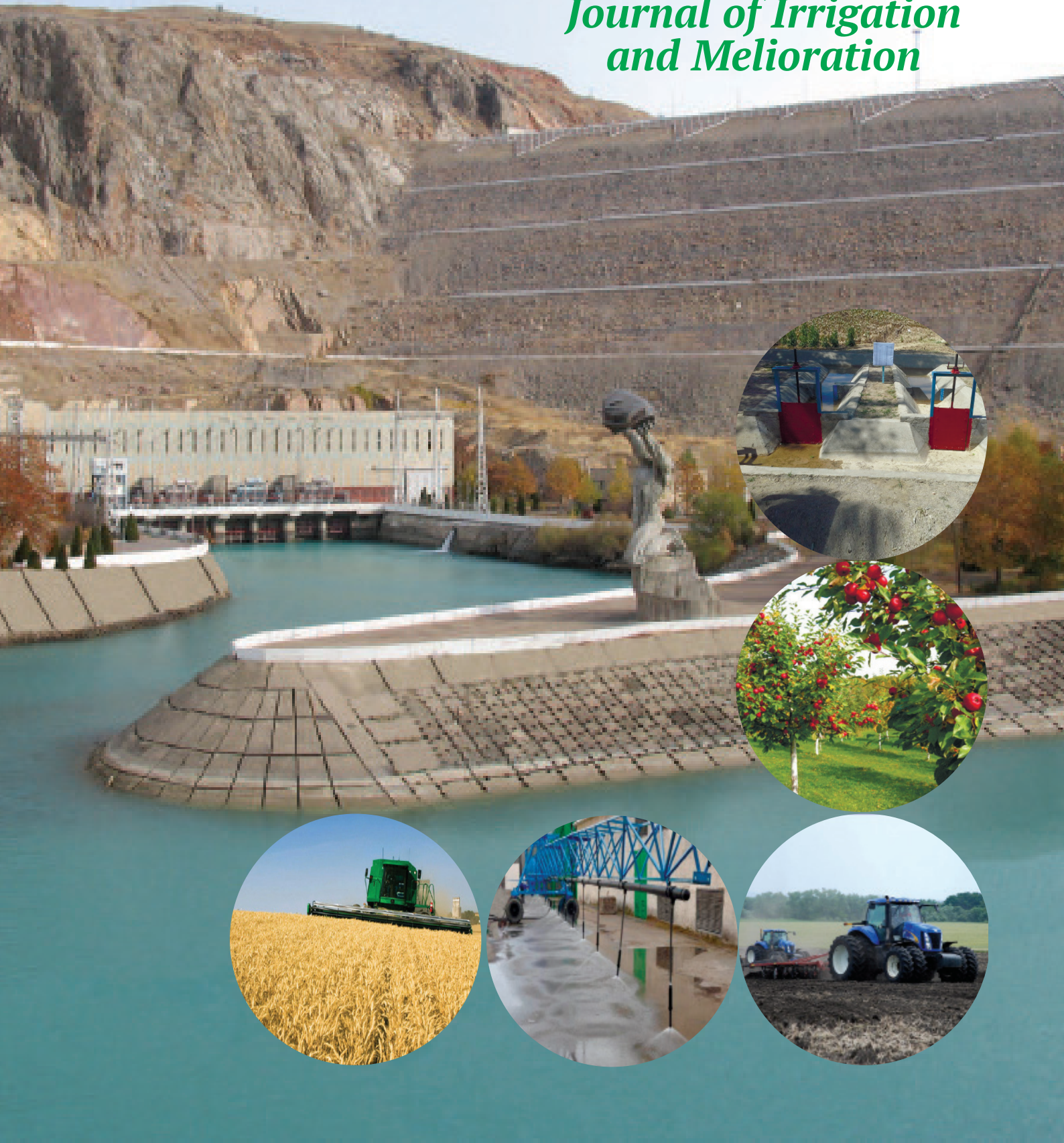


IRRIGATSIYA va MELIORATSIYA

№2(36).2024

*Journal of Irrigation
and Melioration*



ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ

- М.Х.Хамидов, Б.Ш.Матякубов, Н.Н.Гадаев, К.Т.Исабаев*
Фарғона вилоятида қишлоқ хўжалик экинларининг суғориш тартибларини
scorpat 8.0 дастуридан фойдаланиб аниқлаш6
- Б.Ш.Матякубов, Д.Э.Нуров*
Бухоро вилояти шароитида ғўзанинг сув истеъмолини аниқлаш усуллари.....10
- А.Б.Маматалиев, М.А.Маликова*
Соянинг сув истеъмоли.....16

ГИДРОТЕХНИКА ИНШОТЛАРИ ВА НАСОС СТАНЦИЯЛАР

- М.-Г.А.Кадирова*
Автоматическое перегораживающее сооружение для каналов
трапецеидального сечения и определение его пропускной способности.....18
- Т.Мавланов, Ш.Худайназаров, О.Чориева*
Численное исследование собственных колебаний структурно-неоднородной
цилиндрической.....24

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ ЭЛЕКТРЛАШТИРИШ ВА АВТОМАТЛАШТИРИШ

- P.I.Kalandarov, A.A.Abdukadirov, X.I.Turkmenov*
Suv sathini o'Ichashda zamonaviy usul va vositalardan foydalanish.....30
- A.A.Boqiyev, N.A.Nuraliyeva, A.N.Botirov, D.M.Akbarov*
Agrar sohada kombinatsiyalashgan elektr traktorlardan foydalanish istiqbollari35
- Ш.П.Рахманов*
Математическое моделирование гидродинамической структуры потоков
в реакторе для культивирования хлореллы.....39
- А.А.Турдибоев*
Suyuq eritmali o'g'itlarga elektrogidravlik effekt bilan ishlov berish va uning
iqtisodiy samaradorligini baholash.....43
- I.X.Siddikov, D.B.Berdiyev, R.K.Qobilov, A.A.Temirov, X.I.Jabborov*
Uch fazali gibrid energiya manbali iste'molchilarning reaktiv quvvatini
baholovchi elektromagnit tok o'zgartkichlarning tadqiqot
algoritmi va dinamik tavsiflari.....49
- N.M.Markayev*
Elektr tokini uzum qalamchasi to'qimalariga ta'siri va ekvivalent almashtirish
sxemasini xususiyatlari.....54
- T.Z.Akhtamov, S.F.Toshpulatov*
Effect of reflectors and heat collector on photoelectric battery electrical parameters.....60
- М.Н.Турсунов, Ҳ.Сабиров, Т.З.Ахтамов*
Қуёш энергияси ёрдамида шўр сувни ичимлик сувига айлантириш қурилмаси.....64
- М.Ибрагимов, Р.Ҳунусов, Д.Ақбаров*
Selection of protective devices for three-phase induction motors based on efficiency criterion....68

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ

- К.Усмонов*
Парранда органик чиқиндиларидан биогаз ажралишига таъсир этувчи омилларни аниқлаш.....72

ЭКОЛОГИЯ ВА АТРОФ-МУҲИТ МУҲОФАЗАСИ

- Hafiza Imanova Afgan gizi*
Ecological migration as one of the main consequences of climate change.....76

UO"Т: 636:631.3:621.

AGRAR SOHADA KOMBINATSIYALASHGAN ELEKTR TRAKTORLARDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARI

A.A.Boqiyev – t.f.d., N.A.Nuraliyeva – PhD, A.N.Botirov, D.M.Akbarov – tayanch doktorantlar, "Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy tadqiqot universiteti

Annotatsiya

Maqolada elektr traktorlarini qishloq xo'jaligida qo'llashning xorijiy tajribalari muhokama qilingan. O'zbekiston sharoitida qishloq xo'jaligida ishlaydigan elektr traktorlardan foydalanish tavsiya etilib, ularning rusumlari taqdim etiladi, o'ziga xos xususiyatlari ta'kidlanadi. Elektr traktorlaridan foydalanishning afzalliklari tavsiflangan. Rivojlangan mamlakatlarning yuqoridagi muammolarni hal qilish borasidagi tajribalarini o'rganish asosida mobil qayta tiklanuvchi energiya manbalari asosida ishlovchi elektr stantsiyalari yordamida zaryadlanadigan mobil qishloq xo'jaligi texnika vositalarini joriy etish bo'yicha tegishli xulosalar chiqarilgan. Tahlil natijalariga ko'ra elektr traktorlarni O'zbekiston Respublikasi agrar sektoriga jalb qilish bo'yicha takliflar taqdim etilgan.

Kalit so'zlar: qishloq xo'jaligi, elektr traktor, elektr motor, quvvat, akkumulyator, quyosh panellari, shamol generatori, qayta tiklanuvchi energiya manbalari, elektr texnologiyalar, chastota o'zgartirgich, kontroller, invertor

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРОТРАКТОРОВ В АГРАРНОЙ ОТРАСЛИ

A.A.Бокиев – д.т.н., Н.А.Нуралиева – PhD., А.Н.Ботиров, Д.М.Акбаров – базовый докторанты, Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»

Аннотация

В статье рассматривается зарубежный опыт использования электротракторов в сельском хозяйстве. В условиях Узбекистана рекомендуется использовать электрические тракторы, работающие в сельском хозяйстве, представлены их модели и выделены характеристики. Описаны преимущества использования электротракторов. На основе изучения опыта развитых стран в решении вышеизложенных проблем сделаны соответствующие выводы о внедрении мобильной сельскохозяйственной техники, заряжаемой с помощью электростанций, работающих на основе мобильных возобновляемых источников энергии. По результатам анализа были представлены предложения по внедрению электротракторов в агропромышленный комплекс Республики Узбекистан.

Ключевые слова: сельское хозяйство, электрический трактор, электродвигатель, мощность, аккумулятор, солнечные батареи, ветрогенератор, возобновляемые источники энергии, электрические технологии, преобразователь частоты, контроллер, инвертор

PROSPECTS FOR THE USE OF COMBINED ELECTRIC TRACTORS IN THE AGRICULTURAL INDUSTRY

A.A.Boqiyev – DSc. N.A.Nuraliyeva – PhD, A.N.Botirov, D.M.Akbarov – basic doctoral students, "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University

Abstract

The article discusses foreign experiences of using electric tractors in agriculture. In the conditions of Uzbekistan, it is recommended to use electric tractors working in agriculture, their models are presented, and their characteristics are highlighted. The advantages of using electric tractors are described. Based on the study of the experiences of the developed countries in solving the above problems, appropriate conclusions were drawn on the introduction of mobile agricultural equipment that is charged using power stations operating on the basis of mobile renewable energy sources. According to the results of the analysis, proposals were presented on the introduction of electric tractors into the agricultural sector of the Republic of Uzbekistan.

Key words: agriculture, electric tractor, electric motor, power, battery, solar panels, wind generator, renewable energy sources, electrical technology, frequency converter, controller, inverter

Введение. В сельском хозяйстве тракторы выполняют такие задачи, как вспашка земель, предпосевная подготовка полей, посадка сельскохозяйственных культур, междурядная обработка растений, опрыскивание растений, транспортные работы. Дизельные тракторы при работе выделяют вредные выхлопные газы, который в свою очередь оказывает негативное воздействие окружающей среде [1].

В настоящее время одним из наиболее перспективных направлений в нашей республике является широкое внедрению электрических тракторов для сельского хозяйства. В настоящее время многие крупные производители сельскохозяйственной техники занимаются разработкой электрических тракторов для сельского хозяйства. Электротракторы – инновационное решение для различных сфер агропромышленного комплекса. Это помогает сделать сельскохозяйственные

работы более эффективными и дешевыми. Наша республика сегодня находится в начальном периоде. В статье проанализированы электротракторы, разработанные в ряде стран мира [2].

Но, одним из основных проблем при внедрении электрических тракторов является их зарядка. Решением данной проблемы считаем реализации мобильного энергоснабжения для отдаленных территорий на основе ВИЭ [10].

Материалы и методы. Целью исследования является изучение и анализ эффективности мероприятий по электроснабжению отдаленных территорий и внедрении электрических тракторов с учетом использования современных энергоэффективных технологий в условиях Республики Узбекистан. Основные электротехнологические процессы состоят из маломощного электрооборудования, удаленных друг

от друга и носят сезонный характер. С учетом этого при проектировании сетей электроснабжения регионов должны основываться на комплексном использовании традиционных и различных видов возобновляемых источников энергии при проектировании и разработке систем энергоснабжения [12].

Эти цели могут быть достигнуты при использовании современных методов подбора состава и параметров автономных и мобильных солнечно-ветровых устройств, которые могут постоянно обеспечивать электроэнергией небольшие хозяйства, расположенные вдали от централизованных сетей [4].

Известно, что сельскохозяйственные потребители электрической энергии имеют специфические режимы работы, которые в основном зависят от агротехнических требований и сезонности. Поэтому вводится так называемый коэффициент одновременности K , который определяет зависимость расчетных значений нагрузок нескольких потребителей от значений их максимальных нагрузок. Учитывая, что в процессах выращивания и переработки плодовоовощной продукции одновременно не работают несколько потребителей. Поэтому при расчете нагрузок в источнике питания принимается средняя арифметическая сумма значений мощности одновременно работающего оборудования, умноженная на $K < 1$. [6]

Результаты исследований. В аграрной сфере несколько потребителей одновременно не работают. Поэтому расчетная мощность в электроснабжении принимается при значении арифметической суммы мощностей потребителей, работающих в данный момент времени, кратной единовременному коэффициенту $Q < 1$.

Единовременным коэффициентом называют зависимость значений расчетных нагрузок нескольких групп потребителей от значений их максимальных нагрузок.

В аграрной отрасли Узбекистана электрическая энергия в основном потребляется в целях орошения и электрического привода различных оборудования и установок. Неэффективность централизованного электроснабжения на отдаленных территориях с экономической и технологической точек зрения характеризуется следующими причинами:

- Относительно низкий объем энергопотребления на местах;
- Сезонность потребления электрической энергии;
- Постоянно меняющиеся графики потребления в связи с требованиями агротехники.

Основным препятствием для эффективного развития аграрного сектора в настоящее время является проблемы своевременного и достаточного электроснабжения и энерговооруженность хозяйств. В связи с этим, на местах выходят из оборота плодородные земельные ресурсы. В животноводстве остро ощущается нехватка водных ресурсов на отдаленных пастбищах [9].

Во многих хозяйствах отдаленных регионов, при обработке земель и растений сельскохозяйственная техника простаивает из-за нехватки горюче-смазочных материалов. В результате посевные работы и обработка растений проводятся с опозданием или в отдельных случаях вручную. Мобильные технические средства используемых в аграрной сфере работают на органическом топливе, в результате чего энергоэффективность проводимых агротехнических мероприятий имеют низкий уровень [14].

Изучения и анализ опыта развитых стран по

внедрению электрических тракторов для сельского хозяйства показали что, главной проблемой является не разработка конструкции самого электрического трактора, а условия их зарядки.



Рис 1. Модель электротрактора SESAM

Американская компания «Jon Dir» разработала электрический трактор марки SESAM. Он оснащен 2 двигателями мощностью по 150 кВт и прямой коробкой передач, обеспечивающей постоянную мощность 174 л.с. Его максимальная мощность составляет 400 л.с. Заряда аккумулятора на одном заряде хватает на 4 часа работы или около 55 км пути. Полная зарядка аккумуляторов занимает около 3 часов.



Рис 2. Электротрактор Монарх МК4

Американская компания Monarch Tractor создала первый в мире интеллектуальный электрический трактор. Тракторы Monarch MK4 доказали, что могут передвигаться без водителя. Этот трактор может работать с различной сельскохозяйственной техникой, оснащен электродвигателем мощностью 55 кВт (70 л.с.), крутящий момент которого в два раза превышает крутящий момент дизельного двигателя той же мощности. Беспилотный электротрактор решает следующие очень важные задачи в сельском хозяйстве:

- работа фермеров не прекращается при нехватке рабочей силы;
- на аккумулятор предоставляется гарантия 10 лет;
- стоит дешевле, чем другие тракторы;
- безопасный и экологически чистый.
- оснащен современными технологиями, имеется камера наблюдения на 360 градусов;
- оператор программирует только те задачи, которые оборудование выполняет автоматически.

Габаритные размеры трактора:

- длина: 3,72 м,
- высота: 2,34 м,
- ширина: 1,23 м,
- вес 2,61 кг.

зарядка и энергопотребление

Порт зарядки: J1772 Тип 1 (до 80 А), Уровень зарядки: Уровень переменного тока 2

• Время зарядки 5-6 часов с зарядным устройством на 80 А.

• Время зарядки составляет 10-12 часов с помощью зарядного устройства на 40 А.

• Электропитание: 220 В переменного тока (NEMA L6-30R) (18 А).

• Источник питания: 110 В переменного тока (NEMA 5-15) (15 А).

С увеличением парка технических средств с электрическим приводом, параллельно должна развиваться инфраструктура по их зарядке. Результаты исследований известных мировых производителей аккумуляторных батарей и зарядных устройств показывает, что, в сочетании с постоянным улучшением работы аккумуляторных батарей, в ближайшем будущем наступит переломный момент в массовом открытии солнечно-ветряных станций малой мощности для зарядки электрического транспорта. Как и в случае с другими подобными инновационными технологиями, переход на электрические транспортные средства будет постепенно нарастать [17].

Исходя из вышесказанного был разработан проект солнечно-ветровой мобильной электростанции, которая в дневное время может генерировать в среднем $P_{\text{моб.день}} = 4,5-4,7 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$, а вечерние часы-это $P_{\text{моб.ночь}} = 0,8-1,0 \text{ кВтч}$ электрической энергии.

Электромеханические характеристики электротрактора тягового класса 0,4. Приведены в таблице -1.

Таблица 1
Электромеханические характеристики электротрактора тягового класса 0,4.

| № | Наименование параметра | Ед.изм. | |
|---|--|---------|------|
| 1 | Рабочее напряжение | V | 48 |
| 2 | Номинальная мощность | kVt | 3,6 |
| 3 | Емкость бака с рабочей жидкостью | L | 200 |
| 4 | Максимальная грузоподъемность | kg | 400 |
| 5 | Расстояние между колесами | mm | 1400 |
| 6 | Рабочая ширина | m | 7,2 |
| 7 | Полный вес конструкции | kg | 750 |
| 8 | Расстояние, пройденное на одном заряде | km | 40 |

Мобильная электростанция в дневное время может вырабатывать в среднем 4,5-4,7 кВт·час, а вечерние часы 0,8-1,0 кВт·час электрической энергии. Одна мобильная станция создает возможность возвращать более 100 га вышедших из оборота плодородных земельных ресурсов. Если учесть, что с каждого га можно получать в денежном выражении на более 15-20 млн. сум продукции, то окупаемость станции не превышает 4 лет.

С учетом высокой стоимости производства, хранения и доставки горюче-смазочных материалов совместное использование электрических тракторов и мобильных электрических станций на основе ВИЭ считается эффективным. На рис. 2 представлен мобильная электростанция и многофункциональный электрический трактор на основе ВИЭ и способы его применения [12].

Изучение и анализы показывает что, в развитых странах быстрыми темпами проводятся исследования по переводу сельскохозяйственной техники на электропривод. Исходя из этого, учитывая накопленный опыт развитых стран в нашей республике исследования в этом направлении будут проводиться в более широком масштабе, а внедрение энергоэффективных, экологически чистых электротракторов для аграрного сектора создаст большие возможности для местных фермеров.

Разработанный многофункциональный электрический трактор предназначен для выполнения

следующих агротехнических мероприятий:

- Осенняя и весенняя подкормка (опрыскивания суспензией) зерновых, садов и овощей;
- Агротехнические мероприятия по защите растений;
- В качестве транспортных платформ в теплицах.

Исследование направлено на решение проблемы эффективного использования технического потенциала и земельных ресурсов. Электрический трактор и мобильная «Солнечно-ветряная» электростанция востребована в эксплуатации и может иметь применение во всех регионах республики Узбекистан. Так как указанные выше проблемы характерны и для других республик Центральной Азии который дает возможность для организации постепенного экспорта данной продукции [7].

Выводы.

Главной проблемой при внедрении мобильных технических средств на электрическом приводе остается их зарядка. Для организации эффективного электроснабжения аграрной отрасли остается децентрализованность объектов, сезонность режимов потребления и относительно малая потребляемая мощность. Поэтому внедрение фотоэлектрических станций в отдаленных регионах необходимо осуществлять не в качестве дополнительного, а основного источника энергии.

Американские SESAM, Monarch MK4 и другие высокопроизводительные электротракторы выполняют ряд задач в сельском хозяйстве, таких как вспашка, вспашка земли, посадка сельскохозяйственных культур, обработка растений, опрыскивание растений суспензией в течение вегетационного периода. Настало время постепенно переходить на использование электротракторов в Узбекистане. Истощение запасов ископаемого топлива приведет к сокращению часов работы обычных тракторов. Электрический трактор позволит снизить дополнительные затраты по сравнению с дизельными тракторами, и как следствие, продукция, выращиваемая фермерами, станет более конкурентоспособной.

Внедрение электротракторов в сельское хозяйство является актуальным, и при эффективном использовании современных передовых технологических устройств с помощью новых технологий можно экономить топливные ресурсы, предотвращать выбросы вредных веществ в атмосферу, снижать эксплуатационные расходы, снизить уровень уплотнения почвы.

Для широкого внедрения результатов проведенных исследований необходимо выполнить следующие задачи:

- разработка и утверждения соответствующих нормативно-технических документация (исходные требования, техническое задания, конструкторская документация) многофункционального электрического трактора и мобильной электростанции «Солнце-ветер»;
- изготовление опытных образцов для проведения широких хозяйственных испытаний.



Рис. 2. Разработка электрического трактора и мобильной «Солнечно-ветряной» электростанции

1 – штанговый опрыскиватель; 2 – заземление; 3 – зарядное устройство; 4 – емкость для рабочей жидкости; 5 – высоковольтный трансформатор; 6 – солнечная панель

Adabiyotlar

1. Бижаев А.В. Исследование параметров трактора с электроприводным силовым агрегатом // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2020. Т. 14. №4. С. 33-42. DOI 10.22314/2073-7599-2020-14-4-33-42.
2. Boqiev A.A., Nuralieva N.A. Qishloq xo'jalik traktorlarini elektr yuritmaga o'tkazishda horij tajribalari // O'zbekiston qishloq xo'jaligi. – Toshkent, 2019. – № 2. Б. 43-45.
3. А. В. Медведев, А. А. Кулаков, Т. В. Чертова. Выбор оптимальных параметров солнечной установки. Южно- Уральский государственный аграрный университет, г. Челябинск. С. 615-618. (03)
4. Шерьязов С.К., Толабаев Ш.Р., Шотемиров Ж.М.У. Особенности энергоснабжения с использованием солнечной энергии / С.К. Шерьязов, Ш.Р. Толабаев., Ж.М.У. Шотемиров // Актуальные вопросы агроинженерных наук: Теория и практика. Материалы национальной научной конференции Института агроинженерии. Под ред. М.Ф. Юдина. 2018. С. 326-334.
5. Чиндяскин В.И., Шахов В.А., Шерьязов С.К. Теоретические исследования бесперебойности электроснабжения сельских потребителей с применением альтернативных источников / В.И. Чиндяскин, В.А. Шахов, С.К. Шерьязов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – Оренбург, 2019. – № 6 (80). – С. 179-181.
6. Фагаманов Ф.Ф., Ахметшин А.Т., Тухватуллин М.И. Ветро-солнечная установка для электроснабжения сельскохозяйственных потребителей / Ф.Ф. Фагаманов, А.Т. Ахметшин, М.И. Тухватуллин // Наука молодых – инновационному развитию АПК. материалы XI Национальной научно-практической конференции молодых ученых. Башкирский государственный аграрный университет. 2018. – С. 65-68.
7. Boqiev A.A., Nuralieva N.A. O'simliklarga qator oralab ishlov beruvchi elektr mexanik qurilma // "O'zbekiston qishloq xo'jaligi" jurnali. – Toshkent, 2019. – Maxsus son. – В. 44-46.
8. Раков В.А., Литвинов В.И. Отсценка экономической эффективности использования комбинированных и электрических энергоустановок в сельскохозяйственных машинах. Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. Технические науки: процессы и машины агроинженерных систем. С 123-128.
9. Boqiev A.A., Nuralieva N.A. "Perspektivy perevoda na elektricheskix privod mobilnyx texnicheskix sredstv v selskom khozyaystve respubliky Uzbekistan" "Energiya va resurs tejash muammolari", // .-T., 2018. № 3-4., 334-339 betlar.
10. A. Bokiev, N. Nuralieva, S. Sulonov, A. Botirov, and U. Kholiknazarov, "Diversification of energy supply to the agricultural sector in the conditions of Uzbekistan," in E3S Web of Conferences, 2021, vol. 264. doi: 10.1051/e3sconf/202126404022.
11. A. Bokiev, S. Sulonov, N. Nuralieva, and A. Botirov, "Design of mobile electricity based on solar and garland micro hydro power plant for power supply in Namangan region mountain areas," in E3S Web of Conferences, 2023, vol. 365. doi: 10.1051/e3sconf/202336504003.
12. A. A. Boqiev, A. Botirov, S.A Toshmatov, Praspect for conversion to electrec dreve of agricultural machinery in Uzbekistan. International journal advanced research inscence, injeengineering and texnology 2020y 11 noyabr.
13. A. A. Boqiev, A. Botirov, S.A Toshmatov, Conversion of agricultural tractors to electric chain drive. Bulletin of agricultural science of Uzbekistan. storage/users/401/articles/8a4vomcXbXj8lm4mpUKjOj7xkrzjBQhzO38qnxx3.pdf
14. A. A. Boqiev, A. Botirov, Adaptive management of solar panels of the "Sun+Wind" mobile power plant. Contemporary problems of agriculture and water management XVI scientific and practical conference of young scientists, masters and talented students.
15. A. Rajabov, A. Bokiev, N. Nuralieva, and S. Sulonov, "Mobile power supply for drip irrigation systems," in IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, vol. 883, no. 1. doi: 10.1088/1757-899X/883/1/012109.