

БОРТОВЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ

ON-BOARD ENERGY ACCUMULATORS

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АККУМУЛЯТОРЫ ЭНЕРГИИ

ELECTRICAL ENERGY ACCUMULATORS

Статья поступила в редакцию 09.09.20. Ред. Рег. №11-05

The article has entered in publishing office 09.09.20 Ed. Reg. No. 11-05

УДК:62-835

СИСТЕМА ЗАРЯДКИ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ «ОКА-Э»

Гусаров В.А., Юферев Л.Ю., Роцин О.А.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»
Россия, г. Москва, 1-й Институтский проезд д. 5,
+7(905)549-01-21, e-mail: cosinys50@mail.ru
+7(903)688-67-61, e-mail: leuf@yandex.ru
+7(905)749-04-99 e-mail: oleroch@yandex.ru

doi: 10.15518/isjaee.2020.10.010

Заключение совета рецензентов: 23.09.20

Заключение совета экспертов: 23.09.20

Принято к публикации: 29.09.20

Областью исследования являются электроприводы транспортных средств сельскохозяйственного назначения. Зачастую, небольшие фермерские хозяйства используют несоизмеримый с потребностями транспорт, как правило, для личного передвижения, перевозки небольших по массе грузов, тяжёлого оборудования или продукции, используется один и тот же автомобиль, приобретённый по принципу перевозки возможного самого тяжёлого груза, даже если это бывает крайне редко. Предлагается использовать для личного передвижения и перевозки небольших грузов электромобиль, работающий на аккумуляторных батареях. В статье описана система зарядки аккумуляторных батарей, которая была разработана и реализована на базе экспериментальной модели электромобиля «Ока-Э». Эта система является эксклюзивной, так как предлагаемый уровень напряжения аккумуляторных батарей не соответствует известным зарубежным и отечественным аналогам и сочетается с установленным электронно-преобразующему оборудованием, имеющимся на российском рынке. Разработана и рассчитана кинематическая схема для электромобиля сельскохозяйственного назначения, в соответствии с которой демонтирован бензиновый двигатель и установлен стандартный асинхронный электродвигатель, подключённый к узлу сцепления и оригинальной коробке переключения передач. Разработана и изготовлена новая система управления частотно-преобразующим устройством, с сохранением привычных для водителя органов управления. Определён алгоритм зарядки тяговых аккумуляторных батарей, разработана электрическая схема зарядного устройства для аккумуляторов электромобиля. Рассчитана их ёмкость, в соответствии с техническими параметрами электромобиля. Произведено сравнение аккумуляторных батарей и их выбор. Проведены экспериментальные исследования по зарядке аккумуляторной батареи разработанным зарядным устройством, проведены ходовые испытания. Основными достоинствами предлагаемого электромобиля является низкие эксплуатационные затраты, связанные с дешёвым обслуживанием механической части, высокой степенью надёжности силового агрегата и электронно-преобразующих устройств, низкой стоимостью электроэнергии, которая может быть получена от собственной солнечной электростанции или централизованного электроснабжения с использованием ночного тарифа. Основными потребителями могут быть фермеры, зоотехники, агрономы, почтальоны и другие служащие.

Ключевые слова: электромобиль система зарядки, асинхронный двигатель, электронно-преобразующее устройство, частотный регулятор, бензиновый двигатель, коробка переключения передач, электрическая схема, аккумуляторная батарея.



CHARGING SYSTEM FOR TRACTION BATTERIES OF THE ELECTRIC CAR "OKA-E"

V.A. Gusarov, L.Yu. Yuferev, O.A. Roshchin

Federal State Budget Scientific Institution
"Federal Scientific Agroengineering Center VIM"
Russia, Moscow, 1st Institutskiy proezd, 5
+7(905)549-01-21, e-mail: cosinys50@mail.ru
+7(903)688-67-61, e-mail: leuf@yandex.ru
+7(905)749-04-99? e-mail: oleroch@yandex.ru

doi: 10.15518/isjaee.2020.10.010

Referred: 23.09.20

Received in revised form: 23.09.20

Accepted: 29.09.20

The research area is electric drives for agricultural vehicles. Often, small farms use transport that is not commensurate with needs, as a rule, for personal movement, transportation of small cargoes, heavy equipment or products, the same vehicle is used, purchased on the principle of transportation of the possible heaviest cargo, even if it is extremely rare. It is proposed to use an electric vehicle powered by rechargeable batteries for personal movement and transportation of small loads. The article describes the battery charging system, which was developed and implemented on the basis of an experimental model of the Oka-E electric vehicle. This system is exclusive, since the proposed voltage level of storage batteries does not correspond to well-known foreign and domestic counterparts and is combined with the installed electronic-conversion equipment available on the Russian market. A kinematic diagram for an electric vehicle for agricultural purposes was developed and calculated, according to which the gasoline engine was dismantled and a standard asynchronous electric motor was installed, connected to the clutch unit and the original gearbox. A new control system for the frequency-converting device has been developed and manufactured, while maintaining the controls familiar to the driver. An algorithm for charging traction batteries has been determined, an electrical circuit of a charger for batteries of an electric vehicle has been developed. Their capacity was calculated in accordance with the technical parameters of the electric vehicle. Comparison of rechargeable batteries and their selection is made. Experimental research on charging a storage battery with the developed charger has been carried out, sea trials have been carried out. The main advantages of the proposed electric vehicle are low operating costs associated with cheap maintenance of the mechanical part, a high degree of reliability of the power unit and electronic conversion devices, low cost of electricity, which can be obtained from its own solar power plant or centralized power supply using the night tariff. The main consumers can be farmers, livestock specialists, agronomists, postmen and other employees.

Key words: electric vehicle charging system, asynchronous motor, electronic conversion device, frequency regulator, gasoline engine, gearbox, electrical circuit, storage battery.

Сведения об авторе: заведующий лабораторией, доктор технических наук, главный научный сотрудник.

Образование: высшее, Московский инженерно-строительный институт им В.В. Куйбышева.

Область научных интересов: возобновляемые источники энергии, энергоснабжение, энергетические установки, энергоэффективность, электропривод.

Публикации: 145.

Information about the author: head of Laboratory, Doctor of Technical Sciences, Chief Researcher.

Education: higher, Moscow Civil Engineering Institute named after V.V. Kuibyshev.

Research area: renewable energy sources, energy supply, power plants, energy efficiency, electric drive.

Publications: 145.



*Гусаров Валентин
Александрович
Gusarov Valentin
Alexandrovich*





Юферев Леонид
Юрьевич
Yuferev Leonid
Yurevich

Сведения об авторе: заведующий отделом, доктор технических наук, главный научный сотрудник.

Образование: высшее, Московский государственный аграрный университет.

Область научных интересов: возобновляемые источники энергии, энергоснабжение, энергетические установки, энергоэффективность, электропривод.

Публикации: 234.

Information about the author: head of Laboratory, Doctor of Technical Sciences, Chief Researcher.

Education: higher, Moscow State Agrarian University.

Research area: renewable energy sources, energy supply, power plants, energy efficiency, electric drive.

Publications: 234.



Рошин Олег
Алексеевич
Roshchin Oleg
Aleksievich

Сведения об авторе: ведущий научный сотрудник, кандидат технических наук.

Образование: высшее, Горьковский институт инженеров водного транспорта.

Область научных интересов: возобновляемые источники энергии, энергоснабжение, энергетические установки, энергоэффективность, электропривод.

Публикации: 107.

Information about the author: leading researcher, candidate of technical Sciences.

Education: higher, Gorky Institute of Water Transport Engineers.

Research area: renewable energy sources, energy supply, power plants, energy efficiency, electric drive.

Publications: 107.

Введение

Успех сельскохозяйственной деятельности современных российских фермеров напрямую зависит от уровня контроля на всех этапах сельскохозяйственного производства. Наиболее эффективными являются хозяйства, производящие несколько видов сельскохозяйственной продукции, как правило, в различных сферах сельскохозяйственного производства: животноводстве, растениеводстве, садоводстве и т.д.

При такой организации производства фермеры необходимо лично вести контроль за качеством продукции, соблюдением технологических процессов, техники безопасности и противопожарной безопасности на производстве. Для постоянных разъездов фермеры обычно используют различные автомобили, кто малообеспечен используют мотоцикл или велосипед, а некоторые и лошадь. У каждого транспортного средства существует много недостатков, в основном это связано с дорогами горючим, ремонт, запчастями и кормами. Эксплуатационные затраты на обслуживание небольшого фермерского электромобиля значительно ниже автотранспорта, но перво-

начальная стоимость пока ещё высока и связано это с тем, что выпускаемые электромобили импортного производства, а российские – только в перспективе [1].

Основными сложностями при эксплуатации электромобиля в России являются малое количество электрических заправок даже в городах, в сельской местности их практически не существует. В холодное время года активная ёмкость аккумуляторов снижается на 30 – 50%, но и расстояние пробега значительно меньше. Электромобили рекомендуется содержать в отапливаемом помещении, а при экстремально низких температурах желательно и вовсе отказаться их от эксплуатации [2, 3, 4, 5].

Но, несмотря на все сложности эксплуатации, в некоторых климатических зонах электромобиль актуален [6,7,8,9].

Ещё одной рекомендацией по применению электромобиля подобного класса, является использование в закрытых помещениях животноводческих комплексов, где низкий уровень шума и отсутствие вредных выхлопов благоприятно сказывается на состоянии животных, что немаловажно для производительности мяса и молока [10,11,12,13].

Таблица сокращений	
Буквы латинского алфавита	
U	Напряжение
n	Количество штук
VT	Транзистор
VD	Диод
F	Предохранитель
C	Конденсатор
HL	Светодиод
R	Резистор

Аббревиатуры	
ФНАЦ ВИМ	Федеральный научный агроинженерный центр «Всероссийский институт механизации»
ВАЗ	Волжский автомобильный завод
КПП	Коробка переключения передач
АБ	Аккумуляторная батарея
АК	Аккумулятор
Э	Электромобиль

1. Теоретический анализ

Проведя анализ основных посещаемых объектов фермерских хозяйств, расположенных в центральной климатической зоне, установлено, что протяжённость дневного пробега транспорта, за рабочий день, не превышает 10 – 30 км. Предложено использовать для этих целей электротранспорт, основным преимуществом которого, является сохранение окружающей среды за счёт использования электроэнергии аккумуляторных батарей, которые можно заряжать ночью от централизованной электросети по низкому

тарифу, днём на сельскохозяйственном объекте от возобновляемых источников энергии [14,15,16,17]. Стоимость электрической энергии, при таком режиме зарядки, значительно ниже стоимости бензина, которая постоянно увеличивается. Зарядка электромашины в Москве стоит 100 рублей, это на 160-240 километров пробега [18].

В ФНАЦ ВИМ была разработана и изготовлена экспериментальная модель транспортного средства с электрической трансмиссией. Она построена на базе автомобиля ВАЗ - 1111 «Ока» и представлена на рисунке 1.



Рис. 1. Автомобиль ВАЗ 1111 «Ока».

Fig. 1. Car VAZ 1111 "Oka".

Научные сотрудники и специалисты лаборатории автоматизированного электропривода энергетического оборудования на возобновляемых источниках энергии, демонтировали существующий бензиновый двигатель и на его место установили стандартную

асинхронную электрическую машину, вал которой соединён с коробкой переключения передач через штатное сцепление. На рисунке 2 представлено моторно-трансмиссионное отделение электромашины «Ока-Э»



Рис. 2. Моторно-трансмиссионное отделение электромашины «Ока-Э».

Fig. 2. Engine-transmission department of the electric car "Oka-E".

В качестве привода по критерию максимального крутящего момента рассчитан и подобран асинхронный электродвигатель. Также разработаны и изготовлены передаточные элементы момента вращения от электродвигателя к коробке переключения передач. Рассчитана ёмкость и определено количество

аккумуляторов. В багажном отделении электромашины размещены тяговые аккумуляторы.

Самыми распространёнными батареями в мире являются свинцово-кислотные, они дешёвые и пригодны к переработке, но при использовании в электромашине они имеют существенный недостаток -

они имеют меньшую ёмкость и больший вес по сравнению с литийионными батареями. Литийионные батареи в 1,6 раза дороже [19]. Сравнение тех-

нических характеристик аккумуляторных батарей представлено в таблице 1.

Технические характеристики аккумуляторных батарей

Таблица 1

Technical characteristics of rechargeable batteries

Table 1

Ёмкость, А·ч - 40,0	Ёмкость, А·ч - 40,0
Свинцово-кислотная батарея	Литийионная
Время работы при максимальном уровне заряда: 1,5 ч.	Время работы при максимальном уровне заряда: 2 ч.
Фактическая ёмкость, % (после 12 месяцев эксплуатации): 60 %	Фактическая ёмкость, % (после 12 месяцев эксплуатации): 100 %
Количество циклов заряда-разряда за период эксплуатации: 850 циклов	Количество циклов заряда-разряда за период эксплуатации: 2000 циклов
Масса: 22 кг (40 А/ч)	Масса: 13 кг (40 А/ч)
Максимальная длительность эксплуатации: 5 – 10 лет	Максимальная длительность эксплуатации: 5 – 10 лет
Стоимость батареи: 105 \$	Стоимость батареи: 250 \$

2. Методика эксперимента

В экспериментальный электромобиль было установлено 40 свинцово-кислотных аккумуляторов Security 1212 ёмкостью 12 А·ч, выбранных по критерию стоимости.

Система управления асинхронным двигателем, состоит из частотного преобразователя, размещённого в салоне под панелью приборов, и выносного регулятора частоты вращения двигателя, установленного в подкапотном пространстве. Блок-схема системы управления электроприводом представлена на рисунке 3.

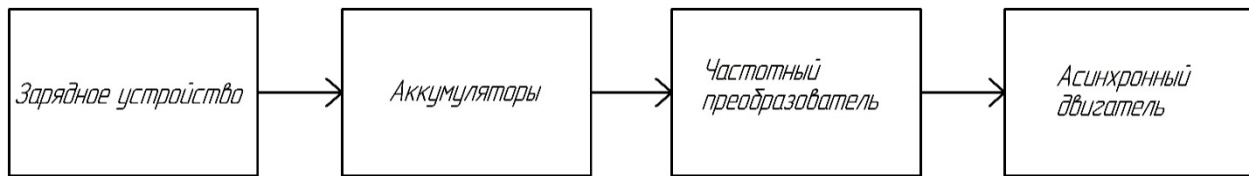


Рис. 3. Блок-схема система управления.
Fig. 3. Block diagram of the control system.

Аккумуляторы соединены по схеме, представленной на рисунке 6. Для управления электроприводом используется частотный преобразователь Prostar PR6000-0015S2G, который был присоединён к аккумуляторам и подключён к электродвигателю.

Проведя анализ существующих систем частотного регулирования, установлено, что для эффективной работы регулятора частоты и питания от него стандартной трёхфазной асинхронной машины с короткозамкнутым ротором и рабочим напряжением 380 В, уровень входного напряжения, для преобразования его в синусоиду, должен находиться в пределах 480 – 540 В постоянного тока.

Рабочее напряжение аккумулятора (АК) составляет 11,5 - 13,7 В, номинальное напряжение составляет 12,0 В. Исходя из формулы (1), определено количество аккумуляторов:

$$n = \frac{U_{AB}}{U_{AK}}, \tag{1}$$

где U_{AB} – номинальное напряжение аккумуляторной батареи, В;

U_{AK} – номинальное напряжение одного аккумулятора, В;

n – количество аккумуляторов в цепи.

$$\frac{480}{12} = 40 \text{ шт.} \tag{2}$$

Существующие индивидуальные зарядные устройства для электромобилей устанавливаются у владельца, на месте его стоянки, и подключаются к сети напряжением 220-380 В. Единого стандарта зарядных устройств не существует, хотя сейчас, ведутся работы по внедрению общеевропейского стандарта с разъёмом коннектора CCS Combo.



Существует 4 вида зарядных станций и несколько видов разъёмов, что существенно усложняет зарядку на зарядных станциях. Поэтому, для зарядки разработанного экспериментального электромобиля

использовались стандартная щитовая 3-х контактная вилка и кабельная розетка напряжением 400 В, представленные на рисунке 4.



Рис. 4. Вилка и розетка зарядного устройства экспериментального электромобиля.
Fig. 4. Plug and socket of the charger of the experimental electric vehicle.

Щитовая 3-х контактная вилка установлена на штатном месте крышки бензобака, вилка закреплена на подводщем кабеле напряжением 220 В.

Первоначально заряд аккумуляторных батарей производился последовательно соединёнными, с подключением контактов зарядного устройства к крайним аккумуляторам.

После отключения зарядной станции и проведения замера уровня напряжения аккумуляторов, был уста-

новлен неравномерный заряд аккумуляторов в цепи. Крайние аккумуляторы были заряжены полностью, а в центральной части цепи наблюдался пониженный уровень напряжения.

График уровня напряжения аккумуляторов в цепи, после отключения зарядной станции, представлен на рисунке 5.

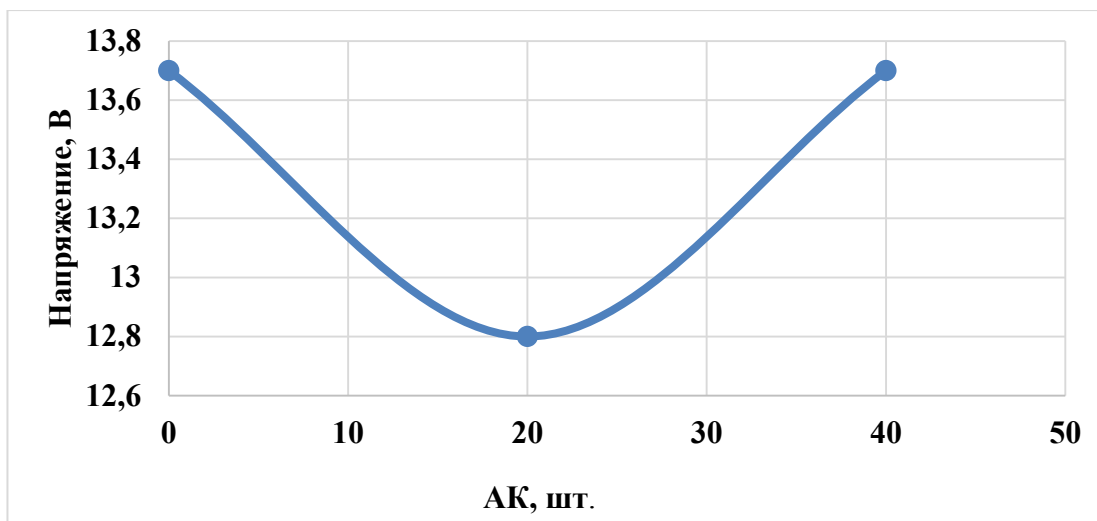


Рис. 5. График зарядки аккумуляторов при подключении зарядной станции к крайним аккумуляторам цепи.
Fig. 5. Charging the batteries when connecting the charging station to the outermost batteries of the circuit.

Проведя анализ работы [20] по системам зарядки аккумуляторов лучшего в мире электромобиля Tesla Model S, задачей которого является определение электрической схемы соединения аккумуляторов, а значит и работы зарядного устройства, установлено, что литийионный аккумулятор ёмкостью 85 кВт*ч напряжением 400 В, состоит из 16 блоков, в каждом блоке 74 элемента «Panasonic», похожих на пальчиковые батарейки, разделённые на 6 групп. Общее количество элементов 7104 шт. напряжением 3,6 В.

Описанная в работе элементная база по своему количественному составу вызывает сомнение, поэтому установить схему их соединения и работы не представляется возможным. Однако из полученной информации установлено, что элементы «Panasonic» соединены последовательно-параллельно, а количество параллельных цепей и их напряжение установить не удалось.

Разработанное зарядное устройство представляет собой электрическую схему, обеспечивающую рав-

номерную зарядку аккумуляторов (АК) соединённых последовательно в одну аккумуляторную батарею (АБ) и размещено в аккумуляторном отсеке. Фактически, к электромобилю, через разъём, подключается кабель с переменным напряжением 220 В.

Все аккумуляторы для зарядки разделены на группы, которые имеют свои зарядные устройства. Электрическая схема представлена на рисунке 6.

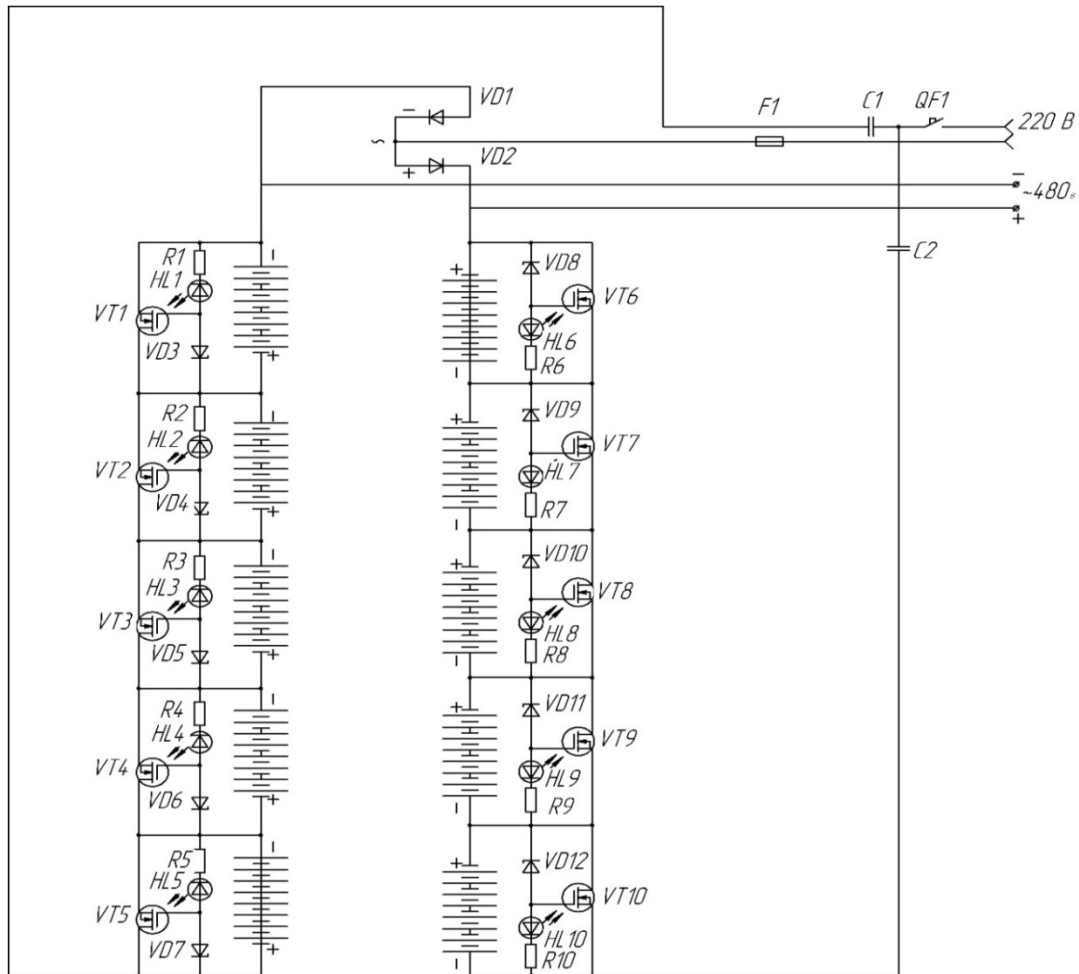


Рис. 6. Электрическая схема зарядного устройства.
Fig. 6. Wiring diagram of the charger.

Для обеспечения единого уровня напряжения на всех аккумуляторах, цепь аккумуляторных батарей была разделена на 10 групп по 4 аккумулятора. Для

зарядки аккумуляторов цепь не размыкается. Электрическая схема зарядки одной группы представлена на рисунке 7.

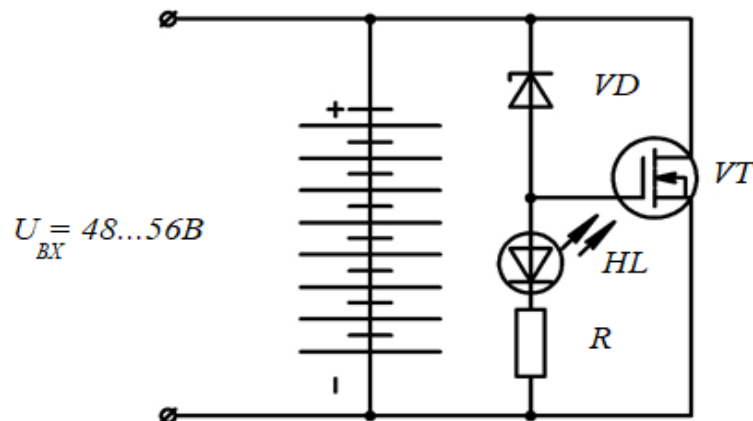


Рис. 7. Схема зарядки одной группы аккумуляторов.
Fig. 7. Charging scheme for one group of batteries.

Электрическая схема работает следующим образом: на каждую группу аккумуляторов, соединённых последовательно, подаётся постоянное напряжение 48 – 57 В и током 2 А. Аккумуляторы заряжаются и при достижении напряжения 56 В, пробивается стабилитрон *VD*, ток проходит через цепь: стабилитрон *VD*, светодиод *HL*, ограничивающий напряжение резистор *R* и поступает на базу транзистора *VT*. Транзистор при замыкании контактов АБ снижает уровень напряжения в цепи до 56 В, выделяя на охладителе теплоту, стабилитрон размыкается. Та-

ким образом, циклы повторяются на каждой группе АБ.

3. Результаты эксперимента

Проведённые экспериментальные исследования по зарядке аккумуляторной батареи от разработанного зарядного устройства показали результаты, показаны на графике, отражённом на рисунке 8, время зарядки, до достижения 100% уровня зарядки, составило 8,2 ч.

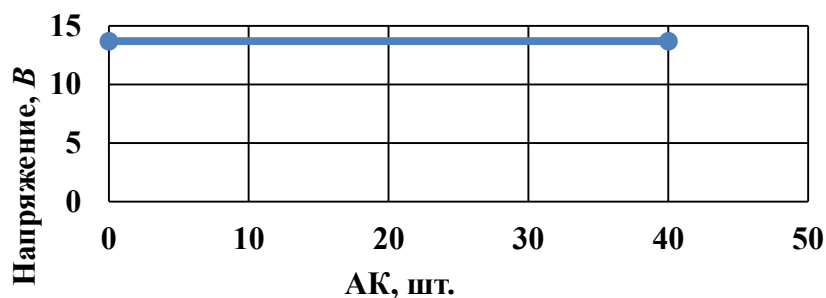


Рис.8. График зарядки аккумуляторов с делением на группы.
Fig. 8. Battery charging schedule with division into groups.

Были проведены ходовые испытания электромобиля. Отмечено следующее: динамичный разгон, плавность хода, возможность включения реверса с тумблера, который установлен в салоне электромобиля,

что позволяет двигаться назад без переключения задней скорости КПП. Полученные характеристики указаны в таблице 4.

Ходовые испытания всравнении бензинового двигателя с электрическим приводом

Таблица 2

Running tests comparing a gasoline engine with an electric drive

Table 2

Электромобиль ВАЗ 1111 «Ока-Э»	
Время разгона до 60 км/ч	16.4 сек
Максимальная скорость	65 км/ч
Запас хода	82 км
Снаряженная масса	630 кг
Полная масса	910 кг

Возможно, система зарядки электромобиля Tesla Model S работает по другому принципу, но разработанное зарядное устройство на данном этапе, полностью выполняет свои функции, хотя перевод электроэнергии в теплоту не лучшее, что можно предложить. Из проверенных на практике, этот метод параллельной зарядки АБ наиболее эффективен, так как позволяет уравнивать напряжение в этих цепях путём перетока электроэнергии, что доказано опытным путём. Основным достоинством этого метода является то, что во время зарядки цепи номинальным напряжением 480 В, не надо их разъединять на группы. На следующем этапе предполагается дальнейшее развитие разработанной электрической схемы

зарядного устройства, путём применения блока автоматического отключения зарядки при достижении максимального напряжения АБ.

Заключение

В наше время наблюдается тенденция роста цены углеводородного топлива, которое уже сейчас имеет высокую стоимость. Электромобиль имеет возможность зарядки аккумуляторов от стандартной электрической сети напряжением 220 В, а также и от домашней солнечной электростанции, что позволяет значительно снизить затраты. Также имеется возможность использования электромобиля в закрытых



помещениях сельскохозяйственных предприятий, не загрязняя их. Низкий уровень шума, благоприятно сказывается на состоянии животных, что важно для производства мяса и молока. Электромобиль сельскохозяйственного назначения прост в обслуживании и имеет, по сравнению с бензиновыми аналогами, более длительный срок эксплуатации, а полученный запас хода обеспечивает полноценную работу в течение всего рабочего дня фермера.

Список литературы

1. Ломова, И.А. Анализ основных препятствий, способов и перспектив продвижения электротранспорта в России / Ломова И.А., Айдаркина Е.Е. // Система ценностей современного общества. – 2016. – № 49. – С. 96-103.
2. Конюхов В.Г., Кузьмин Ю.Ю. Актуальность электромобилей в мире // в сборнике: Профессия инженер сборник материалов.
3. Kougiass I., Nikitas A., Thiel C., Clean energy and transport pathways for islands: A stakeholder analysis using Q method, 2020. 78 p.
4. Friedrischkova, K., Development of the Methodology for the Management of the Electromobile System and the Family House System, 2018. 146 p.
5. Kim, SY., Cho, JH., Murray, E., Stochastic electrotransport selectively enhances the transport of highly electromobile molecules, 2015. 10 p.
6. Стрижевский А.М., Гоцев А.А. Эксплуатация электромобилей, преимущества и недостатки // в сборнике: Проблемы внедрения результатов инновационных разработок / сборник статей международной научно-практической конференции. 2016. С. 50-52.
7. Карамян, О.Ю. Электромобиль и перспективы его развития. Фундаментальные исследования / О.Ю. Карамян, К.А. Чебанов, Ж.А. Соловьева // 2015. – № 12. – ч. 4. – С. 693-696.
8. Поливанов, А.А. Современный электромобиль: основные проблемы и перспективы развития / А.А. Поливанов, В.С. Глушак, О.А. Зенин, С.Н. Тихонин // Международный студенческий научный вестник. – 2018. – № 3. – ч. 2. – С. 214-216.
9. Гамаев, А.Г. Развитие электромобилей. Научное сообщество студентов: Междисциплинарные исследования: сборник статей по материалам XIII междунар. студ. науч.-практ. конф. № 2.
10. Лохманов Н.П. Электромобили как личный транспорт будущего / Н.П. Лохманов // Современные инновации. – 2018. – № 6. – С. 22-24.
11. Фасхиев, Х.А. Автомобильный рынок: на пороге электромобили / Фасхиев Х.А. // Маркетинг в России и за рубежом. 2019. № 2. С. 91-104.
12. Рослякова, А.Ю. Электромобили: большой шаг в чистое будущее / А.Ю. Рослякова // Образование и наука без границ: социально-гуманитарные науки. – 2018. – № 10. – С. 134-138.
13. Ходов, Л.Г. Европа пересаживается на электромобили / Л.Г. Ходов // Горизонты экономики. – 2018. – № 6. – С. 136-140.

14. Бикметов, Р.Р. Машины будущего - электромобили. Перспективы и проблемы внедрения / Р.Р. Бикметов, А.В. Орлов // Наука, техника и образование. – 2017. – Т. 1. – № 5. – С. 11-13.

15. Косяков, А.А. Электромобили проблемы и перспективы / А.А. Косяков // Точная наука. – 2016. – № 1. – С. 30-33.

16. Филь, А.Д. Российские электромобили - конкурентный продукт на мировом рынке / А.Д. Филь, А.С. Петров, Е.А. Антамошкин // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2015. – Т. 2. – № 11. – С. 405-406.

17. Ивлев, С.Н. Электромобили ОАО "АвтовАЗ" / С.Н. Ивлев, Г.К. Мирзоев // Транспорт на альтернативном топливе. – 2012. – № 6. – С. 39-41.

18. Рогавичене Л.И., Замина Т.А. Влияние внедрения электромобилей в России на окружающую среду // в сборнике: Инновационное развитие общества / сборник статей по материалам международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 18-22.

19. Литиевые аккумуляторы [Электрон. ресурс] <https://moskva.tiu.ru/Litij-ionnye-li-ion-akkumulyatory.html> (дата обращения: 12.03.2020).

20. Как устроен аккумулятор электромобилей Tesla Model S {Электронный ресурс} https://pikabu.ru/story/kak_ustroen_akkumulyator_yelektromobilya_tesla_model_s_4220360 (дата обращения 6.04.2020).

References

1. Lomova, I.A. Analiz osnovnykh prepyatstviy, sposobov i perspektiv prodvizheniya ehlektrotransporta v Rossii / Lomova I.A., Aidarkina E.E. // Si-stema tsennostey sovremennogo obshchestva. – 2016. – № 49. – S. 96-103.
2. Konyukhov V.G., Kuz'min YU.YU. Aktual'nost' ehlektromobiley v mire // v sbornike: Professiya inzhener sbornik materialov.
3. Kougiass I., Nikitas A., Thiel C., Clean energy and transport pathways for islands: A stakeholder analysis using Q method, 2020. 78 p.
4. Friedrischkova, K., Development of the Methodology for the Management of the Electromobile System and the Family House System, 2018. 146 p.
5. Kim, SY., Cho, JH., Murray, E., Stochastic electrotransport selectively enhances the transport of highly electromobile molecules, 2015. 10 p.
6. Strizhevskii A.M., Gotsev A.A. Ehkspluatatsiya ehlektromobiley, preimushchestva i nedostatki // v sbornike: Problemy vnedreniya rezul'tatov innovatsionnykh razrabotok / sbornik statei mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. 2016. S. 50-52.
7. Karamyan, O.YU. Ehlektromobil' i perspektivy ego razvitiya. Fundamental'nye issledovaniy / O.YU. Karamyan, K.A. Chebanov, ZH.A. Solov'eva // 2015. – № 12. – ch. 4. – S. 693-696.
8. Polivanov, A.A. Sovremenniy ehlektromobil': osnovnye problemy i perspektivy razvitiya / A.A. Polivanov, V.S. Glushak, O.A. Zenin, S.N. Tikhonin //

Mezhdunarodnyi studencheskii nauchnyi vestnik. – 2018. – № 3. – ch. 2. – S. 214-216.

9. Gamaev, A.G. Razvitiye ehlektromobiley. Nauchnoe soobshchestvo studentov: Mezhdistsiplinarnye issledovaniya: sbornik statei po materialam XIII mezhdunar. stud. nauch-prakt. konf. № 2.

10. Lokhmanov N.P. Ehlektromobili kak lichnyi transport budushchego / N.P. Lokhmanov // Sovremennye innovatsii. – 2018. – № 6. – S. 22-24.

11. Faskhiev, KH.A. Avtomobil'nyi rynek: na poroge ehlektromobily / Faskhiev KH.A. // Marketing v Rossii i za rubezhom. 2019. № 2. S. 91-104.

12. Roslyakova, A.YU. Ehlektromobili: bol'shoi shag v chistoe budushchee / A.YU. Roslyakova // Obrazovanie i nauka bez granits: sotsial'no-gumanitarnye nauki. – 2018. – № 10. – S. 134-138.

13. Khodov, L.G. Evropa peresazhivaetsya na ehlektromobili / L.G. Khodov // Gorizonty ehkonomiki. – 2018. – № 6. – S. 136-140.

14. Bikmetov, R.R. Mashiny budushchego - ehlektromobili. Perspektivy i problemy vnedreniya / R.R. Bikmetov, A.V. Orlov // Nauka, tekhnika i obrazovanie. – 2017. – T. 1. – № 5. – S. 11-13.

15. Kosyakov, A.A. Ehlektromobili problemy i perspektivy / A.A. Kosyakov // Tochnaya nauka. – 2016. – № 1. – S. 30-33.

16. Fil', A.D. Rossiiskie ehlektromobili - konkurentnyi produkt na mirovom rynke / A.D. Fil', A.S. Petrov, E.A. Antamoshkin // Aktual'nye problemy aviatsii i kosmonavтики. – 2015. – T. 2. – № 11. – S. 405-406.

17. Ivlev, S.N. Ehlektromobili OAO "AvtoVVAZ" / S.N. Ivlev, G.K. Mirzoev // Transport na al'terna-tivnom toplive. – 2012. – № 6. – S. 39-41.

18. Rogavichene L.I., Zamenina T.A. Vliyanie vnedreniya ehlektromobiley v Rossii na okruzhayushchuyu sredyu // v sbornike: Innovatsionnoe razvitiye obshchestva / sbornik statei po materialam mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. – 2016. – S. 18-22.

19. Litievye akkumulyatory [Ehlektron. resurs] <https://moskva.tiu.ru/Litij-ionnye-li-ion-akkumulyatory.html> (data obrashcheniya: 12.03.2020).

20. Kak ustroen akkumulyator ehlektromobilya Tesla Model S {Ehlektronnyi resurs} https://pikabu.ru/story/kak_ustroen_akkumulyator_yelektromobilya_tesla_model_s_4220360 (data obrashcheniya 6.04.2020).

Транслитерация по BSI



Мексика получила “страховку от ковида”



Правительство Мексики получило 2,4 млрд. долларов страховки от падения цен на нефть в результате пандемии в 2020 году, сообщил Минфин страны. Благодаря специальной программе хеджирования Мексика, добывающая около 1,7 млн. баррелей в день, смогла компенсировать 80% доходов, упущенных из-за рухнувших цен на нефть.

Государство страхуется от рисков снижения нефтяных цен с начала 2000-х годов. За это время оно получило четыре выплаты на общую сумму более 14 млрд долларов. В 2008 году страна застраховалась на пике цен на нефть от падения до 70 долларов, и в 2009 году получила 5,1 млрд долларов, за 2015 год — 6,3 млрд долларов, а за 2016 — 2,7 млрд долларов. По подсчетам СМИ, за прошлый год страна могла получить до 6 млрд долларов.

Обходится страховка недешево: как подсчитывал Bloomberg, на покупку опционов страна потратила почти 12 млрд долларов, в том числе хеджирование на 2020 год обошлось в 1,37 млрд долларов.

Как заявил замминистра финансов Габриэль Йорио Гонсалес, выплата покрыла около 80% дохода, который Мексика могла бы получить в случае стабильных нефтяных цен. По его словам, доходы страны от продажи нефти рухнули почти на 40% в прошлом году.

Мексика продолжит программу хеджирования рисков, подтвердил замминистра. Мексиканские власти в 2020 году хеджировали риски исходя из цены Brent в 49 долларах за баррель.

Именно эта “страховка” позволила правительству страны весной добиться более выгодных для себя условий в сделке ОПЕК+. Мексика обязалась сократить добычу на 100 тыс. б/с вместо оговоренных ранее 400 тыс. б/с. И то эту долю сокращений в итоге взяли на себя США.

globalenergyprize.org

