

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

С. Н. Девянин, А. Р. Зарикеев

*ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева»
(г. Москва, Российская Федерация)*

***Аннотация.** В статье приведено описание необходимых технических условий для работы электротранспорта. В частности, необходимые агрегаты и топливно-зарядочные комплексы для зарядки и подзарядки топливных элементов электротрактора.*

***Ключевые слова:** трактор; солнечные батареи; ветряная мельница; электротрактор.*

ORGANIZATION OF WORK OF ELECTRIC TRANSPORT IN AGRICULTURAL CONDITIONS

S. N. Devyanin, A. R. Zarikееv

*Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy
(Moscow, Russian Federation)*

***Abstract.** Description of the necessary technical conditions for the operation of electric transport. In particular, the necessary units and fuel-charging complexes for charging and recharging the fuel cells of an electric tractor.*

***Keywords:** tractor; solar panels; windmill; electric tractor.*

Различная сельскохозяйственная техника с момента своего появления подвергается доработкам и модификациям. Это связано с необходимостью улучшать имеющиеся технические средства и упрощать работу не только в сельскохозяйственных условиях, но и вне её. Таким образом люди перешли от вспахивания полей средствами лошадей, волов и других животных до работы на первых тракторах, работающих на паровых двигателях. Дальнейшие доработки и улучшения техники привели к переходу на использование нефтепродуктов. Последующая работа в сфере доработки топливных элементов привела к появлению первого в СССР электротрактора, разработанного профессором Дидебулид-

зе А. И. В данном тракторе использовалось стандартное тракторное шасси, но в движение его приводил электродвигатель переменного тока с напряжением 220 В. Мощность его составляла 14,5 кВт (19,7 л.с.), а подача напряжения от топливного элемента производилась через гибкий кабель длиной 200...250 м, который наматывался на барабан.

Все последующие наработки по электротракторам не нашли своего применения в сельскохозяйственных условиях ввиду ряда сложностей, связанными с автономностью и длительностью работы (заряда) электротрактора. Дополнительными трудностями являются проблемы с должным обеспечением электроэнергией для обеспечения зарядки или подзарядки тяговых батарей. Данная проблема связана с особым типом питания электрической тяговой структуры транспортного средства. Для обеспечения необходимого напряжения в используемой сети требуется устанавливать инверторы постоянного тока, используемые в высоковольтных сетях. Таким образом, мы подходим к теме специальных зарядных станций для электротранспорта. Станции, предлагаемые на рынке, разнообразные по формам, используемым разъёмам и напряжению в сети. Поэтому для обеспечения полноценного и равномерного заряда, не повреждая структуру батареи, необходимо использовать станции, предлагаемые напрямую от производителя, либо сертифицированные им. Их относительная компактность позволяет устанавливать подобные устройства в ангарных или гаражных помещениях с достаточной степенью изоляции от влаги или пыли.

В случаях, если подвести высоковольтную сеть от электростанций не является возможным, возможно использование альтернативных источников энергии. Одним из таких источников является комплекс ветряных мельниц, являющих собой ветровую электростанцию (ВЭС) (рисунок 1). Преимуществом данных типов станций является использование экологически чистой и возобновляемой, а также неисчерпаемой энергии. Комплекс из трех-четырёх ветровых мельниц позволит обеспечивать электроэнергией средних размеров сельскохозяйственную ферму.



Рисунок 1 – Ветряная электростанция

Весомыми минусами для подобного рода установок является больших размеров территории для монтажа и их дальнейшего использования. Помимо больших размеров затруднением является необходимость устанавливать ВЭС на минимальном расстоянии 300 метров от жилых и рабочих помещений, что не всегда возможно. Помимо вышесказанного, можно также выделить шумовое загрязнение от ветровых установок (регламентируемый уровень шума до 35 дБ в ночное время и 45 дБ в дневное время) и низкочастотные вибрации. Таким образом, мы можем сделать вывод, что ветровые электростанции оправдывают себя только в малонаселённых регионах с необходимым уровнем ветров и малым процентом живности на используемой территории.

В южных регионах, где общая плотность населения выше, чем в северных регионах, нами предлагаются установки на основе солнечных батарей нового поколения. Их толщина позволяет устанавливать комплекс конструкций на крышах производственных или административных/жилых помещений, не занимая большую площадь. Если же количество помещений, которые не пригодны для использования, недостаточно, есть возможность устанавливать несколько солнечных панелей на отдельной территории. Как было сказано ранее, подобная система не занимает

большую площадь, обеспечивая достаточное количество энергии. Сочетание подобных систем в совокупности с городской высоковольтной сетью позволяет сократить расход электроэнергии, идущей от электростанций, от 40 % до 70 % в зависимости от количества потребителей энергии. К тому же, с развитием технологий, цены на солнечные батареи для гражданского потребления снизились на 25...30 % по сравнению с комплексами, используемыми до 2010 годов.



Рисунок 2 – Солнечные батареи

Одним из минусов конструкций, основанных на базе солнечных батарей, является их хрупкость. Небольшая механическая нагрузка на элемент может привести к его повреждению. Повреждённые элементы неремонтопригодны. Таким образом, при повреждении хотя бы одной части батареи, необходимо менять панель целиком. Дополнительным минусом системы солнечных батарей является требовательность к условиям эксплуатации. Если нет прямого солнца, КПД всей системы значительно снижается, что может быть критичным в ряде случаев.

В заключении хотелось бы сказать, что имеется большое количество возможностей для организации использования источников альтернативной энергии. В зависимости от регионов есть различные варианты систем и технических решений, которые по-

дойдут под особенности рельефа и погодных условий. Использование подобных систем позволит снизить количество затрачиваемой электроэнергии от сетей от 25...20 % до 65...70 % в зависимости от условий эксплуатации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мотор-колесо [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/мотор-колесо>.
2. Дидманидзе О. Н., Иванов С. А., Пуляев Н. Н. Эффективность тягово-транспортных средств при использовании накопительной энергии : монография. Иркутск: Мегап rint, 2017.
3. Ветряные электростанции – ветроэнергетические установки (ВЭУ) [Электронный ресурс]. Режим доступа: manbw.ru/analytics/wind-stations.html.
4. Ветряная электростанция [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Ветряная_электростанция.
5. Характеристики солнечных батарей [Электронный ресурс]. Режим доступа: electrik.info/main/energy/1550-harakteristiki-solnechnyh-batarey.html.
6. Солнечная батарея [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Солнечная_батарея.
7. Дидманидзе О. Н., Асадов Д. Г. О., Закарчевский О. В. Анализ современных типов гибридных энергоустановок // Международный научный журнал. 2011. № 2. С. 113-115.
8. Дидманидзе О. Н., Фетисов А. В., Строганов А. В. Срок службы аккумуляторных батарей электромобилей // Международный научный журнал. 2011. № 2. С. 118-120.
9. Эйдис А. Л., Парлюк Е. П., Тимошенко Н. А. Обоснование нормативного срока службы машины на стадии ее создания // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 2. С. 54-58.
10. Пуляев Н. Н., Зарикеев А. Р. Трактора сельскохозяйственного назначения нового поколения // Наука без границ. 2020. № 5 (45). С. 112-116.

REFERENCES

1. Motor-wheel. Available at: <https://ru.wikipedia.org/wiki/motor-koleso>.
2. Didmanidze O. N., Ivanov S. A., Pulyaev N. N. Efficiency of traction vehicles when using storage energy. Irkutsk, Megaprint, 2017.

3. Wind power plants – wind power plants (WPP). Available at: <https://manbw.ru/analitycs/wind-stations.html>.
4. Wind power station. Available at: https://ru.wikipedia.org/wiki/Vetrianaia_elektrstantsiia.
5. Characteristics of solar panels. Available at: <http://elektrik.info/main/energy/1550-harakteristiki-solnechnyh-batarey.html>.
6. Solar Panel. Available at: https://ru.wikipedia.org/wiki/Solnechnaia_batareia.
7. Didmanidze O. N., Asadov D. G. O., Zakarchevskii O. V. Analysis of modern types of hybrid power units. *Mezhdunarodnyi nauchnyi zhurnal*, 2011, no. 2, pp. 113-115.
8. Didmanidze O. N., Fetisov A. V., Stroganov A. V. Service life of electric car storage batteries. *Mezhdunarodnyi nauchnyi zhurnal*, 2011, no. 2, pp. 118-120.
9. Eidis A. L., Parliuk E. P., Timoshenko N. A. Justification of the standard service life of the machine at the stage of its creation. *Vestnik Brianskoii gosudarstvennoi sel'skokhoziaistvennoi akademii*, 2013, no. 2, pp. 54-58.
10. Pulyaev N. N., Zarikeev A. R. Tractors of agricultural appointment of a new generation. *Nauka bez granits*, 2020, no. 5 (45), pp. 112-116.

Об авторах:

Девянин Сергей Николаевич, профессор кафедры тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49), доктор технических наук, профессор, devta@rambler.ru.

Зарикеев Александр Рустемович, аспирант кафедры тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49), allex_legend@mail.ru.

About the authors:

Sergey N. Devyanin, professor of the Department of Tractors and Cars, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127550, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya St., 49), D.Sc. (Engineering), professor, devta@rambler.ru.

Aleksandr R. Zarikeev, graduate student of the Department of Tractors and Automobiles, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127550, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya St., 49), allex_legend@mail.ru.