

УДК 629.1.03

Самоходная платформа

Плахов Сергей Александрович

sa.plahov@yandex.ru

Зубов Матвей Валерьевич

zubov191@mail.ru

Кузовков Дмитрий Русланович

kuzovkov.dmitry2016@yandex.ru

КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, Россия

Представлены основные этапы проектирования модульной самоходной платформы с ботовым приводом для перевозки грузов в неблагоприятных погодных условиях. Проведен аналитический обзор существующего аналога для сельскохозяйственного назначения. Предложен выбор рациональной компоновочной схемы. Разработаны и представлены 3D-модели модульный бортовой привод, движитель с изменяемым пятном контакта, несущая система. Сделаны выводы об актуальности разработки и применении самоходных платформ в различных отраслях.

Ключевые слова: самоходная платформа, бортовой привод, модульность, движитель с изменяемым пятном контакта

Разработка самоходных платформ для доставки грузов и выполнения различных технологических операций, в том числе в стесненных и неблагоприятных условиях является весьма актуальной задачей как для сельскохозяйственного, так и промышленного производства [1].

На сегодняшний день самоходные платформы с бортовым приводом находят значительное применение в различных отраслях сельского хозяйства. Они способны доставлять различные грузы в неблагоприятных погодных условиях (дождь, снег), выполнять технологические и другие операции с обеспечением потребления незначительного энергетического ресурса.

Самоходная платформа для доставки грузов обладает некоторыми особенностями в сравнении с другими аналогичными агрегатами, применяемыми в других отраслях, что обуславливает особенности ее конструкции.

Способы передвижения такой техники достаточно различны. Основной частью платформы является ходовая часть различной конструкции. Ходовая часть представляет собой узлы и механизмы, обеспечивающие передачу крутящего момента к движителям [2].

Компоновочная схема определяется путем расположения ведущих движителей, бортового привода и груза. На рис. 1 представлены компоновки переднеприводной и полноприводной платформы с расположением привода движителей спереди и посередине. Самыми главными недостатками переднеприводной колесной формулы являются ограничения по силе тяги из-за возможности потери управления и более активный износ шин (рис. 1). Поэтому для сельскохозяйственного назначения компоновка б имеет значительные преимущества перед компоновкой а за счет полноприводной колесной формулы и исключает вышеперечисленные недостатки.

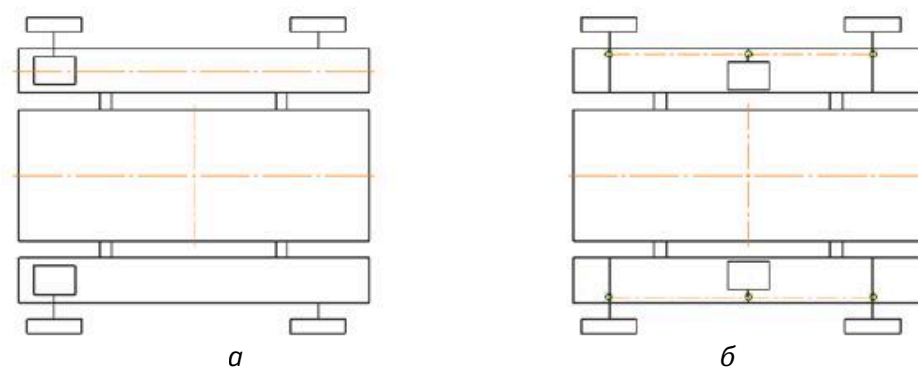


Рис. 1. Компоновочные схемы

Автор патента [3] предлагает использовать переднеприводную рамную платформу с ведомыми колесами рояльного типа. Главными недостатками такой конструкции являются:

- переднеприводная колесная формула, которая не обеспечивает высокую проходимость платформы;
- рамную несущую систему исключающую модульность и повышающую массу агрегата.

Преимуществом данной платформы, по сравнению с аналогом, является модульность и полноприводная колесная формула.

Были разработаны специальные колесные движители с изменяемым пятном контакта в зависимости от нагрузки, позволяющие увеличить сцепление при повороте с бортовым приводом а также минимизировать полную и частичную потерю проходимости. За счет установки нескольких пар колесных движителей уменьшается давление на опорную поверхность, уменьшается высота колеи и повышается проходимость платформы (рис. 2).

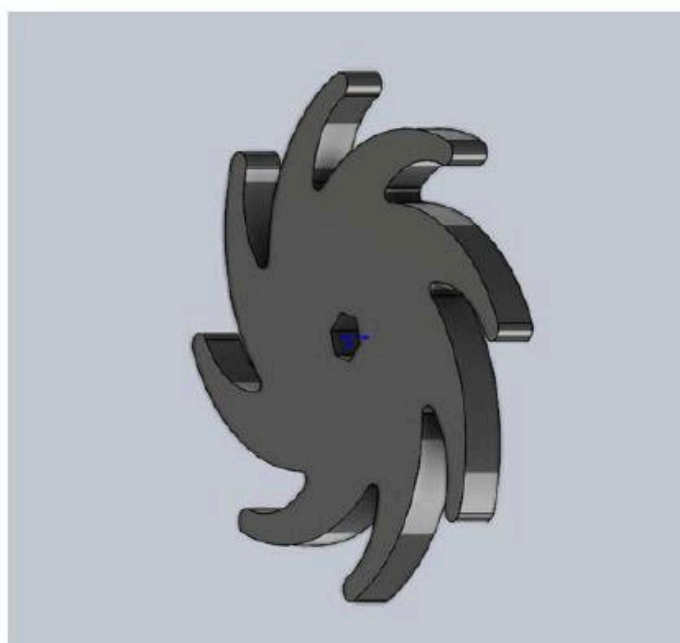


Рис. 2. Специальный движитель с изменяемым пятном контакта

Для облегчения транспортировки и сборки, а также изменения габаритов платформы (для более тяжелого груза) был спроектирован модуль с бортовым приводом (рис. 3), который упрощает конструкцию и позволяет равномерно распределить нагрузку на обе оси, а также использовать несущую систему любых размеров. Данный модуль имеет одинаковую колею как для передних, так и для задних колес и включает в себя электродвигатель и цепную передачу [4].

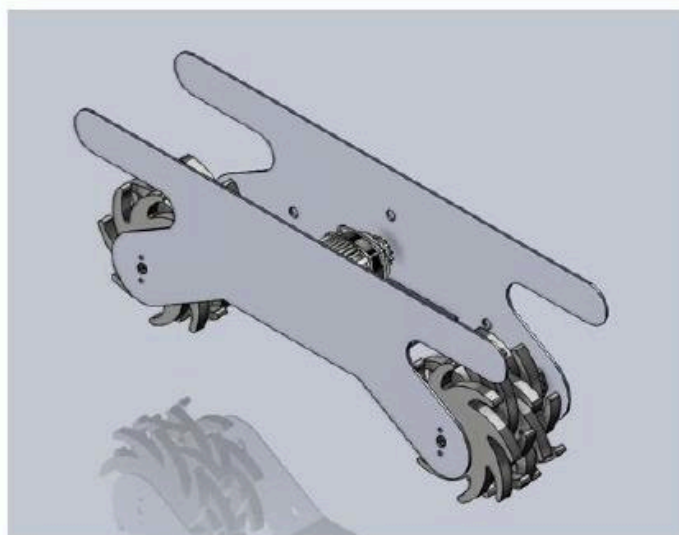


Рис. 3. Модуль

В качестве несущей системы для платформы была разработана универсальная рама (рис. 4). Предлагаемая конструкция имеет минимальную массу, что очень важно при проектировании, но достаточную жесткость. Удалось получить достаточный объем для расположения груза. Главным преимуществом рамы является возможность крепления различных кронштейнов или профилей для присоединения необходимого оборудования в зависимости от назначения платформы [5].



Рис. 4. Рама

Анализ существующих компоновок позволил обозначить преимущества и недостатки различных конструкции. Разрабатываемая платформа имеет специальные колесные движители с изменяемым пятном контакта, которые обеспечивают достаточно малое давление на грунт и повышают проходимость. Бортовой модуль позволяет изменять габариты самоходного агрегата, путем добавления колесных движителей при необходимости, универсальной раме, которая обладает не значительной массой и достаточной жесткостью, что также способствует повышению ее универсальности.

Литература

- [1] Черненко А.Б., Черников Н.С., Багинский Н.А., Сысоев М.И. Особенности применения роботизированных платформ в сельском хозяйстве. *Проблемы современной науки и образования*, 2020, № 8 (153), с. 18–23.
- [2] Космачев П.В. Анализ конструктивных схем движителей транспортных средств робототехнических комплексов для выполнения антитеррористических операций. *Актуальные проблемы защиты и безопасности. IX Всерос. науч.-практ. конф.: сб. тр.* Санкт-Петербург, НПО Специальных материалов, 2006, т. 5, с. 607–615.
- [3] Зотов М.В. *Роботизированная модульная тележка*. Патент № 2023103135 РФ, 2023, бюл. № 22, 10 с.
- [4] Афанасьев Б.А., Белоусов Б.Н., Гладов Г.И. *Проектирование полноприводных колесных машин*. Москва. Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008, т. 1, 496 с.
- [5] Алямовский А.А. *SolidWorks Simulation. Инженерный анализ для профессионалов: задачи, методы, рекомендации*. Москва, ДМК Пресс, 2015, 562 с.

Self-propelled platform

Plakhov S.A. sa.plahov@yandex.ru
Zubov M.V. zubov191@mail.ru
Kuzovkov D.R. kuzovkov.dmitry2016@yandex.ru

BMSTU (KB), Kaluga, Russia

This article presents the main stages of designing a modular self-propelled platform with an on-board drive for transporting goods in adverse weather conditions. An analytical review of the existing analogue for agricultural purposes has been carried out. The choice of a rational layout scheme is proposed. 3D-models of a modular on-board drive, a mover with a variable contact spot, and a carrier system have been developed and presented. Conclusions are drawn about the relevance of the development and application of self-propelled platforms in various industries.

Keywords: self-propelled platform, on-board drive, modularity, mover with variable contact spot