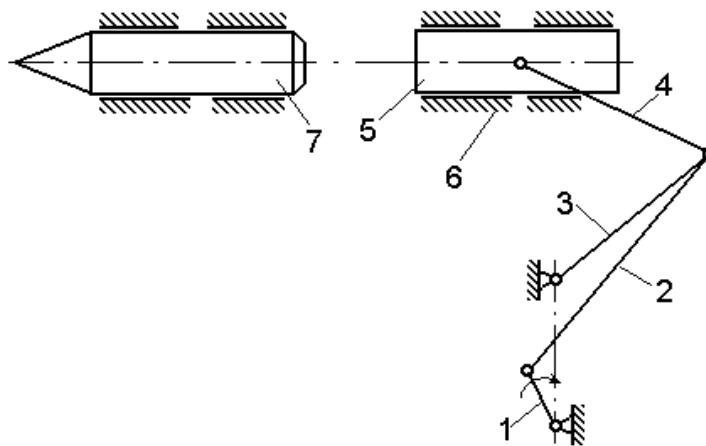


Рис. 1

Предложенный нами ударный механизм, в отличие от рассмотренного выше механизма, способен изменять длину хода перемещения, скорости ползуна и формы звеньев кроме ползуна выполнены в виде эксцентрика.

На рисунке 2 представлена предложенная нами кинематическая схема механизма. Механизм состоит из кривошипа 1, шатуна 2, коромысла 3, дополнительного шатуна 4, который кинематически связан с ползуном 5. При вращении кривошипа 1 все звенья приводятся в движение, следовательно, ползун 5 совершает возвратно-поступательное движение по направляющей 6. Ползун 5 совершает удар по волноводу 7, когда все звенья кривошипно-коромыслового механизма выстраиваются в одну линию.

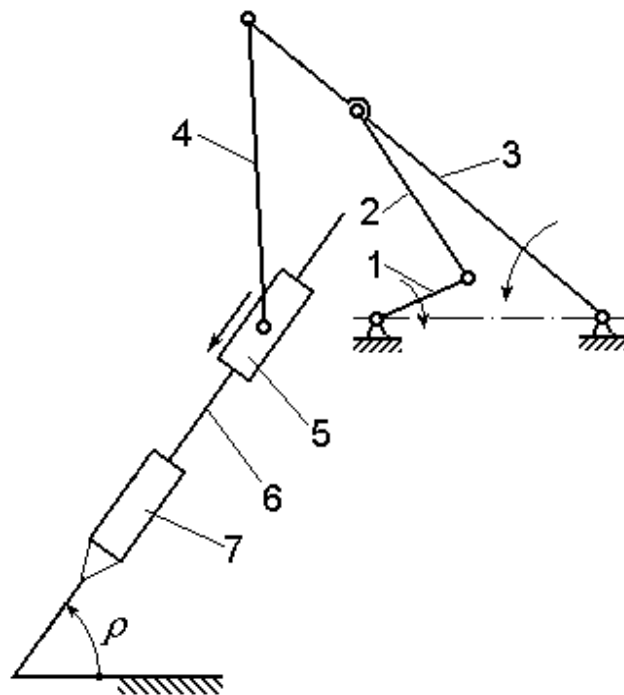


Рис. 2

При изменении угла ρ между направляющей и основанием регулируется скорость и ход перемещения ползуна по направляющей.

Такая конструкция механизма позволяет получать максимальную скорость ползуна в особом положении и переменную длину хода ползуна в рабочем режиме.

Конструктивное выполнение в виде круговых звеньев (рис. 3) в основном дает преимущества при конструировании, т.е. упрощается конструкция: она получается компактной и увеличивается жесткость за счет перехода форм звеньев от рычажного к эксцентрику. Самое основное преимущество этого механизма в том, что боковые вибрации механизма сокращаются до минимума.

Механизм работает следующим образом. Вращательное движение эксцентрикового вала 1 через шатун 2 преобразуется в качательное движение коромысла 3, расположенного внутри шатуна 4. При этом шатун 4 совершает плоско-параллельное движение, которое преобразуется в возвратно-поступательное движение ползуна 5. Во время работы механизма опорный ролик 7 жестко соединен со стойкой 6. С перемещением опорного ролика 7, изменяется угол между направляющей ползуна 5 и основанием шарнирно-четырёхзвенного механизма переменной структуры, что приводит к изменению скорости движения и хода ползуна 5.

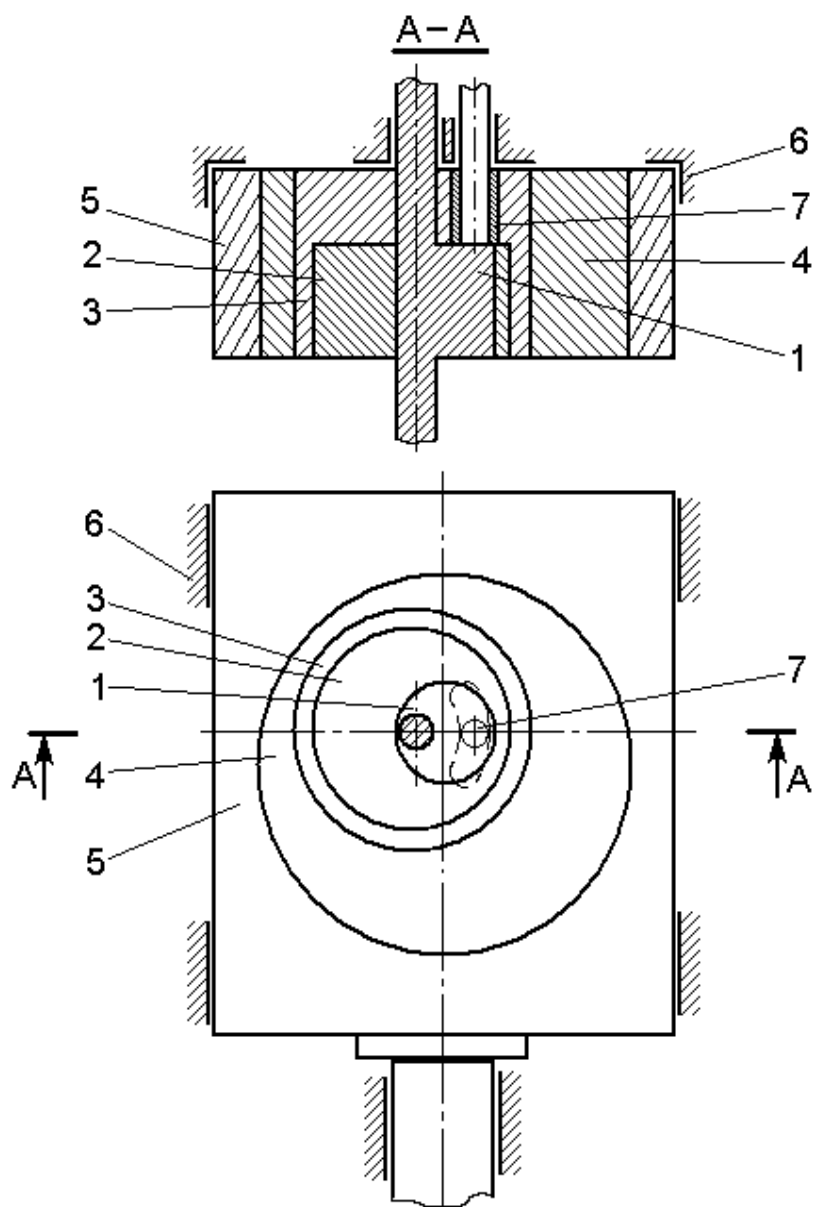


Рис. 3. Конструктивная схема шестизвенного механизма с круговыми звеньями.
 Принцип режима работы шестизвенного механизма с круговыми звеньями за один оборот в четырех положениях кривошипа представлен на рис. 4.

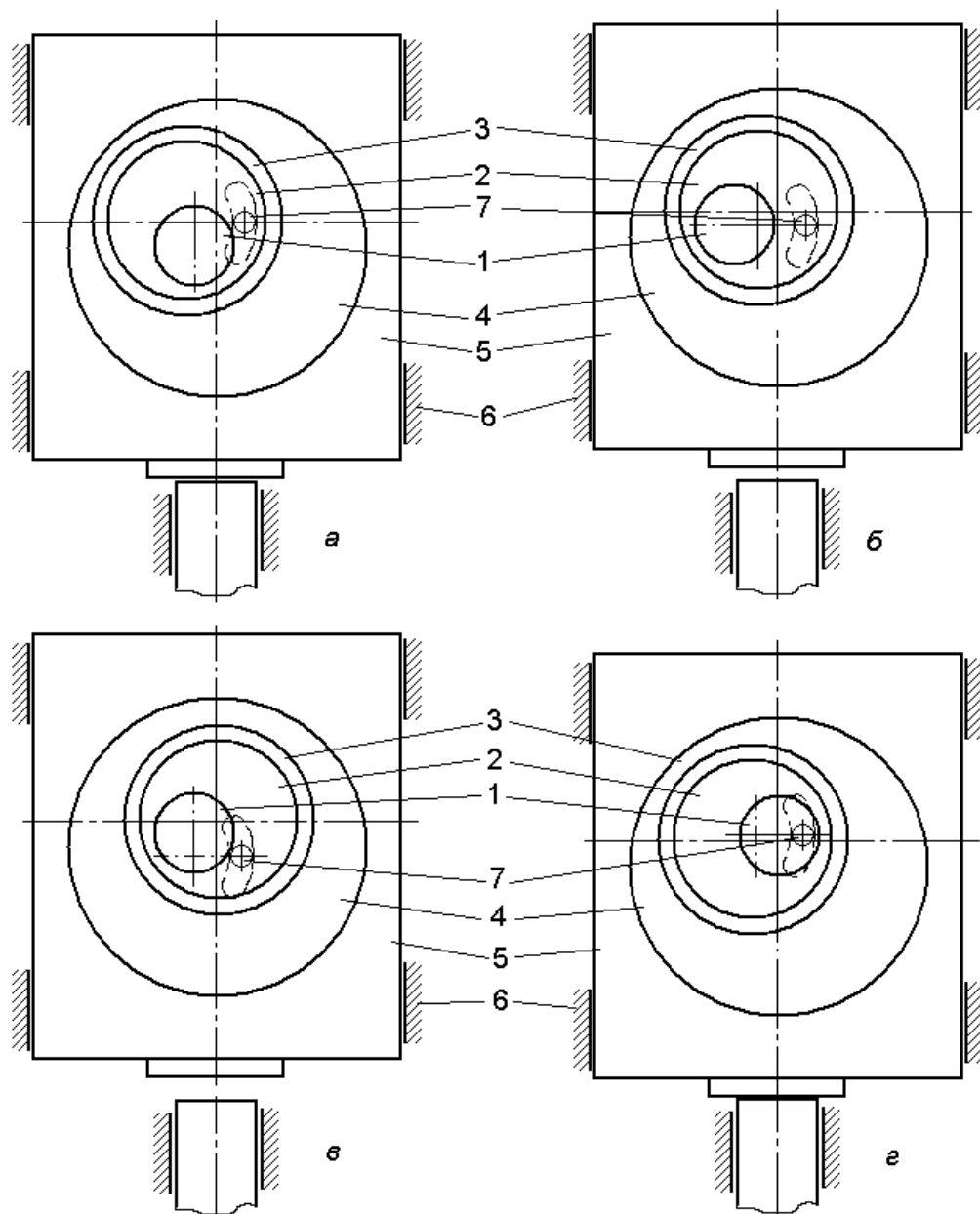


Рис. 4. Последовательность положений звеньев шестизвенного механизма за один оборот кривошипа:

а – при $\varphi_1=270^0$, б – при $\varphi_1=180^0$, в – при $\varphi_1=90^0$, г – при $\varphi_1=0^0$.

Литература:

1. Зиялиев К.Ж. Кинематический и динамический анализ шарнирно-четырёхзвенных механизмов переменной структуры с созданием машин высокой мощности. – Бишкек, Илим, 2005. - 195 с.
2. Уркунов З.А. Обоснование и разработка ударных машин с двухкривошипно – ползунным механизмом переменной структуры. Дисс. канд. техн. наук. –Бишкек: 2003.