И. В. Волков, Я. В. Калинин, Н. А. Сурганов, С. Н. Шабанов
**ОБЗОР СТЫКОВОЧНЫХ УСТРОЙСТВ КОЛЕСНО-ШАГАЮЩЕЙ
ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ АГРОРОБОТА**

Волгоградский государственный технический университет

E-mail: app@vstu.ru

Данная статья посвящена обзору стыковочных устройств колесно-шагающей платформы для агробота. В ней описаны плюсы разделения колесно-шагающей платформы на две разные платформы. Представлен обзор конструкций стыковочных устройств. Приведена таблица достоинств и недостатков каждого из механизмов стыковочных устройств.

Ключевые слова: колесно-шагающая платформа, стыковочное устройство, автомобильный дверной замок, разделяемая платформа.

I. V. Volkov, Ya. V. Kalinin, N. A. Surganov, S. N. Shabanov
**OVERVIEW OF DOCKING DEVICES FOR A WHEELED
WALKING PLATFORM FOR AGRO-ROBOT**

Volgograd State Technical University

This article is devoted to an overview of docking mechanisms of the wheeled-walking platform for an agrobot. It describes the advantages of dividing the wheeled-walking platform into two different platforms. An overview of the docking mechanism designs is presented. A table of advantages and disadvantages of each of the docking mechanisms is given.

Keywords: wheeled-walking platform, docking mechanism, car door lock, dividable platform.

Традиционно в агропромышленном комплексе для работ на местности используют колесные устройства. Колесной базы зачастую не хватает для совершения качественной работы. Работы затрудняются непреодолимыми ландшафтами сельскохозяйственных угодий. Чтобы нивелировать данную проблему, прибегают к шагающей базе. Комбинирование двух баз дает нам решение данной проблемы. Поэтому фермеры все чаще стали прибегать к колесно-шагающим платформам.

Использование колес и опор (ног) в гибридной конструкции платформы, позволяет учесть преимущества и компенсировать недостатки двух способов перемещения (колесный и шагающий). Недостатком данной колесно-шагающей платформы является утяжеление конструкции, что ведет за собой увеличение энергопотребления.

Приведем примеры колесно-шагающих машин: аппарат, созданный ВНИИТМ [1], робот ATHLETE [2].

Для применения в сельском хозяйстве было принято решение разделить устройство на две независимые платформы, колесную и шагающую, которые при необходимости осуществляли автоматическую стыковку. Данный вариант организации агробота позволяет получить следующие преимущества:

1) в разделенном состоянии, находясь на относительно небольшом удалении друг от друга, платформы могут выполнять различные работы;

2) при выполнении конкретной задачи одной платформой, на нее снижается нагрузка за счет временного отсутствия второй платформы, что обеспечивает высокую энергоэффективность и динамические характеристики;

3) совместное использование платформ обеспечивает высокую проходимость и функцию выравнивания горизонта.

Для осуществления совместной работы производится автоматическая стыковка двух платформ. Для данной конструкции стыковочный механизм должен иметь высокие прочностные характеристики, функцию автоматического центрирования и отсутствие энергопотребления в фазе удержания ответной части. Поэтому, в качестве прототипов разрабатываемого механизма были выбраны механизм дверного замка автомобиля и седельно-сцепное устройство.

Конструкция дверного замка автомобиля.

Запорный механизм предназначен для закрытия двери и в своем устройстве имеет поворотную защелку и стопорную собачку. При закрытии двери автомобиля защелка заходит на скобу держателя замка, а стопорная собачка в свою очередь фиксирует. Конструкция собачки имеет два фиксирующих положения кото-

рые обеспечивают полное и неполное закрытие двери. При не полном закрытии двери дверь все равно блокируется для безопасности.

Рычажный механизм обеспечивает открытие запорного механизма. При воздействии на наружную или внутреннюю ручки двери авто усилие передается на рычажный механизм и через тяги воздействует на стопор и освобождает поворотную защелку, которая освобождается от зацепления. Механизм блокировки блокирует рычажный механизм, в целях закрытия и сохранности автомобиля. При воздействии на дверную ручку дверь не откроется. Имеет в своем устройстве два параллельно связанных привода: механический и электро-механический.

Механический привод соединяет цилиндр замка с механизмом блокировки для воздействия ключом. Электромеханический – соединяет электродвигатель встроенный в замок и червячный редуктор, который также блокирует рычажный механизм [3].

На рис. 1 представлена конструкция дверного замка автомобиля, состоящая из: 1 – поворотной защелки, 2 – держателя замка и 3 – стопорной собачки.

Конструкция седельно-сцепного устройства.

Сцепное оборудование или попросту седло, представляет собой грузонесущую плиту с угловой прорезью для вхождения шкворня от полуприцепа. Его присоединение происходит в автоматическом режиме, под плитой расположен механизм фиксации шкворня. Для предотвращения самопроизвольного отцепления устанавливают два независимых замка, которые к расцепке подготавливают вручную. Вся эта металлоконструкция обеспечивает две или три степени свободы [4].

Рис. 1. Конструкция дверного замка автомобиля

Рис. 2. Конструкция седельно-сцепного устройства

На рис. 2 представлена конструкция седельно-цепного устройства, состоящая из: 1, 3 – пружины, 2 – защелки, 4 – рукоятки замка,

5 – штифта, 6 – оси захвата, 7 – захвата и 8 – опорного кулака.

Достоинства и недостатки механизмов стыковки

Механизм	Достоинства	Недостатки
Дверной замок автомобиля	Компактность	Необходимость механического воздействия для расцепки
	Самозащелкивание	Отсутствие самоцентрирования
Седельно-цепное устройство	Самозащелкивание	Большие габариты
	Самоцентрирование	Необходимость механического воздействия для расцепки

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Охоцимский, Д. Е. Алгоритмы управления шагающим аппаратом, способным преодолевать препятствия / Д. Е. Охоцимский, А. К. Платонов // Известия АН СССР, Техническая кибернетика. – 1973. – № 5. – С. 3–10.

2. Editor: NASA ContentAdministrator. The ATHLETE Rover [Электронный ресурс] // NASA : официальный сайт – 2020 – Режим доступа : https://www.nasa.gov/multimedia/imagegallery/image_feature_748.html (дата обращения

26.10.2020).

3. Седельно-цепное устройство [Электронный ресурс] // novustrailer: официальный сайт – 2020 – Режим доступа : https://novustrailer.ru/company/articles/sedelno-stsepnnoe_ustroystvo_konstruktsiya_i_osnovnye_parametry_printsipa_raboty/ (дата обращения 30.10.2020).

4. Устройство автомобильного дверного замка [Электронный ресурс] // looksdoor: официальный сайт – 2020 – Режим доступа : <http://looksdoor.ru/ustrojstvo-avtomobilnogo-dverno-zamka/> (дата обращения 30.10.2020).