

УДК 629.113.6

ВЫСОКОПРОХОДИМЫЙ РОБОТИЗИРОВАННЫЙ ВЕЗДЕХОД ДЛЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Ц.С. Цанков, проф, д-р, инж. Шуменского университета им. Епископа Константина Преславского, Факультет технических наук, кафедра Коммуникационной и компьютерной техники, г. Шумен, Болгария
академик МОО «Петровская академия наук и искусств», Россия
e-mail: cecko@mail.ru / cecko@shu.bg, РИНЦ: 6974-3196

Аннотация: Необходимость создания новых транспортных средств повышенной проходимости обусловлена сложными условиями эксплуатации на пересечённой местности и нестабильных грунтах, например, после проведения горных работ. Существующие внедорожники не обладают достаточной вместимостью и проходимостью, что создаёт трудности при транспортировке грузов и пассажиров. В статье предлагается разработка сочленённого роботизированного вездехода. Предлагаемое транспортное средство сочетает элементы ЗИЛ-135 и ДТ-30 и обладает высокой проходимостью и универсальностью, что делает его подходящим для эксплуатации в суровых и труднодоступных условиях. Автор передаёт это изобретение человечеству без патентования.

Ключевые слова: высокая проходимость, сочленённый вездеход, роботизированное управление

Abstract: The need for the development of new high-mobility vehicles is driven by challenging operational conditions in rough terrain and unstable soils, such as those occurring after mining operations. Existing off-road vehicles do not have sufficient capacity and off-road capability, which creates difficulties in transporting cargo and passengers. The article proposes the development of an articulated robotic all-terrain vehicle. The proposed vehicle combines elements of the ZIL-135 and DT-30 and offers high mobility and versatility, making it suitable for operation in harsh and hard-to-reach conditions. The author conveys this invention to humanity without patenting it.

Keywords: high mobility, articulated all-terrain vehicle, robotic control

ВВЕДЕНИЕ

Необходимость разработки новых транспортных средств повышенной проходимости обусловлена сложными условиями эксплуатации на сильно пересечённых местностях, возникших, например, вследствие разрывов и просадок грунта после проведения горных работ. Современные внедорожники, несмотря на свой технический потенциал, не всегда соответствуют требованиям, предъявляемым к преодолению таких условий. На данный момент отсутствуют подходящие транспортные средства, которые могли бы обладать высокой проходимостью и способностью перевозить большие объёмы грузов и

много людей. Это создаёт серьёзные проблемы при организации транспортировки в условиях пересечённой местности, где требуется высокая грузоподъёмность и надёжность техники.

Текущие модели внедорожников, как правило, предназначены либо для перевозки грузов, либо для транспортировки небольшого числа пассажиров, но не сочетают в себе обе эти функции. Их эксплуатация в условиях бездорожья часто сопряжена с ограниченной проходимостью, недостаточной устойчивостью и невозможностью эффективного преодоления участков с сильными наклонами, глубокими просадками и нестабильным грунтом. Это делает существующие решения менее подходящими для использования в ситуациях, когда необходимо перевозить значительное количество груза и людей. В качестве примера высокопроходимых вездеходов можно привести ЗИЛ-135 и ДТ-30 «Витязь» (рис. 1).

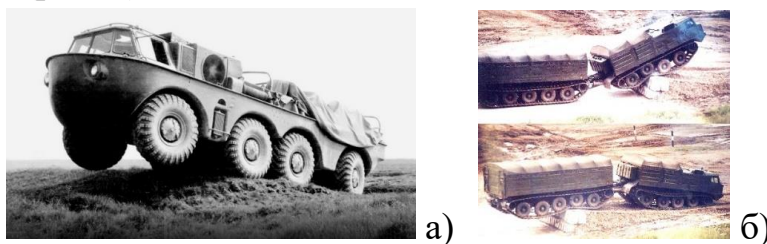


Рисунок 1 - В действии: а) ЗИЛ-135(вариант амфибия) и б) ДТ-30

Особенно актуальной становится потребность в универсальных транспортных средствах, способных обеспечить не только проходимость в условиях сложного рельефа, но и достаточную вместимость для транспортировки грузов и пассажиров. При существующем уровне технологий текущие модели техники не обладают достаточной адаптацией к этим условиям, что приводит к снижению эффективности их использования в суровых условиях эксплуатации. Отсутствие таких универсальных транспортных средств затрудняет работу в районах с сильно нарушенным рельефом, особенно в тех местах, где отсутствует инфраструктура для традиционного автомобильного движения.

Таким образом, требуется разработка новых подходов и решений, которые бы учитывали необходимость эффективной эксплуатации в условиях сложного рельефа и нестабильного грунта. Необходимо создание транспортных средств, способных справляться с труднопроходимыми участками, обеспечивая при этом высокую грузоподъёмность и возможность перевозки пассажиров. Такие машины могли бы существенно повысить эффективность транспортировки в условиях отсутствия дорог и минимальной инфраструктуры, что особенно важно для отдалённых и труднодоступных районов.

УЛУЧШЕНИЯ СЕРИЙНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОХОДИМОСТИ

В ряде публикаций автор предлагает улучшения для повышения проходимости.

Улучшение проходимости по бездорожью с помощью дополнительного колеса: Предложен вариант улучшения проходимости с дополнительным колесом сзади на серийном грузовом автомобиле. Когда автомобиль теряет сцеп-

ление с дорогой и начинает скользить, лучше всего продолжить движение при помощи внешнего вмешательства. Это может быть вытолкновение группой людей, использование лебёдки, тяга с тросом, активный прицеп с ведущими колёсами или цепями (ДТ-30), помощь какого-либо бортового вспомогательного погрузочного гидроустройства и т.п. Понятно, что большинство из них вряд ли могут находиться рядом с нами в отдалённых районах. Но все они дают одну и ту же идею ведущего колеса, установленного на транспортном средстве, которое может способствовать движению, а также удержанию при движении по скользкому склону.

Автомобиль с улучшенной проходимостью для эвакуации людей из опасных районов: Разработанная схема была дополнена установкой дополнительного колеса в передней части грузового автомобиля «Урал». При подъёме на крутые склоны в условиях плохих дорог, а также при полном их отсутствии, необходимо опускать заднее вспомогательное ведущее колесо с соответствующим давлением. На бездорожье пневматические колёса также играют важную роль в движении эвакуационного автомобиля, однако важно обеспечить их достаточно плотное прижатие к колеям, чтобы направлять автомобиль по ним (рис. 2).

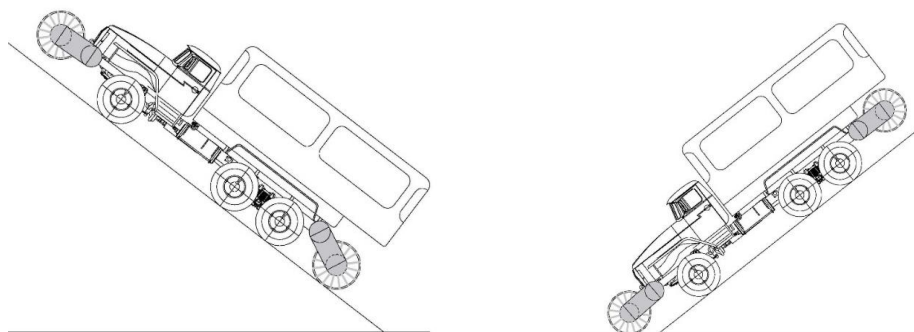


Рисунок 2 - Подъем и спуск по крутым склонам на эвакуационном автомобиле

Особое значение имеет переднее вспомогательное ведущее колесо, которому приписываются несколько основных функций, порядок их важности зависит от конкретной ситуации. Предложенные схемы применимы для своего назначения, но, кроме того, дают важные указания при разработке автомобилей с сверхвысокой проходимостью.

СОЧЛЕНЁННЫЙ РОБОТИЗИРОВАННЫЙ ВЕЗДЕХОД С СВЕРХВЫСОКОЙ ПРОХОДИМОСТЬЮ

Сочетая лучшее от ЗИЛ-135 и ДТ-30, а также заимствования из сельскохозяйственной техники с целью универсализации, было предложено принципиально новое изобретение. Потенциальные заказчики такого вездехода ставят целью транспортировку людей и грузов по местности с сомнительной устойчивостью и рисками провалов из-за пустот под поверхностью. Техническое задание включает также преодоление значительных видимых трещин и резкие изменения высоты рельефа.

Все преимущества предлагаемой модели вездехода обеспечены благодаря усложнённой конструкции из трёх сочленённых частей с отдельной по-

движностью между собой с силовыми приводами по вертикальным осям для поворотов и поперечным горизонтальным осям для следования изменениям рельефа. Из-за достаточно сложного управления требуется использование программируемых роботизированных технологий для помощи в управлении. Для обеспечения защиты от сбоев и остановки машины в отдалённом и неровном районе, где невозможно эвакуировать, например, в суровых климатических условиях, необходимо предусмотреть возможность передачи каждого движения, контролируемого электроникой, под управление механика-водителя и/или членов экипажа. На рис. 3 представлен общий вид вездехода и примерные размеры, при этом многие размеры и соотношения должны быть уточнены на предварительно изготовленном функциональном макете в масштабе.

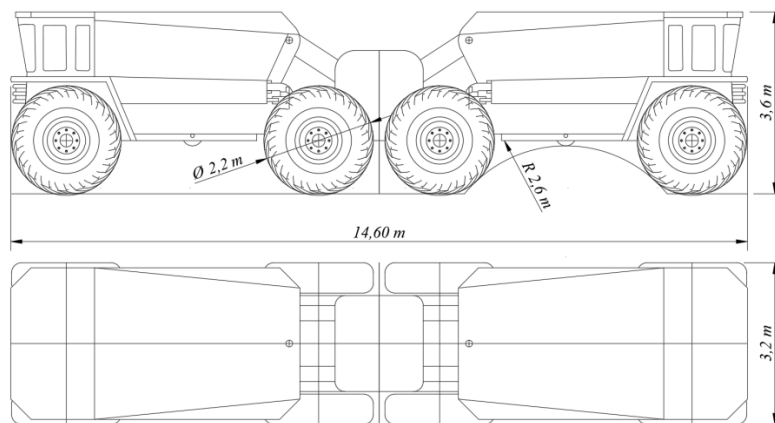


Рисунок 3 - Общий вид вездехода с примерными размерами

Эти заранее продуманные конструктивные особенности делают вездеход гибким и позволяют изменять взаимное положение сочленённых частей, что помогает ему успешно выходить из любых затруднительных ситуаций. В зависимости от силы сгибающих задвижек и массы вездехода, он должен даже "шагать", по примеру некоторых сельскохозяйственных и строительных машин. На рис. 4 могут быть показаны лишь некоторые возможные неровности, которые он мог бы преодолеть.

При движении по неэкстремальным местностям приводы подъёма передней/задней части сочленённого вездехода должны быть отключены, чтобы максимально обеспечить следование всех колёс рельефу местности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработка новых транспортных средств повышенной проходимости остаётся важной задачей для эффективного передвижения в условиях пересечённой местности с нестабильным рельефом. Современные технологии, такие как добавление дополнительных колёс и создание сочленённых вездеходов, могут существенно улучшить эксплуатационные характеристики существующих автомобилей. Сочленённый роботизированный вездеход, предложенный в статье, представляет собой инновационное решение для транспортировки грузов и людей в условиях бездорожья, сочетающее лучшие характеристики известных моделей с использованием роботизированных технологий для обеспечения высокой надёжности и проходимости.

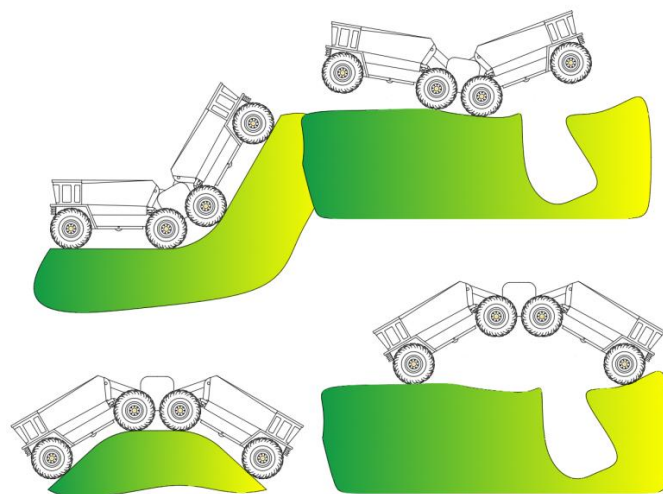


Рисунок 4 - «Акробатические» трюки роботизированного вездехода

Список литературы

1. Барятинский М. Бронированные разведывательно-дозорные машины БРДМ-1 и БРДМ-2. Бронекolleкция Спецвыпуск №03, Москва, 2017.
2. Иванов П.К. "Грузовые автомобили повышенной проходимости". Санкт-Петербург: Политех, 2015.
3. Кочнев Е.Д. Энциклопедия военных автомобилей 1769–2006 гг. Книжное издательство „За рулем“, Москва, 2006, 640 с.
4. Лавров О.М., Зайцев И.В., Голодовский Я.Е. Грузовые автомобили высокой проходимости. Воениздат, 1968.
5. Петров Н.Г. "Двухзвенные транспортные системы и их применение". Екатеринбург: УралТранс, 2018.
6. Сапунов А.В., Смирнов И.Н. "Советская и российская внедорожная техника". Москва: Машиностроение, 2010.
7. Тодорова М.А., Цанков Ц.С. Автомобил с подобрена високопроходимост за евакуация на хора от опасни райони. Сборник доклади от Международна научна конференция „Радиационната безопасност в съвременния свят“, т. 2, НВУ „Васил Левски“, Велико Търново, 2023, ISSN 2738-7607, с. 65-72, DOI 10.34660/INF.2023.14.14.027.
8. Цанков Ц. Улучшение проходимости по бездорожью с помощью дополнительного колеса. Сборник статьи от VIII международна научно-практическа интернет конференция „Рекультивация выработанного пространства: проблемы и перспективы“, Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева, 2023, ISBN 978-5-00137-296-7, с. 114-117.
9. Tsankov Ts. Possibilities for the use of road trains on pan-European transport corridors. KNOWLEDGE – International Journal Scientific Papers, Vol. 63.3, Institute of Knowledge Management, Skopje, 2024, ISSN 2545-4439, pp. 303-309.