

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

DOI: <https://doi.org/10.18454/ENGIN.2023.1.3>

ПЕРЕДВИЖНАЯ БАЗОВАЯ СТАНЦИЯ НА БАЗЕ УРАЛ-4320

Научная статья

Оспанов Б.Т.^{1,*}, Нестеренко И.С.²

² ORCID : 0000-0003-4749-010X;

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

* Корреспондирующий автор (baurzhan.ospanov.2019[at]bk.ru)

Аннотация

В статье рассматривается проблема обеспечения качественной телефонной связью в отдаленных, малонаселенных зонах. В качестве решения проблемы предлагается модернизировать Урал-4320, установив на раму комплекс мобильной связи. Перечислены возможные кейсы, где возможно использование передвижной базовой станции. База Урала-4320 была выбрана по необходимым критериям, таким как: проходимость, надежность, вместительность, универсальность, доступность запасных комплектующих и низкая цена. Перечислены существенные преимущества установки, в сравнении с аналогом. Проведено сравнение технических характеристик Урал-4320, ГАЗон Next с аналогичной установкой на базе Ford Transit. Описана возможность модульной установки на шасси разной грузоподъемности как пример, дифференцирования задач по сложности, были выбраны ГАЗон Next и БАЗ-69095.

Ключевые слова: передвижная базовая станция, мобильная связь, комплекс связи, автомобиль, управление.

MOBILE BASE STATION ON THE BASIS OF URAL-4320

Research article

Ospanov B.T.^{1,*}, Nesterenko I.S.²

² ORCID : 0000-0003-4749-010X;

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

* Corresponding author (baurzhan.ospanov.2019[at]bk.ru)

Abstract

The article examines the problem of providing quality phone communication in remote, sparsely populated areas. As a solution to the problem, it is suggested to modernize Ural-4320 by installing a mobile communication complex on the frame. Possible cases where the mobile base station can be used are listed. The Ural-4320 base was chosen according to the necessary criteria, such as: cross-country ability, reliability, capacity, versatility, availability of spare parts and low price. Significant advantages of the unit compared to its analogue are mentioned. The comparison of technical characteristics of Ural-4320, GAZon Next with the similar installation on the basis of Ford Transit is carried out. The possibility of modular installation on chassis of different load capacity is described as an example, differentiating tasks by complexity, GAZon Next and BAZ-69095 were chosen.

Keywords: mobile base station, mobile communication, communication complex, vehicle, management.

Введение

Наземные транспортно-технологические средства и комплексы представляют собой различные виды транспорта и оборудования, предназначенного для перевозки людей и грузов, а также выполнения различных технологических процессов и операций. К таким средствам относятся автомобили, автобусы, грузовые автомобили, прицепы, сельскохозяйственную технику, строительную технику и многое другое. Их применение является необходимостью во многих сферах работ.

Анализ возможностей

Одной из таких является сфера оказания услуг, а именно мобильной связи. Пандемия указала на значительное отставание качества этого экономического блага в малонаселенных районах нашей страны. Это является проблемой, поскольку процент использования мобильных телефонов с возможностью выхода в интернет ежегодно увеличивается, но даже стремительный рост абонентов не подталкивает операторов на масштабную экспансию отдаленных населенных пунктов. При такой ситуации целесообразно использование передвижной базовой станции (ПБС) – это телекоммуникационный комплекс, обеспечивающий беспроводную сеть для передачи данных, размещенный на транспортном средстве [1].

ПБС может решать широкий список задач и имеет возможность быть использована в следующих кейсах:

- На массовых мероприятиях, таких как концерты, спортивные соревнования, конференции и т. д., где большое количество людей собирается в одном месте и требуется обеспечить доступ к мобильной связи и интернету.
- В отдаленных и труднодоступных районах, где нет возможности установить стационарную базовую станцию из-за сложного рельефа местности или других препятствий (при условии использования в качестве базы автомобиля с большим внедорожным потенциалом).

- Во время чрезвычайных ситуаций, когда необходимо быстро развернуть мобильную базовую станцию для обеспечения связи с пострадавшими районами (при условии использования в качестве базы автомобиля с большим внедорожным потенциалом, автономным источником питания и жилым модулем для личного расчета станции).
- На строительных площадках, где работают мобильные бригады и требуется постоянный доступ к связи.
- Для обслуживания и ремонта стационарных базовых станций, когда нужно временно заменить их на время проведения работ [2].

В России на сегодняшний день опыт производства ПБС крайне ограничен, зачастую базой для комплекса выступают автомобили с малыми внедорожными способностями и скромной грузоподъемностью, что ограничивает зону покрытия ввиду малой мощности оборудования и доступных кейсов для использования комплекса, ввиду малой проходимости по сложным поверхностям.

Наполнение станции

Вследствие вышеизложенного перспективным является ПБС с увеличенной грузоподъемностью и возможностью движения по пересеченной местности. Для этих задач разумным является использование уже зарекомендовавшего себя шасси Урал-4320, из-за следующих особенностей:

1. Высокая проходимость: Урал 4320 оснащен мощным двигателем, системой полного привода и блокировками дифференциалов, что позволяет ему преодолевать сложные участки местности [3].
2. Надежность: автомобиль имеет прочную раму, мосты и коробку передач, что обеспечивает его долговечность и надежность в эксплуатации.
3. Вместительность: Урал 4320 может перевозить большие грузы благодаря своей большой грузоподъемности и возможности установки различных кузовов и надстроек.
4. Универсальность: автомобиль может использоваться в различных отраслях, таких как строительство, лесозаготовка, сельское хозяйство и т.д.
5. Доступность запчастей: на Урал 4320 легко найти запчасти, так как он является довольно распространенным автомобилем.
6. Использование Урал-4320 (рис. 1) существенно снижает стоимость конечного продукта как при первоначальной покупке, так и при обслуживании.



Рисунок 1 - Крупнотоннажный автомобиль Урал-4320
DOI: <https://doi.org/10.18454/ENGIN.2023.1.3.1>

Что же касается радио-коммуникационного наполнения комплекса, оно может варьироваться в зависимости от задач и необходимой площади покрытия. Для полноты картины будет рассматриваться ПБС с сетевым оборудованием BTS Flexi MСРА FHDB (рис. 2).



Рисунок 2 - Оборудование мобильной базовой станции BTS Flexi MCPA FHDB
DOI: <https://doi.org/10.18454/ENGIN.2023.1.3.2>

Энергетическая установка представляет собой генераторную станцию, рассчитанную на мощность 30 кВт (ТСС АД-30С-Т400-2РКМ7), разворачиваемая солнечная панель, литий-ионные батареи. При необходимости данная система может быть источником электроэнергии или сама питаться от сети.

Сравнение с конкурентами и обсуждение возможностей

Основными отличиями рассматриваемого комплекса по сравнению с аналогичными являются [4], [5], [6], [7]:

- режим работы напрямую со спутником, в то время как для уже существующих ПБС необходима связь со стационарными станциями, это существенно увеличивает количество сценариев для применения комплекса, так как станция может быть использована вдали от инфраструктур или при их внезапном выходе из строя, ввиду чрезвычайных ситуаций разного рода;
- ввиду значительного прироста в отношении грузоподъемности удастся смонтировать в кузове автомобиля топливные баки большего объема, систему из литий-ионных аккумуляторов и солнечных панелей, что существенно увеличит автономность;
- высокий объем энергетической установки позволяет дольше поддерживать автономный режим, в критических ситуациях есть возможность запитывания от дизель-генераторов небольших построек;
- большой запас доступной энергии позволил использовать передающую антенну увеличенной мощности, что расширило площадь покрытия сигнала.

Одним из немногих аналогов рассматриваемой системы является ПБС на базе Ford Transit [8] (рис. 3).



Рисунок 3 - Передвижная базовая станция на платформе Ford Transit
DOI: <https://doi.org/10.18454/ENGIN.2023.1.3.3>

Для наглядности отобразим таблицу с параметрами техники (табл. 1):

Таблица 1 - Технические данные автомобилей
DOI: <https://doi.org/10.18454/ENGIN.2023.1.3.4>

Параметры	Урал-4320	ГАЗон Next	Ford Transit
Клиренс, мм	400	207	156
Грузоподъемность, кг	13700	5605	1531
Радиус разворота, м	22,8	9,1	11,9
Общий объем топливных баков, л	360	105	80
Расход топлива на 100 км в смешанном цикле, л	27,0	14,3	9,5

Исходя из данных таблицы, можно заметить, что рассматриваемый комплекс является конкурентным предложением.

Базой для установки комплекса может быть любой автомобиль с достаточной грузоподъемностью, поскольку его наполнение является масштабируемым и может быть адаптировано для различных задач и сфер деятельности. Подобная унификация так же снизит конечную стоимость.

Например, для задач, выполняемых в условиях трудных рельефных и климатических конфигураций, в качестве шасси будет возможно использование БА3-69095 (советский тяжелый четырехосный тягач, который был разработан в конце 1970-х годов. Он был предназначен для буксировки тяжелых грузов и техники, а также для работы в составе автопоездов [9], [10]). Для более рядовых задач, в городской среде рациональным является использование менее габаритного носителя комплекса, такого как

ГАЗ С41RВ3 (ГАЗон Next)– ГАЗон Next –это российский среднетоннажный грузовой автомобиль, выпускаемый предприятием «Группа ГАЗ». Он является обновленной версией популярного грузовика ГАЗ-3309 и отличается улучшенными техническими характеристиками и повышенной комфортностью [11]. ГАЗон Next предназначен для перевозки различных грузов массой до 6,2 тонны и может использоваться в различных отраслях.

Заключение

Рынок передвижных базовых станций является довольно специфичным, поскольку проекты по производству ПБС имеет лишь одна компания. В свою очередь, сдачу комплекса в аренду на данный момент предлагают лишь несколько операторов, что является недостатком, поскольку их установки привязаны к своей же сети, такая ограниченность недопустима при работе в экстренных ситуациях. Также необходимо расширить возможности комплекса, используя

различные автомобили в качестве шасси, чего на данный момент нет. Решение этих вопросов является первоочередной задачей для безаварийной работы сети даже в непредсказуемых и динамически изменяемых условиях среды.

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. Сотовая связь хоть в тайге: три поколения передвижных базовых станций // Хабр. — 2017 — URL: <https://habr.com/ru/companies/megafon/articles/328446/> (дата обращения: 07.10.2023)
2. Мобильные базовые станции: область применения и варианты исполнения // Дзен. — 2022 — URL: <https://dzen.ru/a/Yp7cmKR74yilkCx> (дата обращения: 07.10.2023)
3. The site of the Ford manufacturer. — URL: <https://www.ford.com/trucks/transit-passenger-van-wagon/> (accessed: 07.10.2023)
4. Гапиенко В.А. Отопление мобильного жилого модуля на базе шасси автомобиля ГАЗ-33027 / В.А. Гапиенко // Современные стратегии и цифровые трансформации устойчивого развития общества, образования и науки: Сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции, Москва, 07 апреля 2023 года. — Москва: АЛЕФ, 2023. — С. 148-151.
5. Гапиенко В.А. Концепт мобильного жилого модуля на базе шасси ГАЗ-33027 / В.А. Гапиенко // Лучшая студенческая работа 2023: сборник статей VI Международного научно-исследовательского конкурса, Пенза, 30 марта 2023 года. — Пенза: Наука и Просвещение, 2023. — С. 11-13.
6. Шкитов М.С. Передвижной пункт управления на базе автомобиля КамАЗ-5350 / М.С. Шкитов, Г.А. Нестеренко, И.С. Нестеренко // Тенденции развития науки и образования. — 2022. — № 91-7. — С. 75-77. — DOI: 10.18411/trnio-11-2022-346.
7. Шкитов М.С. Актуальность использования мобильного пункта управления на базе автомобиля повышенной проходимости / М.С. Шкитов, Г.А. Нестеренко, И.С. Нестеренко // Тенденции развития науки и образования. — 2022. — № 87-2. — С. 115-116. — DOI: 10.18411/trnio-07-2022-67.
8. Сайт производителя Брянский автомобильный завод. — URL: <https://baz32.ru/product/po-otrasli/vnedorozhnyy-tyagach-baz-69095/> (дата обращения: 07.10.2023)
9. Сайт производителя ГАЗ-автомобильный завод. — URL: <https://azgaz.ru/models/gazon-next/> (дата обращения: 07.10.2023)
10. Нестеренко Г.А. Обеспечение технического обслуживания автомобилей в процессе проведения гонок / Г.А. Нестеренко, И.С. Нестеренко, Д.О. Литус // Тенденции развития науки и образования. — 2022. — № 92-9. — С. 88-91. — DOI: 10.18411/trnio-12-2022-432.
11. Оспанов Б.Т. Передвижная базовая станция / Б.Т. Оспанов // Логистические системы в глобальной экономике. — 2023. — № 13. — С. 270-272.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Sotovaya svyaz' hot' v tajge: tri pokoleniya peredvizhnyh bazovyh stantsij [Cellular communication even in the taiga: three generations of mobile base stations] // Habr. — 2017 — URL: <https://habr.com/ru/companies/megafon/articles/328446/> (accessed: 07.10.2023) [in Russian]
2. Mobil'nye bazovye stantsii: oblast' primeneniya i varianty ispolneniya [Mobile Base Stations: Scope and Design Options] // Zen. — 2022 — URL: <https://dzen.ru/a/Yp7cmKR74yilkCx> (accessed: 07.10.2023) [in Russian]
3. The site of the Ford manufacturer. — URL: <https://www.ford.com/trucks/transit-passenger-van-wagon/> (accessed: 07.10.2023)
4. Gapienko V.A. Otoplenie mobil'nogo zhilogo modulya na baze shassi avtomobilya GAZ-33027 [Heating of a Mobile Residential Module Based on the Chassis of a GAZ-33027 Car] / V.A. Gapienko // Sovremennye strategii i cifrovye transformacii ustojchivogo razvitiya obshchestva, obrazovaniya i nauki: Sbornik materialov VIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Moskva, 07 aprelya 2023 goda [Modern Strategies and Digital Transformations of Sustainable Development of Society, Education and Science: A collection of materials of the VIII International Scientific and Practical Conference, Moscow, April 07, 2023]. — Moscow: ALEF, 2023. — P. 148-151. [in Russian]
5. Gapienko V.A. Koncept mobil'nogo zhilogo modulya na baze shassi GAZ-33027 [The Concept of a Mobile Residential Module Based on the GAZ-33027 Chassis] / V.A. Gapienko // Luchshaya studencheskaya rabota 2023 [The Best Student Work 2023]: collection of articles of the VI International Research Competition, Penza, March 30, 2023. — Penza: Science and Education, 2023. — P. 11-13. [in Russian]
6. Shkitov M.S. Peredvizhnoj punkt upravleniya na baze avtomobilya KamAZ-5350 [Mobile Control Center Based on the KamAZ-5350 Car] / M.S. Shkitov, G.A. Nesterenko, I.S. Nesterenko // Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya [Trends in the Development of Science and Education]. — 2022. — № 91-7. — P. 75-77. — DOI: 10.18411/trnio-11-2022-346. [in Russian]

7. Shkitov M.S. Aktual'nost' ispol'zovaniya mobil'nogo punkta upravleniya na baze avtomobilya povyshennoj prohodimosti [The Relevance of Using a Mobile Control Point Based on an All-terrain Vehicle] / M.S. Shkitov, G.A. Nesterenko, I.S. Nesterenko // Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya [Trends in the Development of Science and Education]. — 2022. — № 87-2. — P. 115-116. — DOI: 10.18411/trnio-07-2022-67. [in Russian]
8. Sajt proizvoditelya Bryanskij avtomobil'nyj zavod [Manufacturer's website Bryansk Automobile Plant]. — URL: <https://baz32.ru/product/po-otrasli/vnedorozhnyy-tyagach-baz-69095/> (accessed: 07.10.2023) [in Russian]
9. Sajt proizvoditelya GAZ-avtomobil'nyj zavod [Manufacturer's website GAZ-automobile plant]. — URL: <https://azgaz.ru/models/gazon-next/> (accessed: 07.10.2023) [in Russian]
10. Nesterenko G.A. Obespechenie tekhnicheskogo obsluzhivaniya avtomobilej v processe provedeniya gonok [Maintenance of Cars during the Races] / G.A. Nesterenko, I.S. Nesterenko, D.O. Litus // Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya [Trends in the Development of Science and Education]. — 2022. — № 92-9. — P. 88-91. — DOI: 10.18411/trnio-12-2022-432. [in Russian]
11. Ospanov B.T. Peredvizhnaya bazovaya stanciya [Mobile Base Station] / B.T. Ospanov // Logisticheskie sistemy v global'noj ekonomike [Logistics Systems in the Global Economy]. — 2023. — № 13. — P. 270-272. [in Russian]