

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

DOI: <https://doi.org/10.60797/ENGIN.2024.4.2>

ПЕРЕДВИЖНАЯ СТАНЦИЯ ОРОШЕНИЯ НА БАЗЕ КАМАЗ-5320

Научная статья

Талызин В.С.^{1,*}

¹ Омский государственный технический университет, Омск, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (talyzin.01[at]bk.ru)

Аннотация

В статье рассматривается актуальная проблема максимальной экономической эффективности при производстве поливочных и удобрительных действиях. При обработке сельскохозяйственных культур, колесной или гусеничной техникой, колесными и гусеничными движителями повреждается около 5% урожая. Большинство транспортных средств (ТС) сельскохозяйственного назначения имеют парные колеса (2,3,4 пары колес) или увеличенную площадь контактного пятна движителей с поверхностью, что негативно влияет на плодородность почвы, количество и качество урожая. Количество персонала, эксплуатируемой техники, ее техническое обслуживание и ремонт (ТО и Р), горюче-смазочные материалы несут большие растраты материальных составляющих для агробизнеса. В качестве решения актуальной проблемы современности предлагается использовать систему орошения на базе газодизельного КамАЗ-5320.

Ключевые слова: передвижное транспортное средство, газодизель, сельскохозяйственная техника, орошение, снижение материальных затрат, транспортная поливочная установка.

MOBILE IRRIGATION STATION BASED ON KAMAZ-5320

Research article

Talizin V.S.^{1,*}

¹ Omsk State Technical University, Omsk, Russian Federation

* Corresponding author (talyzin.01[at]bk.ru)

Abstract

The article examines the urgent problem of maximizing economic efficiency in irrigation and fertilizing operations. During the processing of agricultural crops, wheeled or tracked vehicles, wheeled and tracked movers damage about 5% of the crop. Most agricultural vehicles (AV) have paired wheels (2,3,4 pairs of wheels) or increased area of the contact patch of propulsors with the surface, which negatively affects soil fertility, quantity and quality of crops. The number of personnel, operated machinery, its maintenance and repair (M&R), fuel and lubricants have a large waste of material components for agribusiness. As a solution to the urgent problem of modern time, it is proposed to use an irrigation system based on gas-diesel KamAZ-5320.

Keywords: mobile vehicle, gas-diesel, agricultural machinery, irrigation, material cost reduction, transport irrigation unit.

Введение

Сельское хозяйство играет важную роль в каждой стране, включая Российскую Федерацию. Рассматриваемый сектор экономики, производящий сельскохозяйственную продукцию обеспечивает страну продуктами питания и сырьем для различных производственных сфер [1], [2], [3]. Сельское хозяйство играет огромную роль в экономике и обеспечении продовольственной безопасности России.

Транспортные средства играют важную роль при обработке сельскохозяйственных культур. Они позволяют эффективно перемещать сельскохозяйственную технику и оборудование между полями, доставлять необходимые материалы и удобрения, а также вывозить урожай. Кроме того, транспортные средства помогают сокращать время и трудозатраты на проведение сельскохозяйственных работ, что способствует повышению производительности и качества урожая. Использование транспортных средств является неотъемлемой частью современного сельского хозяйства и имеет большое значение для успешного ведения сельскохозяйственных работ [4].

Использование транспортных средств в сельском хозяйстве может привести к потерям сельскохозяйственных культур из-за повреждений, вызванных колесами или гусеницами. Например, при проезде сельскохозяйственных машин по полям или сажанцам могут быть повреждены корни, стебли или плоды растений. Это может привести к уменьшению урожайности, качества урожая или даже полной гибели культур. Для снижения потерь необходимо проводить работы с сельскохозяйственной техникой внимательно, соблюдать правила техники безопасности и выбирать подходящие для полей типы транспортных средств (например, гусеничные машины для мягких почв). Также возможны различные методы предотвращения повреждений, такие как использование защитных элементов на машинах, проведение работ в соответствии с метеорологическими условиями (например, сухие условия помогут избежать ущерба уплотнению почвы). Правильное использование и обслуживание транспортных средств поможет минимизировать потери сельскохозяйственных культур из-за их воздействия [5]. Выбор определенного вида транспортного средства или различное количество движителей (колесных или гусеничных) влечет за собой многочисленное расширение парка сельскохозяйственной техники, а также последующие технические обслуживания и

ремонты ТС, что представляет собой увеличение материальных затрат на эксплуатацию транспорта и специализированного оборудования, заработных плат персонала.

Основные результаты

Орошение – это процесс искусственного увлажнения почвы с помощью воды с целью обеспечения необходимого уровня влаги для растений. Орошение может осуществляться различными способами, такими как капельное орошение, поливом почвы из поливочного шланга или системами автоматического полива.

Поливка сельскохозяйственных культур имеет огромное значение для успешного роста и развития растений [6].

Транспортные средства могут нанести вред сельскохозяйственным культурам следующими способами: уплотнение почвы – тяжелые транспортные средства могут повреждать структуру почвы и уплотнять ее, что затрудняет проникновение воздуха, воды и питательных веществ к корням растений. Загрязнение – выхлопные газы и масла из транспортных средств могут загрязнять почву и воду, что может негативно влиять на рост и здоровье сельскохозяйственных культур. Повреждение растений – неконтролируемое движение транспортных средств по полям может привести к повреждению растений, особенно во время вспашки или уборки урожая. Распространение болезней и вредителей – транспортные средства могут быть переносчиками вредных организмов, таких как болезни и вредители, что может привести к эпидемиям среди сельскохозяйственных культур. Для снижения вреда, вызванного транспортными средствами для сельскохозяйственных культур, необходимо принимать меры предосторожности, такие как уменьшение количества проездов по полям.

Бесконтактная поливка растений – это метод поливки растений, при котором вода или питательный раствор подается на растения без прямого контакта с их листьями или стеблями. Бесконтактная поливка позволяет уменьшить риск заболеваний растений, связанных с излишней влажностью или повреждением листьев при контактом поливе [7].

Для данной системы орошения предлагается использовать специальную установку во избежание механических повреждений шланга и повреждений сельскохозяйственных культур. Под специализированной установкой следует понимать систему, которая состоит из: транспортного средства – рассмотрим пример на базе грузового автомобиля КамАЗ – 5320 с газодизельной системой питания двигателя внутреннего сгорания (ДВС), в которой будет храниться вода или жидкостное удобрение. Газодизельная система питания – система питания топливом смешанного типа (газ и дизельное топливо), которая позволяет экономить на топливе до 40% материальных затрат [8]. Бухта со шлангом, установленная так же на базе этой машины. Бухту предлагается оснастить системой автоматизированного управления, позволяющую регулировать длину шланга, в зависимости от площади орошения. Данная система позволяет предотвратить провисание шланга, путем поддержания натяжения, по принципу лебедки (рис.1).

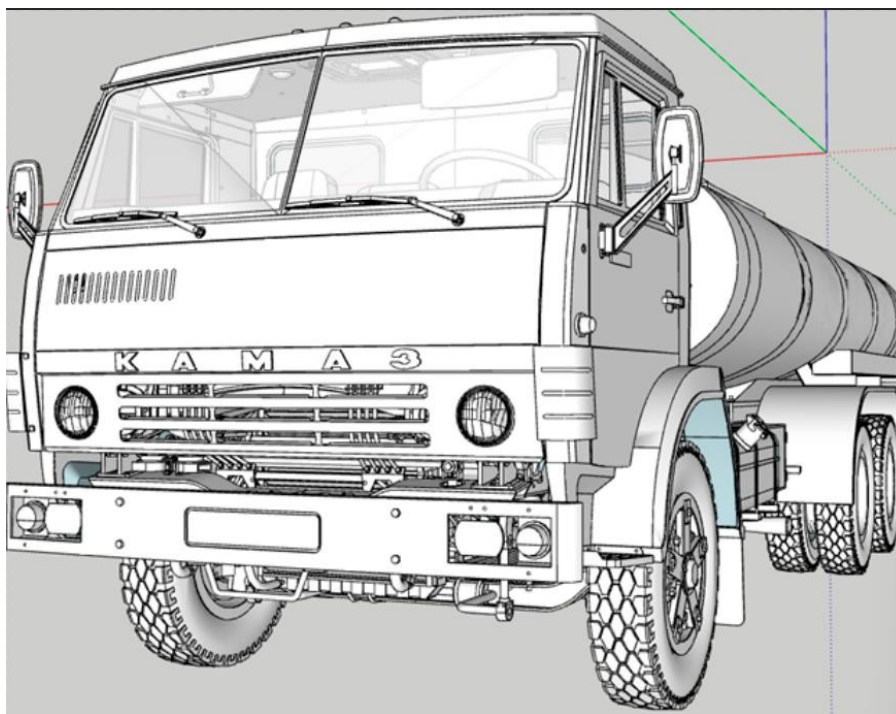


Рисунок 1 - Разработанная модель системы полива
DOI: <https://doi.org/10.60797/ENGIN.2024.4.2.1>

В верхней внешней части резервуара предлагается расположить место стационарного базирования динамических элементов орошения (беспилотных летательных аппаратов) рис. 2, на которой они смогут восполнить заряд энергии и спустя определенный интервал времени продолжить работу. Также при транспортировке автомобиля дроны располагаются в стационарном виде на данной платформе.

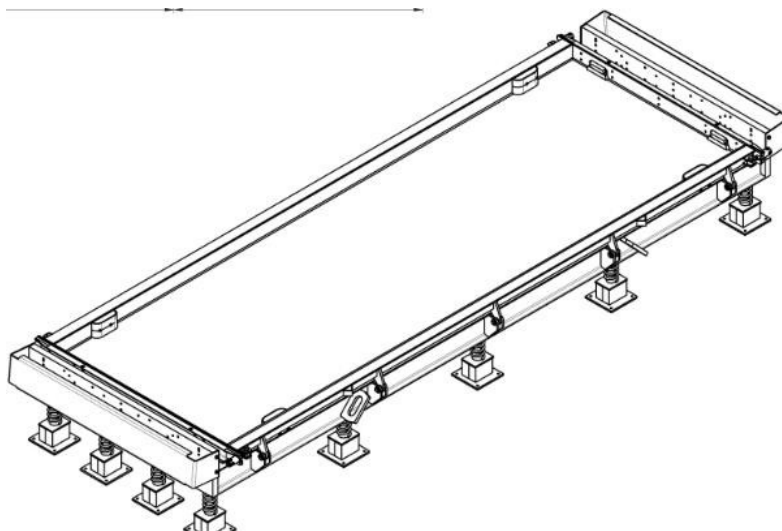


Рисунок 2 - Место стационарного базирования дронов

DOI: <https://doi.org/10.60797/ENGIN.2024.4.2.2>

Управление дронами производится с помощью системы навигации GPS, задаются параметры конкретного поля и прокладывается маршрут полета [9].

Принцип работы данной системы орошения на базе грузового автомобиля заключается в следующем: ТС располагается на определенной точке местности при заданных оборотах двигателя внутреннего сгорания (ДВС), расположенный во внутренней части емкости, насос нагнетает жидкость по шлангам, в свою очередь, дроны разлетаются по местности и производят орошение культур. Поливка производится без колоссальных повреждений сельскохозяйственных посевов, что в свою очередь положительно влияет на скорость роста, количество качество урожая.

Рассматриваемая экономическая эффективность состоит из растрат материальных средств на:

1. Зарботная плата персоналу;
2. Горюче-смазочные материалы (ГСМ);
3. Техническое обслуживание и ремонт техники (То и Р);
4. Уничтожения с/х культур.

Заработные платы персоналу:

Затраты на заработную плату водителя топливозаправщика – 80 тыс. руб./мес.; Оператор поливочной/удобряющей самоходной установки – 60 тыс. руб./мес.

Затраты на потребление топлива составят: поливочная/удобряющая самоходная установка, на примере «Туман-1М» расходует 0,25 л/га. По общим данным агрофирма владеет 2000 га земли, чтобы их обработать данная установка должна приехать на поле, затраты на логистику примерно составят – 400 литров бензина АИ 92 (48 руб/л), что равняется 19200 руб. На поливочные/удобряющие работы: $0,25\text{л/га} \cdot 2000\text{га} = 500\text{ л бензина АИ 92}$, что равняется 24000 руб. Затраты на смазочные материалы (масло двигателя и коробки передач) составят 10 тыс. руб. Итого, общие затраты на ГСМ – $19200\text{руб.} + 24000\text{руб.} + 10\text{ тыс. руб.} = 53200\text{ руб.}$

Затраты на ремонт и обслуживание данной техники в среднем составит 60 тыс. руб.

Итого, материальные затраты на поливочную/удобряющую самоходную установку составляют: 253200 руб., не учитывая покупки самой установки.

При поливочных/удобряющих действиях уничтожается 5% урожая. С 2000 га пшеницы результат урожая составит 5000 тонн, 5% уничтоженного урожая составит 250 тонн, при стоимости 1 тонны пшеницы – 11500 руб. Убыток составляет 2 875 000 руб.

При использовании бесконтактной поливочной установки затраты составят:

Водитель топливозаправщика – 50 тыс. руб./мес. (из-за меньшего количества рейсов); Оператор бесконтактной поливочной/удобряющей установки – 100 тыс. руб./мес.;

ГСМ: спец. установка, состоящая из автомобиля КамАЗ – 40 тыс. руб.

Обслуживание и ремонт спец. техники – 50 тыс. руб.; дроны – 70 тыс. руб.

Итого: 300 тыс. руб.

При эксплуатации бесконтактной системы полива и удобрения не уничтожаются сельскохозяйственные культуры и экономический эффект от этого составляет 2 875 000 руб.

Заключение

Таким образом, стоит отметить, что данная установка представляет собой мощный инструмент для сельского хозяйства. Предложенная система орошения выгоднее в экономическом плане, чем расширение автотранспортного парка, его эксплуатация и обслуживание. Уменьшение трат на персонал, технику, оборудование, обслуживание так же относятся к преимуществу данного предложения. При применении выбранной системы снижается порча урожая колесной/гусеничной техникой, из-за отсутствия контакта поливочной установки и урожая. При проведении аналогии

с действующими решениями эффективность предложенной системы орошения по меньшей мере в 25 раз превосходит ручной труд и в 5 раз автоматический (автотранспорт) [10].

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. Значимость сельского хозяйства для России. — URL: <https://grainrus.com/novosti-kompanii/articles/znachenie-selskogo-khozyaystva-v-rossii-v-2023-godu/> (дата обращения: 07.04.2024)
2. Системы сдваивания колес // direct.form. — URL: <https://direct.farm/post/sistemy-sdvaivaniya-koles-kak-ustanovit-sparki-na-traktor-13956?ysclid=lupmzi7tw7544637224> (дата обращения: 07.04.2024)
3. Сельское хозяйство // finam.ru. — URL: <https://www.finam.ru/publications/item/selskoe-khozyaystvo-20230628-2045/?ysclid=lupj947tvz152975979> (дата обращения: 07.04.2024)
4. Роль сельского хозяйства в экономике страны // rambler.ru. — URL: <https://travel.rambler.ru/news/50779314-rol-selskogo-hozyaystva-v-ekonomike-strany/?ysclid=lupn49h5c4687809386> (дата обращения: 07.04.2024)
5. Этапы сельского хозяйства // turbopages.org. — URL: <https://clck.ru/3Bgrdb> (дата обращения: 07.04.2024)
6. Орошение. Большая российская энциклопедия // bigenc.ru. — URL: <https://bigenc.ru/c/oroshenie-5839b3?ysclid=lupn8fqns610382542> (дата обращения: 07.04.2024)
7. Система бесконтактного полива // re-st.ru. — URL: <https://re-st.ru/interesnoe/sistema-poliva-preimushchestva-i-nedostatki-ispol-zovaniia/?ysclid=lupn9pm1w0223734715> (дата обращения: 07.04.2024)
8. Талызин В.С. Генератор для полевых работ с применением двухкомпонентной смеси / В.С. Талызин // Динамика развития системы военного образования: Материалы VI Международной научно-практической конференции, Омск, 14 марта 2024 года. — Омск: Омский государственный технический университет, 2024. — С. 811-813. — EDN MYHFFW.
9. Крюков К.С. Применение беспилотного летательного аппарата (БЛА) в военных конфликтах / К.С. Крюков, В.С. Талызин // Совершенствование системы организации повседневной деятельности в соединениях, воинских частях и организациях Министерства обороны Российской Федерации. Проблемные вопросы и пути их решения: Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, Омск, 07 апреля 2023 года. — Омск: Филиал федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Военная академия материально-технического обеспечения имени А.В. Хрулева» Министерства обороны Российской Федерации в г. Омске, 2023. — С. 228-230. — EDN BVSNAJ.
10. Сравнение БПЛА и стандартного автопарка // БПЛА в аграрии. — URL: <https://tigors.ru/2021/Афанасьев%20AB%20Беспилотники%20в%20сельском%20хозяйстве.pdf> (дата обращения: 07.04.2024)

Список литературы на английском языке / References in English

1. Znachimost' sel'skogo hozyajstva dlya Rossii [The importance of agriculture for Russia]. — URL: <https://grainrus.com/novosti-kompanii/articles/znachenie-selskogo-khozyaystva-v-rossii-v-2023-godu/> (accessed: 07.04.2024) [in Russian]
2. Sistemy sdvaivaniya koles [Wheel doubling systems] // direct.form. — URL: <https://direct.farm/post/sistemy-sdvaivaniya-koles-kak-ustanovit-sparki-na-traktor-13956?ysclid=lupmzi7tw7544637224> (accessed: 04/07/2024) [in Russian]
3. Sel'skoe hozyajstvo [Agriculture] // finam.ru. — URL: <https://www.finam.ru/publications/item/selskoe-khozyaystvo-20230628-2045/?ysclid=lupj947tvz152975979> (accessed: 04/07/2024) [in Russian]
4. Rol' sel'skogo hozyajstva v ekonomike strany [The role of agriculture in the country's economy] // rambler.ru. — URL: <https://travel.rambler.ru/news/50779314-rol-selskogo-hozyaystva-v-ekonomike-strany/?ysclid=lupn49h5c4687809386> (accessed: 04/07/2024) [in Russian]
5. Etapy sel'skogo hozyajstva [Stages of agriculture] // turbopages.org. — URL: <https://clck.ru/3Bgrdb> (accessed: 04/07/2024) [in Russian]
6. Oroshenie. Bol'shaya rossijskaya enciklopediya [Irrigation. The Great Russian Encyclopedia] / bigenc.ru. — URL: <https://bigenc.ru/c/oroshenie-5839b3?ysclid=lupn8fqns610382542> (accessed: 04/07/2024) [in Russian]
7. Sistema beskontaktnogo poliva [Contactless irrigation system] // re-st.ru. — URL: <https://re-st.ru/interesnoe/sistema-poliva-preimushchestva-i-nedostatki-ispol-zovaniia/?ysclid=lupn9pm1w0223734715> (accessed: 04/07/2024) [in Russian]
8. Talyzin, V. S. Generator dlya polevyh rabot s primeneniem dvuhkomponentnoj smesi [Generator for field work using a two-component mixture] / V. S. Talyzin // Dinamika razvitiya sistemy voennogo obrazovaniya: Materialy VI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Omsk, 14 marta 2024 goda [Dynamics of the development of the military education system: Materials of the VI International Scientific and Practical Conference, Omsk, March 14, 2024]. — Omsk: Omsk State Technical University, 2024. — p. 811-813. — EDN MYHFFW. [in Russian]
9. Kryukov K.S. Primenenie bespilotnogo letatel'nogo apparata (BLA) v voennyh konfliktah [The use of an unmanned aerial vehicle (UAV) in military conflicts] / K.S. Kryukov, V.S. Talyzin // Sovershenstvovanie sistemy organizacii povsednevnoj deyatelnosti v soedineniyah, voinskih chastyah i organizaciyah Ministerstva oborony Rossijskoj Federacii.

Problemnye voprosy i puti ih resheniya: Materialy IV Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Omsk, 07 aprelya 2023 goda [Improving the system of organizing daily activities in formations, military units and organizations of the Ministry of Defense of the Russian Federation. Problematic issues and ways to solve them: Materials of the IV All-Russian Scientific and Practical Conference, Omsk, April 07, 2023]. — Omsk: Branch of the Federal state-owned military educational institution of higher education "Military Academy of Logistics named after A.V. Khrulev" of the Ministry of Defense of the Russian Federation in Omsk, 2023. — p. 228-230. — EDN BVSNAJ. [in Russian]

10. Sravnenie BPLA i standartnogo avtoparka [Comparison of UAVs and a standard fleet] // BPLA v agrarii [UAVs in agriculture]. — URL: <https://tigors.ru/2021/Афанасьев%20АВ%20Беспилотники%20в%20сельском%20хозяйстве.pdf> (accessed: 07.04.2024) [in Russian]