

## Механизм и машина с высоким шагом

Научный руководитель – Лебедев Владимир Валентинович

*Сычева Ярослава Евгеньевна*

*E-mail: yaromelich@mail.ru*

Объектом исследования является новый шагающий механизм. Предлагаемый механизм изучается на предмет повышения проходимости транспортного средства за счёт увеличения высоты подъёма шагающей опоры. Шагающие механизмы не нашли такого широкого применения в технике, как колесные средства. Однако интерес к таким устройствам возрастает, например, при передвижении по тундре, Арктике, шельфовым областям, а также по неопределённым грунтам поверхностей планет.

Классическим аналогом предлагаемого нового механизма является «Шарнирно-рычажный четырёхзвенный прямолинейно направляющий механизм Чебышева» [1], схема которого показана на рисунке слева.

Шагающий механизм составляет основу классической «Стопоходящей машины» П.Л.Чебышева [2]. Недостаток шагающего механизма П.Л.Чебышева заключается в малой относительной высоте шага, равной приблизительно 20% от горизонтального опорного участка рабочей траектории. В результате этого проходимость шагающей машины ограничена приблизительно такой же высотой препятствий. Цель работы заключается в повышении проходимости шагающего механизма. Для этого надо решить техническую задачу увеличения высоты шага. Сформулированная задача решена переходом к новому типу шагающего механизма – кривошипно-ползунному механизму, схема которого показана рядом с первым аналогом для сравнительного анализа высоты шагающей траектории [3]. В кривошипно-ползунном механизме относительная высота шагающей траектории составляет приблизительно 80% от нижнего почти горизонтального опорного участка. Следовательно, высота шага нового движителя увеличилась приблизительно в 4 раза.

При создании шагающего транспорта появляется существенная техническая трудность. Шагающие механизмы требуют сместить шагающую траекторию вниз. В шарнирно-рычажном механизме П.Л.Чебышева [1], и в кривошипно-ползунном механизме [3] рабочая траектория расположена выше корпуса и самого механизма. В «Стопоходящей машине» [2] П.Л.Чебышев сместил шагающую траекторию вниз с помощью двух пар синхронизированных высоких шагающих опор. В новом механизме предложено смещение шагающей траектории сверху вниз механизмом двойного параллелограмма, как в патенте А.А.Скворцовой [4]. На рисунке третья слева иллюстрация показывает кинематическую схему соединения кривошипно-ползунного механизма с известным механизмом двойного параллелограмма. Техническая реализуемость предлагаемого устройства доказана изготовлением действующих моделей предложенного шагающего механизма с высоким подъёмом опоры и сравнением с разработанными ранее устройствами. Одна из моделей механизма показана на рисунке справа.

Таким образом, цель работы достигнута за счёт отказа от традиционного шагающего механизма П.Л.Чебышева и применения в новом устройстве кривошипно-ползунного механизма с высокой шагающей траекторией, с увеличенной приблизительно в 4 раза высотой шага.

Подана авторская заявка на патент на изобретение, выполнена досрочная публикация материалов заявки [5].

## Источники и литература

- 1) Артоболевский И.И. Механизмы в современной технике. В 7 томах. Справочное пособие для инженеров, конструкторов и изобретателей. Издание второе, переработанное. Том.1. – М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1979. – 496 с. - Механизм №615.
- 2) Андреев Н.Н. и др. Математические этюды. Стопоходящая машина. – Электронный ресурс: <https://etudes.ru/etudes/tchebyshev-plantigrade-machine/>
- 3) Артоболевский И.И. Механизмы в современной технике. В 7 томах. Справочное пособие для инженеров, конструкторов и изобретателей. Издание второе, переработанное. Том.2. – М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1979. – 560 с. - Механизм №1464.
- 4) Патент на изобр. RU 2712370 С2, рег. 28.01.2020. Механизм шагающей машины / Скворцова А.А. Заявка на патент на изобретение 2017138076 от 01.11.2017. - Публ. 28.01.2020, Бюлл. №4.- Дата публ. заявки 06.05.2019, Бюлл. №13.
- 5) Сычева Я.Е. Шагающий механизм с высоким подъёмом опоры. Заявка на патент на изобретение № 2025126738 от 30.09.2025. [https://www1.fips.ru/registers-doc-view/fips\\_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2025126738&TypeFile=html](https://www1.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2025126738&TypeFile=html) – Публ. 11.11.2025. – Бюллетень №32. – Электронный ресурс (дата обращения 23.12.2025): [https://www1.fips.ru/ofpstorage/Doc/IZPM/RUNWA/000/002/025/126/738/A\\_20251111\\_2025126738/document.pdf](https://www1.fips.ru/ofpstorage/Doc/IZPM/RUNWA/000/002/025/126/738/A_20251111_2025126738/document.pdf)

### Иллюстрации

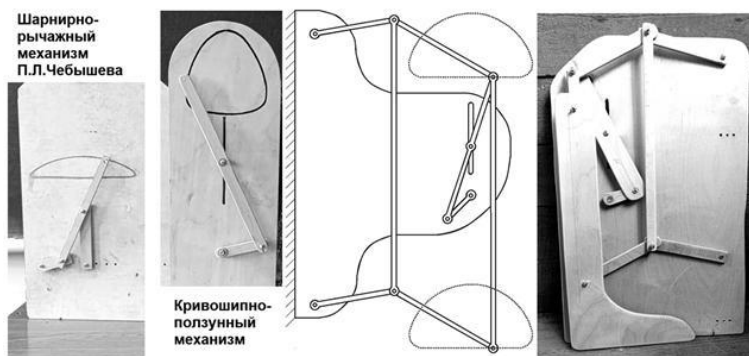


Рис. : Сравнительные схемы механизмов и новая шагающая машина