

Усовершенствование одноколесной тачки

Ферсенков Н.М.

Разное

7 класс, МАОУ СШ№7, г. Красноярск

Руководитель: Привалихин Сергей Александрович, международный специалист ТРИЗ 4 уровня

Проект выполнен при поддержке краевого государственного автономного учреждения «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности».

1. Введение.

Садово-огородные тачки широко используются для всевозможных работ практически круглый год. Основное их назначение - перемещение грузов. В продаже представлен широкий ассортимент одноколёсных, двухколёсных, трёх и четырёхколёсных тачек.

Все они имеют очень существенные недостатки, на которые не обращают внимание производители – трудно транспортировать тачки по неровной поверхности с глубокими ямами и уступами, сложно закатить тачку на приступок более 5-7 сантиметров, не говоря уже про стандартную лестницу в многоквартирном доме. Особенно это касается одноколёсной тачки.

Цель проекта - усовершенствовать конструкцию одноколёсной садово-огородной тачки для легкого преодоления уступов и лестниц.

Задачи.

- Проанализировать способы преодоления препятствий садово-огородных (строительных) тачек.
- Предложить конструкцию для одноколесной тачки, устраняющую недостатки, связанные с преодолением уступов и лестниц.
- Спроектировать, изготовить и испытать механизм подъёма и перемещения.

2. Основное содержание.

2.1. Анализ способов перемещения через уступы и их недостатки одноколесных тачек.

Рассмотрим наиболее распространённый, простой и манёвренный вариант тачек - одноколёсную тачку на примере модели СИБРТЕХ, максимальная нагрузка - 170 кг, объём корыта - 90 л, тип - строительная, тип колеса – пневматическое, диаметром 360 мм (рис. 1) [1].

Такая тачка обладает рядом преимуществ перед другими видами тачек - это высокая маневренность, малый вес по сравнению с трех и четырехколесными тачками, не скатывается при установке на наклонных поверхностях, самая низкая стоимость (одноколёсная – 5168 руб., двух- 5771 руб., четырехколесные - свыше 7000 руб.)

Для преодоления препятствий обычно используют следующие способы: перекатывают тачку через препятствие с разбегу, тянут её за ручки позади себя на уступ или лестницу (задом наперед), подкладывают доску на уступ и по ней перемещают тачку, объезжают место с препятствием.

Однако, такие способы перемещения тачки имеют следующие недостатки: возможна поломка вилки переднего колеса при преодолении препятствия с разбегу, теряется управляемость и динамическая устойчивость (падает набок) при движении «задом наперед», увеличивается длина пути при объезде препятствия.



Рис. 1. Одноколёсная тачка.

Для перемещения на уступы трёх и четырёхколёсных тачек (рис.2.) упирают передние колёса в уступ, поднимают передние колеса вверх нажатием ручек вниз, толкают тачку вперёд до упора задних колёс в уступ, затем поднимают ручки вверх, чтобы поднять задние колеса, и прокатывают тачку вперёд. Можно таким образом поднимать тачку по лестницам (так перемещают детские коляски). Но гружёную тачку передвигать по лестнице крайне опасно, так как возникает большая вероятность скатывания её назад. Если межосевое расстояние между передними и задними колёсами тачки больше расстояния между соседними носиками стандартной лестницы примерно на 10 см, то закатить тачку по лестнице не представляет большого труда. При этом вероятность скатывания назад остаётся. Однако, межосевое расстояние четырёхколесных тачек выполняется более 70 см и перемещать такую тачку по лестнице представляет большую трудность, так как наклон тачки при движении по лестнице достаточно большой и это может стать причиной выпадения груза из корыта.



Рис.2. Трёх и четырёхколёсные тачки.

Для сравнения рассмотрим двухосную тележку В.Г. Дудина, патент SU 1025565 А. (Рис.3) [2].

Устройство состоит из основных элементов – коляски двухосной (прототип детской коляски) и качающегося упора. Качающийся рычаг установлен на ось задних колёс.

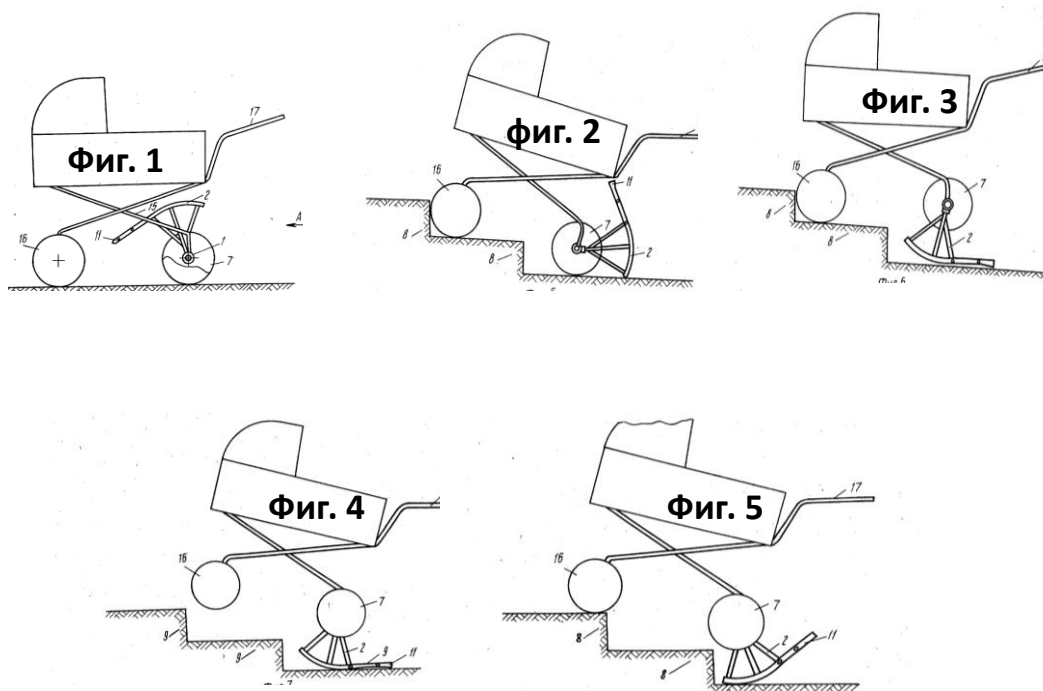


Рис. 3. Прототип двухосной шагающей тележки.

Устройство имеет целью улучшение плавности хода и облегчения перемещения коляски по лестницам.

Чтобы переместиться вверх по лестнице, необходимо: подъехать к ступенькам; нажать на ручки и захватить колесом на ступеньку (фиг. 2); опустить рычаг вниз и поднять коляску за ручки, чтобы рычаг переместился под колесо (фиг. 3); поднять передние колеса, нажимая на ручки (фиг. 4). После этого необходимо переместить коляску вперед колесом на следующую ступеньку (фиг. 5). Потом опять поднять за ручки вверх и переместить тачку до положения, когда возможно поставить рычаг на ступеньку. И так далее.

Достоинства прототипа:

- при нажатии на ручки вниз для подъёма передних колёс коляска движется вперёд;
- подъём тачки задних колёс устройством частично приводит коляску в горизонтальное положение.

Недостатки прототипа:

- для подъёма переднего колеса тележки требуется достаточно большое усилие, соизмеримое с весом находящегося в ней груза;
- сохраняется опасность скатывания коляски во время подъёма по лестницам.

2.2. Концепция устройства перемещения через уступы и по лестницам одноколесной садово-огородной тачки.

Основное отличие предлагаемого решения от прототипа является смещение точки качания рычага к центру тяжести тачки.

Предлагается следующая конструкция (рис 4.). Она состоит из рычага и шарнира. Рычаг – это рамка, верхняя часть которой шарнирно закреплена к раме под корытом тачки со смещением точки качания вперед от центра тяжести. Рычаг позволяет поднимать переднее колесо нажатием на ручки с небольшим усилием, а также препятствует тачке переместиться назад, так как он ограничен в повороте (не далее устойчивого положения, при котором тачка стоит на месте). В транспортном положении рычаг с помощью магнита примыкает к днищу корыта.

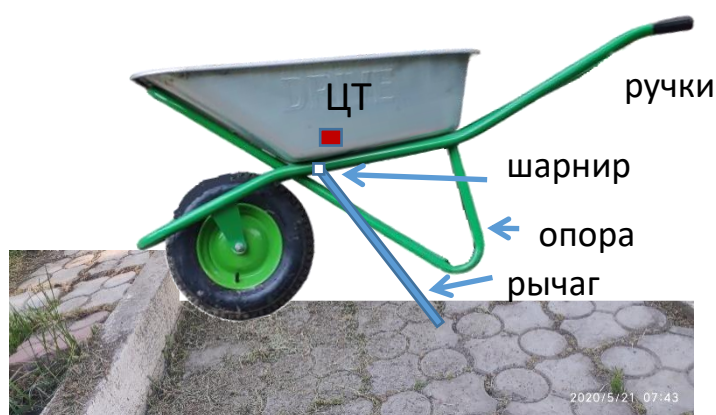


Рис. 4. Усовершенствованная одноколёсная тачка.

Для перемещения тачки на уступ необходимо подкатить её к уступу и упереться в него колесом (фиг.1), опустить рычаг (фиг.2), поднять ручки вверх так, чтобы рычаг подошел к ступеньке (фиг.3).



Фиг.1



Фиг. 2.



Фиг.3.



Фиг.4.

Рис. 6. Принцип работы устройства.

Затем нажать на ручки (фиг.4). Колесо поднимается вверх, и рычаг перемещает его на уступ. Если рычаг будет опираться о поверхность под центром тяжести или чуть ближе к человеку, то тачка с малым усилием нажатия ручек вниз будет закатываться на ступень.

Аналогично происходит передвижение по лестнице вверх по ступенькам. Расстояние между осью колеса и опорой рычага проектируется таким, чтобы обеспечивалась устойчивость тачки на лестнице.

2.3. Изготовление и результаты испытаний экспериментального образца.

Для доказательства работоспособности идеи был предварительно собран плоский макет тачки из перфорированного картона в масштабе 1:10, подобраны размеры рычага и точки его крепления, изготовлен опытный образец устройства.

Устройство состоит из двух угольников, шарнира и рычага в виде рамки, крепежных элементов. Средняя высота рычага выбрана экспериментально таким образом, чтобы можно было переместить тачку на уступ высотой до 150 мм или подняться на лестницу со ступенькой длиной более 250 мм и высотой до 150 мм (стандартные размеры ступеней 290*150).

Испытания показали положительный результат. Груз 40 кг перемещался с использованием рычага по местности с ямами, не превышающими половины диаметра колеса (200 мм), по стандартным лестницам в многоквартирных домах, дачном участке с бордюрами. На практике данную тачку можно перемещать на

уступы более 200 мм, по лестницам со ступенями более 230 мм и высотой до 150 мм.

Затраты на изготовление конструкции составили 375 руб. на приобретение материалов по оптовым ценам без учета затрат на изготовление [3].

3. Заключение.

Достоинства предлагаемой конструкции:

- имеет минимальное количество деталей;
- легко встраивается в тачки и тележки разных производителей;
- обеспечивает перемещение грузовой тачки через уступы, ямы до 200 мм и по лестницам со ступенями длиной более 230 мм и высотой до 150 мм;
- увеличивает массу тачки неощутимо для пользователя (в среднем на 2 кг);
- улучшает эксплуатационные характеристики при незначительном увеличении стоимости тачки (с 5168 руб. до 5500 руб. ориентировочно).

В настоящее время проводится доработка устройства до производственного образца.

Области применения.

Устройство может встраиваться в различные тачки и тележки, независимо от количества колёс.

Принцип перемещения может быть применён для подъема по лестницам детских и инвалидных колясок, специализированных грузовых тележек с небольшими доработками под конкретные конструкции.

Литература

1. Каталог фирменного магазина Сибртех. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sibrtec-instrument.ru/product/tachka-stroitel'naja-odnokolesnaja-obem-90-l-gruzopodemnost-170-kg-sibrteh-689633/>, (дата обращения 14.12.2021).
2. Дудин В.Г. Патент SU 1025565 А от 14.01.82. Двухосная тележка. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://patents.su/7-1025565-dvukhosnaya-telezhka.html>, (дата обращения 14.12.2021).

3. Каталог поставщика материалов МаксиПРО. [Электронный ресурс]. –
Режим доступа: https://maxipro.ru/product/mir-obshchestroitelnyh-rabot/truba-profilnaya-20x20x2-mm-6-m/?gclid=CjwKCAjwx6WDBhBQEiwA_dP8rSeCAZej0EYa-S_eZDm3C9zE2jO8llcjoP4jBnTodto-BSVru_L_WBoC7vcQAvD_BwE, (дата обращения 14.12.2021)