

НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА И КОМПЛЕКСЫ/GROUND TRANSPORT AND TECHNOLOGICAL MEANS AND COMPLEXES

DOI: <https://doi.org/10.18454/ENGIN.2023.1.1>

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ КРАНОВО-МАНИПУЛЯТОРНОЕ УСТРОЙСТВО НА БАЗЕ КОЛЕСНЫХ И ГУСЕНИЧНЫХ МАШИН

Научная статья

Нестеренко И.С.¹, Хряков Д.А.^{2,*}

¹ ORCID : 0000-0003-4749-010X;

^{1,2} Омский государственный технический университет, Омск, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (den1234sw[at]mail.ru)

Аннотация

В данной статье рассмотрено многофункциональное краново–манипуляторное устройство. Для решения задач предложено модернизировать стандартный КМУ, так чтобы данный агрегат мог сменять свое навесное оборудование. Приведены предполагаемые колесные и гусеничные базы для размещения данного устройства, такие как грузовой автомобиль Урал Next и КАМАЗ – 43118, а также гусеничную машину СГТ – 31, и их технические характеристики. Предложены примеры использования указанного оборудования в различных сферах деятельности, таких как нефтеперерабатывающая, энергетическая, в военных целях и для ведения дорожного хозяйства. Представленное устройство может быть полезно в различных сферах деятельности человека, связанных с перемещением различных грузов.

Ключевые слова: модернизация, колесное шасси, гусеничное шасси, краново-манипуляторное устройство, машиностроение.

MULTIFUNCTIONAL CRANE AND MANIPULATOR UNIT BASED ON WHEELED AND TRACK-LAYING MACHINE

Research article

Nesterenko I.S.¹, Khryakov D.A.^{2,*}

¹ ORCID : 0000-0003-4749-010X;

^{1,2} Omsk State Technical University, Omsk, Russian Federation

* Corresponding author (den1234sw[at]mail.ru)

Abstract

This article examines a multifunctional crane and manipulator unit. To solve the problems, it is proposed to modernize a standard TLC so that this unit can change its attachments. Suggested wheeled and tracked bases for placing this unit, such as Ural Next and KAMAZ – 43118 lorries, as well as SGT – 31 tracked machine, and their technical characteristics are presented. Examples of the use of this equipment in various spheres of activity, such as oil refining, energy, military purposes and for road maintenance are offered. The presented device can be useful in various spheres of human activity related to the movement of various cargoes.

Keywords: modernization, wheeled chassis, tracked chassis, crane and manipulator unit, machine building.

Введение

Автомобильная промышленность – ведущая отрасль машиностроения, влияющая на процессы экономического и социального развития Российской Федерации. Наличие развитой автомобильной промышленности является важным элементом обеспечения национальной безопасности государства. Транспортные средства стали неотъемлемой частью нашей жизни. Незаменимую роль в развитии любой страны занимает грузовой транспорт и их различные модификации.

На базы грузовых автомобилей устанавливают специальное навесное оборудование. Например: щетка для мойки барьерных ограждений, поливомоечное оборудование, передние и боковые отвалы, пескоразбрасыватели, краново-манипуляторные устройства, буровые установки и другое различное оборудование [1], [2], [3].

Данные автомобили выполняют задачи различных отраслей таких как лесозаготовительная, нефтяная, дорожные хозяйства, фермерские угодья, строительная, а также в военных целях. Поэтому нужно разрабатывать качественное навесное оборудование и устанавливать на отечественные грузовые автомобили, такие как Урал и КамАЗ.

В качестве примера рассматривался уход за деревьями в городской черте. Обрезка веток одно из основных мероприятий по уходу и правильному содержанию деревьев, которое проводится для повышения их жизнеспособности. В качестве разработки было предложено устройство обрезки веток на базе многофункционального краново-манипуляторного устройства (КМУ), которое обеспечит более продуктивную работу в отличие от тракторов, экскаваторов и погрузчиков на которых в основном устанавливается обрезчик веток.

Базовые автомобили для размещения КМУ

Многофункциональное КМУ решит множество проблем в отличие от обычного обрезчика. Прокладка дорог, различных коммуникаций, трубопроводов, нефтепроводов, газопроводов, устранение неполадок на линиях

электропередач, при монтажных, высотных, ремонтно-восстановительных, строительных, коммунальных работах и в стесненных условиях и другие задачи различного типа.

Для оптимизации данных процессов предлагается установить краново-манипуляторное устройство на базу отечественных грузовых автомобилей КамАЗ и Урал. Данная КМУ будет иметь устройство по смене навесного оборудования, например, навесное оборудование для обрезки веток, грейфер, захват и другое навесное оборудование.



Рисунок 1 - Урал Next с краново-манипуляторным устройством
DOI: <https://doi.org/10.18454/ENGIN.2023.1.1.1>

Автомобиль Урал Next 4320 (Рис.1.) имеет следующие характеристики: двигатель на модели 4320-6952-72Г38-ЯМЗ-53642 (Евро-5) 285 л.с. и на модели 4320-6952-74Г38-ЯМЗ-53602 (Евро-5) 312л.с., с колесной формулой 6х6, грузоподъемностью шасси 12,5 т., топливными баками на 300 и 210 литров, с размером колес 425/85R21 и пневматической тормозной системой барабанного типа с АБС [4].



Рисунок 2 - КАМАЗ - 43118 с краново-манипуляторным устройством
DOI: <https://doi.org/10.18454/ENGIN.2023.1.1.2>

В качестве альтернативной базы для многофункционального краново-манипуляторного устройства предлагается колесная база КАМАЗ-43118 модификации 73094-50, мощностью в 300 л.с. с колесной формулой 6х6 и экологическим классом евро – 5, передвигающимся на дизельном топливе, топливные баки рассчитаны на 210 и 350 л. (Рис.2.) [5].



Рисунок 3 - СГТ-31 с краново-манипуляторным устройством
DOI: <https://doi.org/10.18454/ENGIN.2023.1.1.3>

Также данное КМУ можно установить на легкий многоцелевой гусеничный тягач с универсальным корпусом СГТ-31 (Рис.3). Машины с гусеничным типом двигателя лучше перемещаются по трудному и тяжелому рельефу, чем колесные, поэтому их используют на сложной местности.

Габаритные размеры, мм: длина 6454, ширина 3150, высота 1865, клиренс 400. Двигатель ЯМЗ-238В, 8-цилиндровый 4-тактный дизель жидкостного охлаждения. Мощность двигателя, кВт (л.с.) 176,5 (240). Максимальная скорость по шоссе, км/ч 60. Запас хода по шоссе, км 600. Запас топлива, л 620. Преодолеваемые препятствия: высота стенки, м 0,6, ширина рва, м 2,4, глубина брода. Данная техника может плавать и из-за этого можно преодолевать водные преграды и болотистые местности. Это позволит выполнять различные операции с участием КМУ в труднодоступной местности.

Обсуждение

Для нефтеперерабатывающей отрасли данные автомобили значительно упростят прокладку дорог к месторождению и возведению скважинных установок. Проходимость, мобильность, многозадачность данных грузовых автомобилей с многофункциональным КМУ обеспечит высокую производительность на местах прокладки нефтепроводов и газопроводов. Также эти автомобили можно использовать и для поддержания технического состояния и самих скважин, устранения поломок путем доставки определенных материалов для устранения неисправности [6], [7].

Для электроэнергетики данные автомобили будут полезны при прокладке проводов по воздуху. Из-за того, что в КМУ будет предусмотрена возможность смены навесного оборудования можно с помощью монтажной корзины протягивать провода, а с помощью буровой установки установить столб [8, С. 368].

В дорожном хозяйстве данный автомобиль сыграет важную роль. Многие средние и маленькие деревни и села имеют не качественные логистические маршруты. Также данные маршруты нуждаются в регулярной поддержке их состояния, так как автомобили, а тем более грузовики, разрушают асфальтное полотно. С каждым годом строятся новые дороги, что безусловно помогает развитию логистической системы, которые прокладываются через леса и поля. Железнодорожные пути, которые принимают участие и имеют важную роль в логистической системе Российской Федерации, тоже нуждаются в контроле их состояния. Любой логистический маршрут должен быть обслужен вовремя [9], [10].

Многофункциональное краново-манипуляторное устройство пригодится и в военных целях. С помощью этого устройства будет возможно ускорить доставку различных военных грузов. Возможность смены навесного оборудования обеспечит высокую эффективность данного выполнения военных задач.

В связи с обострением политической обстановки большое количество иностранных компаний ушло с российского рынка. Рассмотренный КМУ может стать хорошей заменой зарубежным моделям. Также это даст положительное влияние на развитие отечественного рынка и машиностроения. Данное устройство составит конкуренцию другим моделям, а универсальность этого агрегата поможет с выполнением различных задач.

Данные транспортные средства с многофункциональным КМУ могут большой спектр задач связанный с различными отраслями. Они могут доставлять строительные ресурсы, помогать в разгрузочно-погрузочных операциях, монтажом линий электропередач, прокладке дорог, обслуживанию различных сооружений и других работ. Данное КМУ делает транспорт более функциональным, что для различных отраслей делает данные автомобили более выгодными для эксплуатации. Эти автомобили благодаря своему модернизированному КМУ выполняют поставленные задачи быстро. Многофункциональный КМУ лучше, чем стандартный, так как для выполнения двух операций потребуется две единицы техники с нужным оборудованием, а данный КМУ вмещает в себя данное оборудование при использовании одной единицы техники. Также оно может устанавливаться на различные базы автомобилей, что является большим достоинством данного устройства.

Но есть и проблемы связанные с обслуживанием КМУ. На данный момент нужно подготовить высококвалифицированные кадры в сфере обслуживания этих устройств. Также стоит развивать сети обслуживающих станций. Для потребителей стоит составить подробную инструкцию по эксплуатации многофункционального краново-манипуляторного устройства, так как оборудование постоянно меняется и следует вывод о том, что нужно знать, как и в каких условиях правильно использовать данное устройство. Машина может быть опрокинута из-за неправильной эксплуатации при погрузочно-разгрузочных работах. Также может быть повреждена стрела манипулятора или её элементы, перегиб штока гидроцилиндра и других элементов.

Как пример приведем работу на строительных объектах. Машина может быть опрокинута из-за неправильной эксплуатации при погрузочно-разгрузочных работах. Также может быть повреждена стрела манипулятора или её элементы, перегиб штока гидроцилиндра и других элементов. Допустим, что машина была опрокинута в следствие погрузочно-разгрузочных работ. Это могло произойти из-за несоблюдения правил техники безопасности и эксплуатации КМУ.

Особое внимание необходимо уделить самой стреле, так как возможны различные нарушения кинематики из-за накопления усталости металла. В таком случае нужно заменять поврежденную секцию целиком, чтобы предотвратить чрезвычайные ситуации. Возможны и другие случаи в которых может случиться авария при различных работах. Поэтому обязательно нужно соблюдать технику безопасности, а ответственный персонал обязан проверить все ли узлы исправны и правильно ли работают. При соблюдении всех требований риск аварий становится минимальным и работа становится более продуктивнее и безопаснее.

Развитие данных КМУ достаточно перспективно из-за ухода иностранных компаний. Также это даст положительное влияние на развитие отечественных краново-манипуляторных устройств, а модернизированное многофункциональное КМУ может решить большой спектр задач при использовании одной единицы техники. КМУ

использую во многих отраслях промышленности и данная модернизация может решить и финансовые затраты на эксплуатацию колесных и гусеничных машин оснащенные КМУ. Так можно использовать одну единицу техники и выполнять две операции одним КМУ, чем использовать две единицы техники и при этом выполнять такие же операции.

Заключение

В статье были рассмотрены предложены три транспортных средства специального назначения для различных работ в различных отраслях. Основным критерием выбора базового автомобиля является проходимость, подвижность и маневренность. Было предложено многофункциональное краново-манипуляторное устройство для усовершенствования колесного и гусеничного транспорта, принимающего участие в развитии народного хозяйства Российской Федерации.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Нестеренко Г.А. Проект транспортирующего автомобиля для ремонта техники в полевых условиях / Г.А. Нестеренко, И.С. Нестеренко // Автомобильная промышленность. — 2023. — № 4. — с. 4-6.
2. Нестеренко Г.А. Машина разграждения на базе автомобиля ГАЗ 33027. / Г.А. Нестеренко, И.С. Нестеренко, А.С. Воробьев // Тенденции развития науки и образования. — 2023. — №93-9. — С. 109-111.
3. Нестеренко Г.А. Пожарная емкость на гусеничном движителе / Г.А. Нестеренко, И.С. Нестеренко, А.М. Шлыков // Тенденции развития науки и образования. — 2023. — № 93-9. — с. 142-144. — DOI: 10.18411/trnio-01-2023-473.
4. Урал 4320 Next с КМУ Inman IT150 [Электронный ресурс] // Территория спецтехники. — 2023. — URL: <https://tst-96.ru/katalog/bortovie-kmu/bortovoy-ural-s-kmu/ural-4320-next-s-kmu-v-nalichii-i-pod-zakaz/ural-4320-next-s-kmu-inman-it150/>. (дата обращения: 19.09.23)
5. Бортовой КАМАЗ 43118 с КМУ Horyong HRS206 [Электронный ресурс] // ТракХолдинг. — 2023. — URL: <https://www.truck-holding.ru/catalog/kamaz-bortovoy-43118-s-kmu-horyong-hrs206.html>. (дата обращения: 19.09.23)
6. Талызин В.С. Модернизация движителя автомобиля УАЗ-452 / В.С. Талызин, Г.А. Нестеренко // Транспортные системы: безопасность, новые технологии, экология: Сборник докладов V Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию высшего образования в Якутском институте водного транспорта, Якутск, 21 апреля 2023 года / Министерство транспорта РФ, Федеральное агентство морского и речного транспорта, Сибирский государственный университет водного транспорта, Якутский институт водного транспорта. — Якутск: Сибирский государственный университет водного транспорта, 2023. — с. 258-262.
7. Мухаметжанова А.В. Транспортировка нефти: проблемы и перспективы / А.В. Мухаметжанова, Ж.П. Шумакова // Вестник Казахской академии транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева. — 2011. — № 6(73). — с. 43-49.
8. Зеличенко А.С. Устройство и ремонт воздушных линий электропередач и высоковольтных выводов / А.С. Зеличенко, Б.И. Смирнов, Г.Д. Шишорина. — Москва: Высшая школа, 1985. — 400 с.
9. Хряков Д.А. Транспортное средство с манипулятором для обрезки веток деревьев / Д.А. Хряков // Техносферная безопасность; под ред. Штриплинг Л. О. — Омск: Издательство ОмГТУ, 2023. — с. 163-164.
10. Миротин Л. Б. Транспортная логистика в маркетинге автотранспортного средства / Л. Б. Миротин, Е. А. Лебедев // Вестник транспорта. — 2012. — № 11. — с. 31-34.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Nesterenko G.A. Proekt transportiruyushchego avtomobilya dlya remonta tekhniki v polevykh usloviyah [Project of a Transporting Vehicle for Repairing Equipment in the Field] / G.A. Nesterenko, I.S. Nesterenko // Avtomobil'naya promyshlennost' [Automotive Industry]. — 2023. — № 4. — p. 4-6. [in Russian]
2. Nesterenko G.A. Mashina razgrazhdeniya na baze avtomobilya GAZ 33027 [A Barrier Machine Based on the GAZ 33027 Car]. / G.A. Nesterenko, I.S. Nesterenko, A.S. Vorob'yov // Trends in the Development of Science and Education. — 2023. — №93-9. — P. 109-111. [in Russian]
3. Nesterenko G.A. Pozharnaya emkost' na gusenichnom dvizhitele [Fire Tank on a Tracked Propulsion Device] / G.A. Nesterenko, I.S. Nesterenko, A.M. Shlykov // Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya [Trends in the Development of Science and Education]. — 2023. — № 93-9. — p. 142-144. — DOI: 10.18411/trnio-01-2023-473. [in Russian]
4. Ural 4320 Next s KMU Inman IT150 [Ural 4320 Next with CMU Inman IT150] [Electronic source] // Territory of Special Equipment. — 2023. — URL: <https://tst-96.ru/katalog/bortovie-kmu/bortovoy-ural-s-kmu/ural-4320-next-s-kmu-v-nalichii-i-pod-zakaz/ural-4320-next-s-kmu-inman-it150/>. (accessed: 19.09.23) [in Russian]
5. Bortovoj KAMAZ 43118 s KMU Horyong HRS206 [On-board KAMAZ 43118 with KMU Horyong HRS206] [Electronic source] // TrakHolding. — 2023. — URL: <https://www.truck-holding.ru/catalog/kamaz-bortovoy-43118-s-kmu-horyong-hrs206.html>. (accessed: 19.09.23) [in Russian]

6. Talyzin V.S. Modernizaciya dvizhitelya avtomobilya UAZ-452 [Modernization of the UAZ-452 Vehicle Propulsion] / V.S. Talyzin, G.A. Nesterenko // *Transportnye sistemy: bezopasnost', novye tekhnologii, ekologiya* [Transport Systems: Safety, New Technologies, Ecology]: Collection of reports of the V International Scientific and Practical Conference dedicated to the 65th anniversary of higher education at the Yakut Institute of Water Transport, Yakutsk, April 21, 2023 / Ministry of Transport of the Russian Federation, Federal Agency for Maritime and River Transport, Siberian State University of Water Transport, Yakut Institute of Water Transport. — Yakutsk: Siberian State University of Water Transport, 2023. — p. 258-262. [in Russian]
7. Mukhametzhanova A.V. Transportirovka nefi: problemy i perspektivy [Oil Transportation: Problems and Prospects] / A.V. Mukhametzhanova, Zh.P. Shumakova // *Vestnik Kazahskoj akademii transporta i kommunikacij im. M. Tynyshpaeva* [Bulletin of the Kazakh Academy of Transport and Communications named after. M. Tynyshpayev]. — 2011. — № 6(73). — p. 43-49. [in Russian]
8. Zelichenko A.C. Ustrojstvo i remont vozdushny'x linij e'lektroperedach i vy'sokovol'tny'x vy'vodov [Installation and Repair of Overhead Power Lines and High-voltage Terminals] / A.C. Zelichenko, B.I. Smirnov, G.D. Shishorina. — Moscow: Vy'sshaya shkola, 1985. — 400 p. [in Russian]
9. Hrjakov D.A. Transportnoe sredstvo s manipuljatorom dlja obrezki vetok derev'ev [A Vehicle with a Manipulator for Pruning Tree Branches] / D.A. Hrjakov // *Tekhnosfernaya bezopasnost'* [Technosphere Safety]; edited by Shtripling L. O. — Omsk: Publishing House of OmSTU, 2023. — p. 163-164. [in Russian]
10. Mirotin, L. B. Transportnaya logistika v marketinge avtoperevozchika [Transport Logistics in the Marketing of a Road Carrier] / L. B. Mirotin, E. A. Lebedev // *Vestnik transporta* [Transport Bulletin]. — 2012. — № 11. — p. 31-34. [in Russian]