

5. Коррупция пускает корни вверх: взятки и мошенничество казанских чиновников. URL: <https://inkazan.ru/cards/10-10-2019/korruptsiya-puskaet-korni-vverh-vzyatki-i-moshennichestvo-kazanskih-chinovnikov> (дата обращения: 02.04.2020).

6. Шумилова О. Е. Коррупционный рынок Тульского региона: состояние и специфика // Известия Тульского государственного университета. Гуманитарные науки. 2008. № 2. С. 113–123.

7. Karanina E., Loginov D., Alekseev S. Sustainable development and economic security of the region // In the collection: Series of conferences IOP: Science of the Earth and the environment. 12th International Scientific Conference on Agricultural Engineering, INTERAGROMASH 2019, p. 012152.

УДК 629.366.06

С.В. Шлемен, ассистент,

*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОТРАКТОРОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Ключевые слова: сельское хозяйство, трактор, электродвигатель, мощность, батарея.

Key words: agriculture, electric tractor, electric motor, power, battery.

Аннотация. В статье представлены модели тракторов и их характеристики. Описаны преимущества использования тракторов в сельском хозяйстве.

Abstract. The article presents models of electric tractors and their characteristics. The advantages of using electric tractors in agriculture are described.

По всему миру разрабатываются и тестируются электрические тягачи (Tesla Semi, Nikola), развозные грузовички (Volkswagen e-Delivery, Mitsubishi e-Canter) и даже школьный автобус [1]. Также предлагаются инновационные решения для разных направлений АПК, помогающие сделать ведение работ в сельском хозяйстве более эффективными и менее затратными. Наиболее перспективным направлением представляется развитие тракторной техники.

На сегодняшний день разработаны тракторы, которые имеют особенности, выгодно отличающие их от дизельных аналогов.

С 2015 года Харьковский тракторный завод выпускает две модели легких электротракторов ХТЗ-2511 Electro и ХТЗ-3512 Edison.

ХТЗ-2511 Electro оборудован электродвигателем мощностью 27 л.с. (20 кВт) и АКБ емкостью 30 кВт·ч. Этого хватает на 6 часов работы в поле. Транспортирует прицепы весом до двух тонн, при этом развивает скорость до 26 км/ч.

Более новая модель ХТЗ-3512 Edison оборудована электродвигателем на 35 л.с (25,7 кВт) с питанием от литий-ионной батареи емкостью 42 кВт·ч. Скорость полной зарядки аккумуляторов составляет от 2 до 4 часов. В транспортном положении трактор непрерывно может работать до 8 часов, в силовых работах – до 4 часов. Перевозит прицепной груз весом до двух тонн, развивая скорость до 40 км/ч.

Техника данного класса применяется преимущественно в животноводческих и тепличных хозяйствах.

В 2015 году на выставке в Харькове провели соревнование по трактерстлингу (перетягиванию каната) между электротрактором и дизельным аналогом. Победил электрический двигатель [2].

В конце 2016 года John Deere представила полностью электрический трактор SESAM, который оснащен двумя электромоторами и адаптированной коробкой передач DirectDrive обеспечивающими постоянную мощность 174 л.с. и максимальную 400 л.с. Один двигатель обеспечивает движение трактора, другой используется сельхозмашинами. При необходимости оба двигателя могут работать только на движение трактора или на гидравлическое оборудование. Заряда батареи хватает на 4 часа работы или примерно на 55 км езды. Время полной зарядки аккумуляторов составляет приблизительно три часа [3].

Немецкая фирма на выставке Agritechnica-2017 представила легкий электротрактор Fendt e100 Vario с электродвигателем мощностью 50 кВт, получающий энергию от батареи емкостью 100 кВт·ч. Непрерывно может работать до пяти часов [2].

Пополнение запасов энергии до 80 % на специальной станции зарядки возможно за 40 минут. А еще заряд батареи частично можно и рекуперировать.

На электротрактор устанавливается и дополнительное навесное оборудование – для этого здесь есть стандартный вал отбора мощности. Но не возбраняется использовать «навеску» и с собственным приводом [1].

Российская компания MOBEL проводила презентацию электротрактора, сконструированного на основе популярной модели «Беларус-920». Электротракторы компании MOBEL оснащены литий-ионными батареями емкостью 56 кВт·ч и итальянским электродвигателем мощностью 60 кВт (81 л.с.). Эти электродвигатели обладают коэффициентом запаса крутящего момента 15 % и максимальной величиной крутящего момента 250 Нм при 2200 об/мин. Ра-

бочее напряжение электродвигателя составляет 300 В. В конструкции трактора сохранена синхронизированная коробка передач. Длительность работы трактора после зарядки батарей – 4 ч, время быстрой зарядки – 30 мин [4].

Электропривод приведенных тракторов отличается легкой регулируемостью. Схема электропривода трактора с системами автоматического регулирования (САР) представлена на рисунке 1 [5].

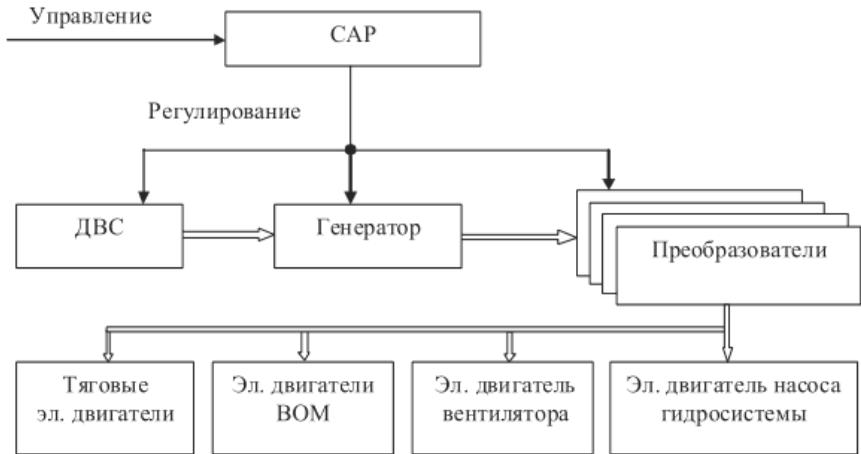


Рисунок 1. Структурная схема электропривода трактора с САР

Основными преимуществами электротракторов являются:

- постоянная готовность к работе, быстрое включение и отключение, независимость от температуры окружающей среды;
- высокая кратковременная перегрузка электродвигателя;
- значительная экономия рабочей силы в электротракторных бригадах, повышенный моторесурс (несколько десятков тысяч часов против тысячи часов у ДВС);
- неизменность мощности электродвигателя после ремонта;
- улучшенная топливная экономичность,
- меньшие затраты на ремонт (поскольку они состоит из меньшего количества деталей)
- экологичность, отсутствие шума [4].

Эффективность и полезность электротракторов в сельском хозяйстве вполне актуальна. Диапазон работ такой техники достаточно разнообразен и не уступает дизельным аналогом. Самым существенным недостатком является высокая цена мощных батарей для электротракторов.

Список использованной литературы

1. Электрическое в поле: в Германии показали электротрактор [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https:// autoreview.ru/articles/gruzoviki-i-avtobusy/germanii-pokazali-elektrotraktor](https://autoreview.ru/articles/gruzoviki-i-avtobusy/germanii-pokazali-elektrotraktor) – Дата доступа: 14.04.2021
2. Перевод сельскохозяйственной техники на электротягу миф, выгода или дань трендам? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://t25-tractor.ru/news/perevod-selskohozyajstvennoj-tehniki-na-elektrotyagu-mif-vygoda-ili-dan-trendam.html> – Дата доступа: 16.04.2021
3. Техника и оборудование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://propozitsiya.com/elektrifikaciya-traktorov> – Дата доступа: 16.04.2021
4. Загинайлов, В. И., Андреев С.А. История развития, состояние и перспективы применения электромобильной техники в полеводстве/ В.И. Загинайлов, С.А. Андреев // Вестник. – 2017. – № 6. – С. 15–21.
5. Электрические трактора [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sadovij-pomoshnik.ru/tractory/elektricheskij-traktor.html> – Дата доступа: 20.04.2021

УДК 636.2.034

Н.С. Яковчик, *д-р с.-х. наук, д-р экон. наук, профессор,*
Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск

Д.К. Найманов, *д-р с.-х. наук, профессор,*

Н.В. Папуша *канд. с.-х. наук, ассоциированный профессор,*

Б.Ж. Кубекова, *докторант,*

Костанайский региональный университет им. А. Байтурсынова, г. Костанай

СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЧЕРНО-ПЕСТРОГО СКОТА КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: черно-пестрая порода, удой за 305 дней лактации, линия, массовая доля жира, массовая доля белка.

Key words: black-and-white breed, milk yield for 305 days of lactation, line, mass fraction of fat, mass fraction of protein.

Аннотация: Была изучена молочная продуктивность и проведен сравнительный анализ физико-химического состава молока коров черно-пестрой породы в хозяйствах Костанайской области Республики Казахстан. В ходе исследования получены результаты, подтверждающие влияние направления (уровня) линии на молочную продуктивность коров. В целом по ТОО «Викторовское» можно отметить довольно близкий уровень продуктивно-