

РАЗРАБОТКА ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ И САМОРАЗГРУЗКИ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГОРНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И ТОННЕЛЕЙ

А.П. БОРЗУНОВ

*Кубанский государственный технологический университет,
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2.*

Использование специальной прицепной техники позволяет повысить производительность и увеличить количество допустимых видов перевозимых грузов. Прицепной автотранспорт может быть с саморазгружающимся кузовом, с донной, а также с боковой (с одной или на обе стороны) разгрузкой. Однако существующие автомобильные прицепы и полуприцепы для перевозки и разгрузки сыпучих грузов обладают рядом существенных недостатков, не позволяющих использовать их в некоторых определенных дорожных ситуациях. В частности, применение их ограничено традиционными способами разгрузки. При этом продольная и поперечная устойчивость существующих прицепов и полуприцепов ограничена. Также затруднена разгрузка существующих прицепов и полуприцепов на объектах малой высоты и ширины, например в тоннелях. Приведенные недостатки могут быть устранены путем разработки нового автотранспортного средства с применением нетрадиционного способа разгрузки.

Ключевые слова: прицепной автотранспорт, автомобильные прицепы, перевозка, разгрузка, сыпучие грузы, традиционные способы, нетрадиционный способ, продольная устойчивость, поперечная устойчивость.

Существующие автомобильные прицепы и полуприцепы для перевозки и разгрузки сыпучих грузов обладают рядом существенных недостатков, не позволяющих использовать их в некоторых определенных дорожных ситуациях. В частности, применение их ограничено традиционными способами разгрузки. При этом продольная и поперечная устойчивость существующих полуприцепов и прицепов ограничена, например в горных условиях - рисунок 1. Также затруднена разгрузка существующих полуприцепов и прицепов на объектах малой высоты и ширины, например в тоннелях - рисунок 2.

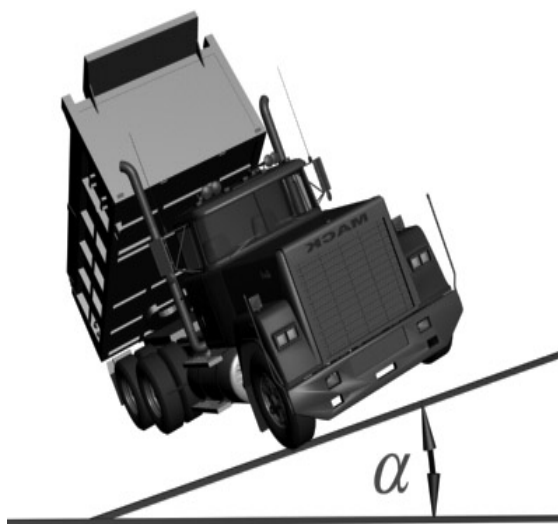


Рисунок 1

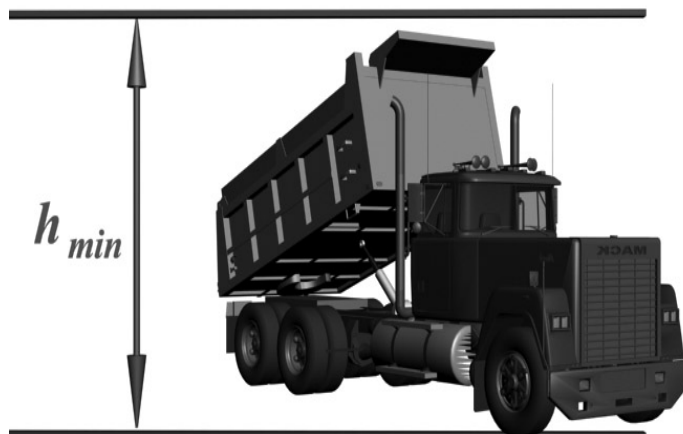


Рисунок 2

Цель работы – разработка модели нового автотранспортного средства, не обладающего приведенными недостатками.

Прототипом является транспортное средство для перевозки и саморазгрузки сыпучих грузов, патент № 2423254, опубликовано 16.12.2009 [1,2], которое содержит раму, шасси и кузов, включающий жестко закрепленную на раме платформу и боковое ограждение, состоящее из боковых и торцевых стенок, установленное с возможностью перемещения и соединенное с приводом. Боковое ограждение выполнено в виде двух автономных секций, между секциями на платформе жестко закреплены две вертикальные оси вращения, на каждой из которых посредством подшипников скольжения установлены боковые ограждения с возможностью разворота их в противоположные стороны относительно платформы, а привод выполнен в виде двух гидроцилиндров, закрепленных на боковых стенках секций в верхней их части и соединенных с вертикальной осью каждой секции и с ее боковой стенкой с помощью кронштейнов, а вертикальные оси соединены в верхней части перемычкой [3,4,].

Недостатком прототипа является низкая поперечная устойчивость транспортного средства при разгрузке на горных склонах.

Предлагаемое транспортное средство для перевозки и разгрузки сыпучих грузов содержит раму, шасси и кузов, включающий жестко закрепленную на раме платформу и боковое ограждение, состоящее из боковых и торцевых стенок, установленное с возможностью перемещения и соединенное с приводом, при этом боковое ограждение выполнено в виде двух автономных секций, между секциями на платформе жестко закреплены две вертикальные оси вращения, на каждой из которых посредством подшипников скольжения установлены боковые ограждения с возможностью разворота их в противоположные стороны относительно платформы, а привод выполнен в виде двух гидроцилиндров, закрепленных на боковых стенках секций в верхней их части и соединенных с вертикальной осью каждой секции и с ее боковой стенкой с помощью кронштейнов, вертикальные оси соединены в верхней части перемычкой, при этом дополнительно содержит жестко закрепленные на углах рамы четыре выдвижные телескопические гидравлические опоры, по две опоры на передних и задних углах рамы.

Введение в конструкцию транспортного средства выдвижных телескопических гидравлических опор, расположенных во внутренних углах рамы, позволяет при разгрузке сыпучих грузов в горных условиях на уклонах различной величины обеспечить увеличение поперечной устойчивости транспортного средства ввиду того, что выдвижение каждой из опор может быть осуществлено индивидуально на необходимое расстояние.

На рисунке 3 изображено предлагаемое транспортное средство для перевозки и разгрузки сыпучих грузов, вид сбоку; на рисунке 4 - то же, вид сверху, рабочее положение бокового ограждения; на рисунке 5 - вид А на рисунке 3, рабочее положение бокового ограждения.

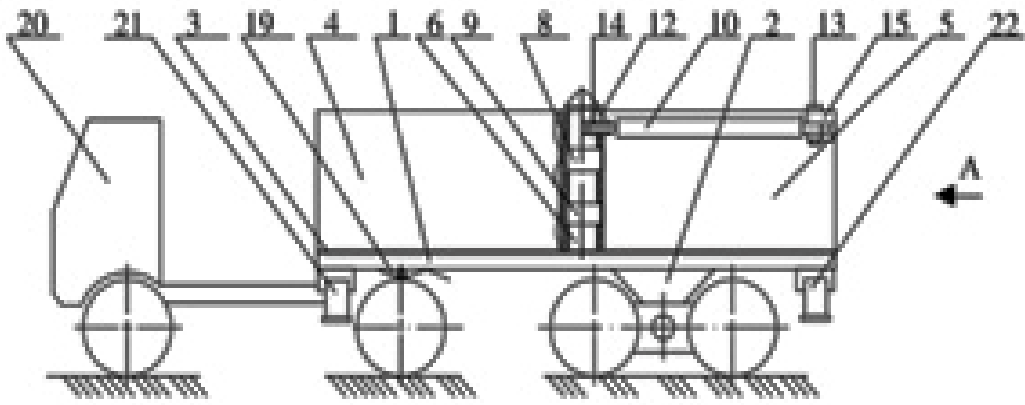


Рисунок 3

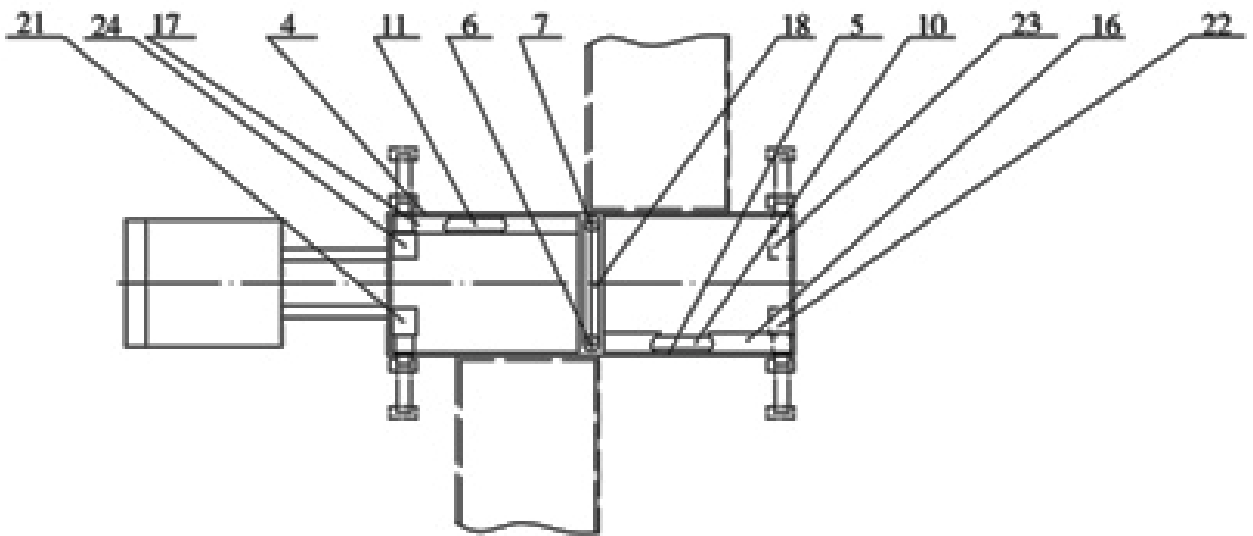


Рисунок 4

А

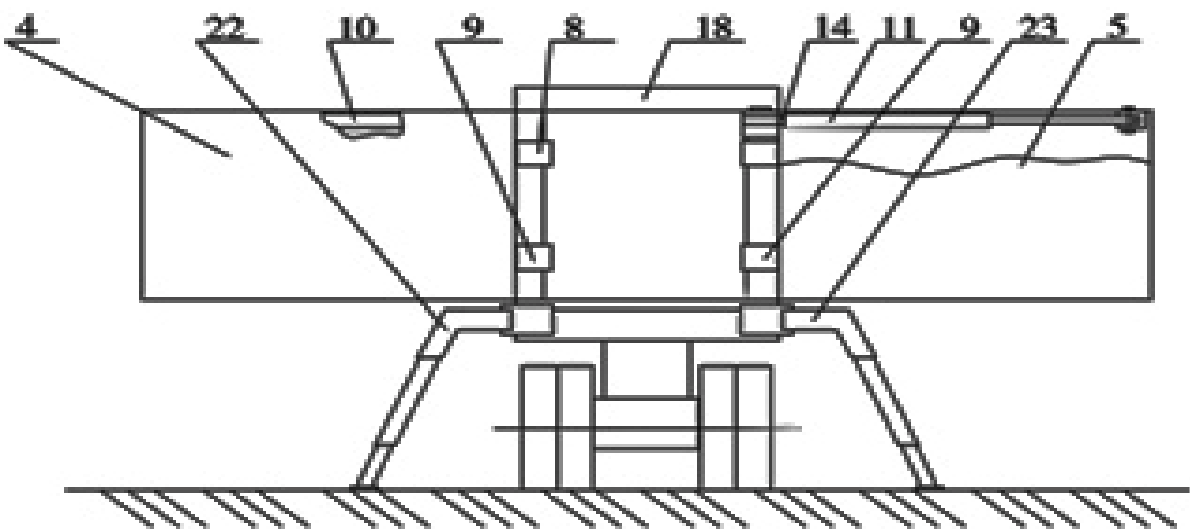


Рисунок 5

Транспортное средство для перевозки и разгрузки сыпучих грузов содержит раму 1, шасси 2 и кузов, включающий жестко закрепленную на раме 1 платформу 3 и боковые ограждения 4 и 5, состоящие из боковых и торцевых стенок, установленные с возможностью перемещения и соединенные с приводом. Боковые ограждения 4 и 5 установлены на вертикальных осях 6 и 7 посредством подшипников скольжения 8 и 9. Каждое боковое ограждение 4 и 5 имеет возможность поворота в горизонтальной плоскости при помощи привода, состоящего из гидроцилиндров 10 и 11. Гидроцилиндры 10 и 11 крепятся пальцами 12 и 13 в кронштейнах 14 и 15. Кронштейны 14 установлены на вертикальных осях 6 и 7, а кронштейны 15 закреплены на ограждениях 4,5. Гидроцилиндры 10 и 11 закрыты кожухами 16,17. На углах рамы 1 вдоль продольной оси транспортного средства жестко закреплены четыре выдвижные телескопические гидравлические опоры 21,22,23,24, по две опоры на передних и задних углах рамы.

Для повышения прочности конструкции вертикальные оси 6 и 7 соединены между собой в верхней части растяжкой 18.

Кузов соединен опорно-цепным устройством 19 с тягачом 20.

Загруженный кузов с совмещенными вместе платформой 3 и ограждениями 4 и 5 доставляет груз к месту разгрузки. Для разгрузки груза гидроцилиндры 10 и 11 поворачивают ограждение 4 и 5 относительно вертикальных осей 6 и 7 и платформы 3. Поворачиваясь, ограждение 4 и 5 сталкивается с платформы 3 сыпучий груз по обе стороны рамы 1 полуприцепа.

Возможны следующие варианты разгрузки груза: 1. Груз сталкивается по обе стороны продольной оси транспортного средства. 2. Груз сталкивается одним из боковых ограждений 4 или 5. 3. Груз сталкивается ограждением 4. Затем транспортное средство разворачивается и груз сталкивается ограждением 5. При разгрузке на больших поперечных уклонах применяют четыре выдвижные телескопические гидравлические опоры 21,22,23,24, жестко закрепленные на углах рамы 1 транспортного средства, по две опоры на передних и задних углах рамы, при этом выдвижение каждой из опор может

осуществляться индивидуально на расстояние, обеспечивающее максимальную устойчивость транспортного средства на конкретном поперечном уклоне. При столкновении груза ограждениями усилие на разгрузку груза уменьшается в 2-6 раз по сравнению с усилием, необходимым для разгрузки груза опрокидыванием кузова.

Симметричное расположение частей кузова во время разгрузки обеспечивает повышенную устойчивость транспортного средства.

Преимущества предлагаемой конструкции.

1. При столкновении груза бортами усилие на разгрузку груза уменьшается в 2 - 6 раз по сравнению с усилием, необходимым для разгрузки груза опрокидыванием кузова.

2. Возможна разгрузка груза на продольных уклонах с углами до 10 градусов, и поперечных уклонах с углами до 25 градусов, обладает хорошей устойчивостью при боковой ветровой нагрузке, что позволяет применять эту конструкцию при строительстве горных автомобильных дорог.

3. Полуприцеп (прицеп) удобен при строительстве туннелей, где высота подъема кузова ограничена высотой туннеля (рисунок 6 «Преимущества полуприцепа (прицепа) при разгрузке в туннелях»).

4. Полуприцеп (прицеп) обеспечивает разгрузку как на стоянке, так и во время движения с обеспечением устойчивости.

При применении разработанного транспортного средства достигается значительный экономический эффект. Расчет сравнительной экономической эффективности разработанного транспортного средства (прицепа, полуприцепа) для перевозки и разгрузки (саморазгрузки) сыпучих материалов позволяет прогнозировать высокий уровень спроса на данное транспортное средство на автомобильном рынке.

Заключение. Применение разработанного транспортного средства (полуприцепа, прицепа) позволяет значительно повысить эффективность использования транспортных средств, в том числе и седельных тягачей.

Разработанное транспортное средство обеспечивает ускорение процесса разгрузки и устойчивость полуприцепа при разгрузке.

Позволяет производить разгрузку во время движения транспортного средства. Может применяться при строительстве дорог в горных условиях и в тоннелях.

Обладает высокой конкурентоспособностью. Допускает возможность дальнейшего совершенствования и модернизации конструкции, улучшения технико-эксплуатационных характеристик.

Конструктивные преимущества разработанного транспортного средства позволяют ему иметь технико-эксплуатационные характеристики не ниже лучших отечественных и зарубежных аналогов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борзунов А.П., Лаптев Б.Ф. Транспортное средство для перевозки и разгрузки сыпучих грузов. Патент на изобретение № RUS 2423254 от 16.12.2009.

2. Борзунов А.П., Война А.А. Транспортное средство для перевозки и разгрузки сыпучих грузов. Патент на полезную модель № RUS 100969 от 04.10.2010.

3. А.П. Борзунов, Б.Ф. Лаптев, А.А. Война //Научно-технический, производственно-экономический и информационный журнал «Подъемно-транспортное дело- 2010-№3.

4. Борзунов А.П. «Разработка транспортного средства для перевозки и саморазгрузки сыпучих материалов при строительстве горных автомобильных дорог и тоннелей»/ А.П. Борзунов, А.А. Война, А.С.Ярлыкова // Рецензируемый отраслевой научно-производственный журнал «Автотранспортное предприятие» - 2011г.- №7.

REFERENCES

1. Borzunov AP, Laptev BF Patent na izobretenie № RUS 2423254 ot 16.12.2009 (Invention patent № RUS 2423254 from 16.12.2009).

2. Borzunov AP, Patent na poleznuju model' № RUS 100969 ot 04.10.2010 (A utility model patent number RUS 100 969 from 04.10.2010).

3. AP Borzunov, BF Laptev, AA War // Nauchno-tehnicheskij, proizvodstvenno-`ekonomicheskij i informatsionnyj zhurnal «Pod"emno-transportnoe delo- 2010-№3 (Scientific-technical, production and economic and information magazine "handling delo 2010, №3).

4. AP Borzunov, AA War A.S.Yarlykova // Retsenziruemyj otraslevoj nauchno-proizvodstvennyj zhurnal «Avtotransportnoe predpriyatie» - 2011g.- №7(under review industry research and industrial magazine "Motor-yatie enterprise" - 2011g.- №7).

*DEVELOPMENT OF A VEHICLE FOR TRANSPORTING AND UNLOADING
LOOSE MATERIALS IN THE CONSTRUCTION OF MINING ROADS
AND TUNNELS*

A.P. BORZUNOV

¹*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya str., Krasnodar, Russian Federation, 350072.*

The use of special trailers can improve performance and increase the number of possible types of transported goods. The towed vehicle can be self-unloading body with bottom and side (or both sides) unloading. However, existing automobile trailers and semi-trailers for transporting and unloading bulk goods have a number of significant limitations that prevent their use in certain driving situations. In particular, their use is limited to traditional ways of unloading, While the longitudinal and lateral stability of the existing trailers and semi-trailers is limited. Also hampered unloading of the existing trailers and semi-trailers for the small width and height, for example in tunnels. Given the deficiencies can be eliminated through the development of new vehicles using alternative method of unloading.
Key words: Trailed vehicles, trailers, transportation, unloading, bulk cargo, traditional ways, an unconventional way, the longitudinal resistance, lateral stability.

