

Литература

1. Справочник нормативов трудовых и материальных затрат для ведения сельскохозяйственного производства/Сост. Бречко Я.Н., к.э.н. Суманов М.Е. – Мн: БелНИИАЭ, 2002, с.249.
 2. Программа союзного государства «Создание и организация серийного производства комплексов высокопроизводительных сельскохозяйственных машин на базе универсального мобильного энергосредства мощностью 200 – 450 л.с. на 2006-2009 годы»
 3. ОСТ 10.2.18 -2001 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы экономической оценки».
-

УДК 631.3.072

НЕТРАДИЦИОННЫЕ СРЕДСТВА МОБИЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ И ИХ СИСТЕМЫ

Горин Г.С., Сильченко А.А., Захаров А.В. (БГАТУ)

Введение

К традиционной мобильной энергетике относят тракторы, автомобили и самоходные сельскохозяйственные машины (например, зерноуборочные комбайны). До распада СССР производители названной техники имели гарантированные рынки сбыта, поставки дешевого металла, энерго- и трудовых ресурсов. Конкурентоспособность средств мобильной энергетике на внешних рынках достигалась благодаря их дешевизне. Известно, например, что советский зерноуборочный комбайн стоил столько же сколько легковая иномарка.

В новых экономических условиях с учетом перспективы вхождения в ВТО и роста цен на ресурсы приходится считаться с возможностью прямой конкуренции с высоко развитыми технологическими странами Европы и Северной Америки.

Разрыв в стоимости в белорусской и импортируемой техники неуклонно сокращается, так как ее наукоемкие компоненты приходится импортировать.

Поэтому целесообразно анализировать направления совершенствования традиционной мобильной энергетике и изыскивать нетрадиционные средства, чтобы изыскать нишу в международном разделении труда.

В данной работе на основе экспертных опросов выделены некоторые созданные в РБ нетрадиционные направления развития средств мобильной энергетике или их систем, которые с учетом накопленного интеллектуального и производственного потенциала могли бы расширить экспортный потенциал РБ. Всего в области нетрадиционной мобильной энергетике сельскохозяйственного производства выделено три структурных направления.

Приспособление машинно-тракторных агрегатов к выполнению современных технологий в растениеводстве

Потенциально высокие свойства мощных тракторов можно реализовать только на основе современных технологий растениеводства. Наиболее прогрессивной технологией считается точная, как дальнейшее развитие адаптивных технологий, используемых в РБ (рисунок 1). Использование точных технологий позволит адресно доставить растениям К, Р, N в зависимости от дефицита, что чрезвычайно важно как с позиции экологии (в РБ близко расположены подпочвенные воды), так и ресурсосбережения.

Информатизация и автоматизация управления МТА

Для реализации современных технологий в растениеводстве на базе тракторов высокой и особо высокой мощности требуются современные управляемые электроникой системы: вождения МТА; дозирования семян и удобрений; регулирования частоты вращения рабочих ор-

ганов; индикации потерь; звуковая и световая сигнализация; предохранения рабочих органов от повреждения камнями и другими инородными включениями.

Ведущие производители сельскохозяйственной техники, включая «Krone», «Amazone», «Class», «John Deere», «Fendt», «New Holland», «Lemken», «Kverneland», «Gregoire Besson», «Rabewerk», «Regent», «Overum», договорились по поводу использования международного стандарта ISO №783 (ISO BUS) для информационной связи трактора и сельхозмашины [1].

Если используется система автоматического регулирования полунавесного МТА в горизонтальной плоскости, то удастся снизить тяговое сопротивление полунавесного орудия примерно на 20%.

В РБ мехатронную систему регулирования «BOSCH» в вертикальной плоскости производит и совершенствует вместе с ОИМ НАН РБ, Новополоцкий завод «Измеритель». Кроме того, СКБ «Запад» и НПО «Интеграл» ведут работы над отдельными компонентами мехатронных систем [2]. Для реализации системного подхода в соответствии со стандартом ISO BUS требуется синхронизация работ перечисленных организаций и институтов Минсельхозпрода, привлечение специалистов разного профиля, включая системщиков и алгоритмистов. Отставание в данной отрасли грозит тем, что современный трактор «Беларус» нельзя будет агрегатировать с современными импортными сельхозмашинами и наоборот.

Повышение эффективности навесных и полунавесных пахотных МТА

На протяжении многих лет в мировом тракторостроении широко использовали автоматические устройства для улучшения силового взаимодействия трактора и навесного орудия в вертикальной плоскости. На МТЗ они получили названия ГСВ, автоматические устройства силового, позиционного и комбинированного регулирования навесных пахотных МТА.

Использование полунавесных оборотных плугов на базе мощных тракторов позволило улучшить выравнивание полей, улучшить копирование рельефа, уменьшить перераспределение веса (разгрузку передних колес трактора и догрузку задних), избежать защемления верхней тяги навески при переезде неровностей рельефа.

В то же время у полунавесных пахотных агрегатов по сравнению с навесными:

- больше радиус поворота (14 м) и поворотные полосы, меньше коэффициент использования времени смены (на 0,1...0,15) из-за большой длины;

- низкая энергетическая эффективность электрогидравлических систем типа «BOSH» из-за невозможности полноценного регулирования в вертикальной плоскости, как это имело место у навесных МТА.

В качестве примера предлагается рассмотреть реализацию канала управления полунавесными пахотным агрегатом в горизонтальной плоскости, используя сигналы пальцев крепления нижних тяг навески электрогидронавесной системы управления «BOSCH», применяемых на тракторах «Беларус». Система и алгоритм управления предложены в БГАТУ [3].

Оборотный плуг тяжелее обычного (масса 8-корпусного полунавесного плуга «Kverneland» например, составляет 8,5 т вместо 3,5 т у навесного). При массе трактора 10,5 т потребуются в соответствии с директивами и правилами ЕЭК ООН на плуге ввести тормоза.

Поэтому ведущие фирмы работают над созданием пахотных МТА с эшелонированным построением – три корпуса на передней навеске, шесть – на задней. Такое решение, с одной стороны, позволило бы увеличить энергетическую эффективность пахотных МТА, особенно при работе на мелкоконтурных полях, с другой стороны, следует работать под автоматизацией управления передненавесным плугом.

Электрификация мобильных процессов. Тенденции

Благодаря достигнутому технологическому прогрессу в современных МТА для реализации точных технологий в растениеводстве и агрегатах мобильных средств все чаще используют электрический силовой поток. последний легче, чем гидравлический поддается отбору, передаче, дроблению, регулированию и накоплению. Это позволяет использовать электрический силовой поток:

- в гибридных ДВС;

- в двухпоточных трансмиссиях. На МТЗ, например, НИР и ОКР по созданию названной трансмиссии с гидравлическим силовым потоком не принесли положительного результата;

- в силовых передачах троллейбусов «Белкоммунмаш» 4 поколения с накопителем энергии;

- в регулируемых приводах систем подачи удобрений и семян сельхозмашин для реализации точных технологий;

- в системах межколесных приводов тракторов и автомобилей.

С учетом возрастания мощности бортовых энергосистем в США в 2015 г. планируется повысить напряжение бортовых автотракторных систем до 55 В.

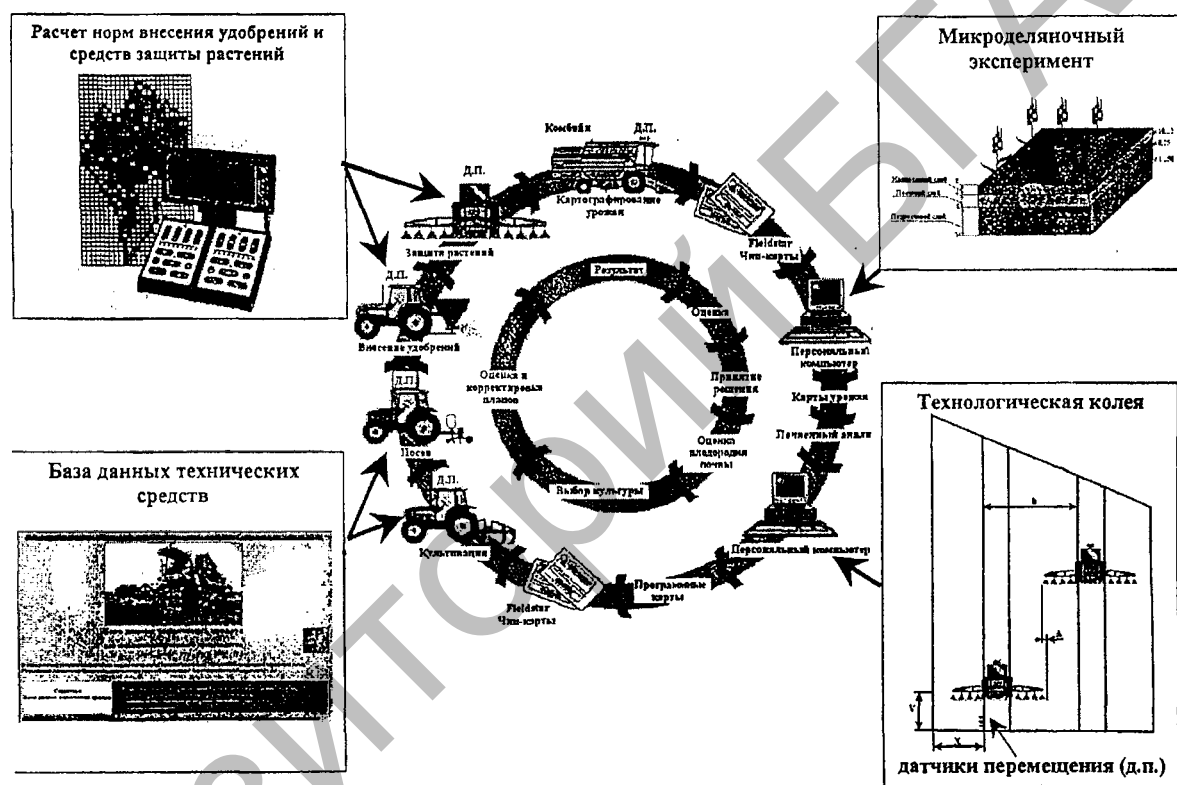


Рисунок 1. Система «точного земледелия»

Перспективные ниши

Обращаем внимание руководства РБ на перспективные ниши:

А) создание электрифицированной минитехники для механизации приусадебного растениеводства. В РФ насчитывается 22 млн. приусадебных хозяйств, в РБ 2,2 млн., которые производят от 70 до 90% плодоовощной продукции. Уклад ведения приусадебного хозяйства присущ и другим республикам СНГ [4].

Основные требования к мобильной миниэнергетике – дешевизна (присущая, например, китайской технике), легкость управления, простота конструкции и обслуживания, отсутствие выбросов и шума.

Поисковые исследования в данном направлении на безбюджетной основе выполнены в БГАТУ. Созданы три варианта электрифицированных средств – толкающее и тяговое (по типу мотоблока мобильная сельскохозяйственная лебедка с канатной тягой с кабельным подводом энергии (рис. 2).

Идут поиски спонсора для перевода средства для работы от накопителя энергии. Система перечисленной минитехники построена на волновых редукторах одинакового типоразмера, каждый из которых содержит одну пару шестерен простой конфигурации. Это позволит добиться простоты конструкции, соответственно, снизив стоимость изготовления.

Б) системы миниприводов для выполнения команд в названных системах вождения, дозирования и регулирования частоты вращения рабочих органов сельхозмашин по типу применяемых в промышленности следящих приводов. Последние также могут быть построены на системе волновых редукторов.

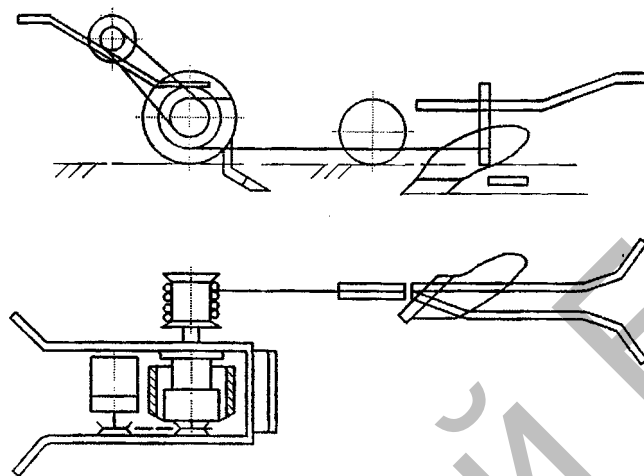


Рисунок 2. Мобильная сельскохозяйственная лебедка с канатной тягой и кабельным подводом энергии

В) системы микропленочных конденсаторных накопителей энергии, при изготовлении которых используют планарные технологии, применяемые в РБ.

Трактор, оборудованный многоканальной системой регулируемых электроприводов сельхозмашин превращается в энергетическое средство. Это дальнейшее развитие принципов, заложенных в УЭС-2-250. Применяемые стоимостные показатели названной продукции могут быть получены при условии концентрации производства, что достигается только на основе агрегатной унификации продукции всех предприятий сельскохозяйственного и электронного машиностроения РБ. Та в свою очередь, достигается на основе координации НИР.

Снижение воздействия на почву на основе нетрадиционных ходовых систем

Несомненным достижением является создание в РБ трехосного самоходного шасси на оболочковых шинах. В процессе пробега вдоль Полярного круга (командор Драбо) названное шасси подтвердило незаурядные достоинства, достигнутые при относительно небольших стоимости и массе. Основным наукоемким компонентом названного шасси является оболочковая шина, инициатором которой были автоспортсмены (Радкевич и др.) и «Белшина». На данный момент технические и технологические достижения по оболочковой шине не защищены даже охранными документациями (патентами).

Заслуживают уважение попытки создать на базе названного самоходного шасси комплекса машин для подкормки озимых. Такая машина может заменить сельскохозяйственную авиацию и двигаться по посевам без технологической колеи (рисунок 3).

На базе таких самоходных шасси можно создать комплексы:

- кормоуборочные для работы пойменных и заболоченных почвах;
- льноуборочные.

Однако, в простейшем виде оболочковая шина не способна нести большую нормальную нагрузку. При перегрузке колесо садится на обод, а при последующем движении по не-

ровностям рельефа шина может лопнуть. Поэтому создание динамической системы регулирования такой шины позволило бы резко улучшить эксплуатационные свойства шины при движении под нагрузкой, сохранив при этом низкое давление в контакте.

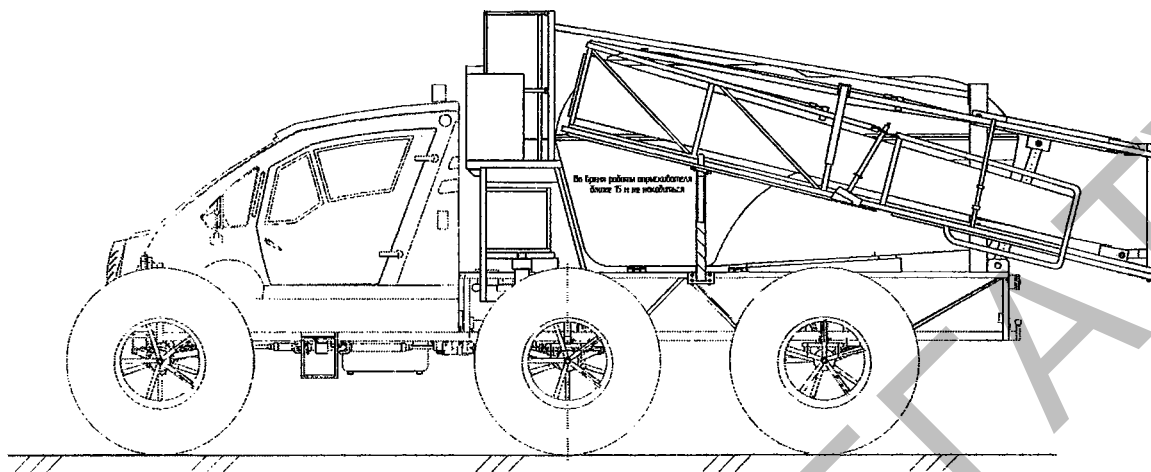


Рисунок 3. Трехосное самоходное шасси на оболочковых шинах

Выводы

Приведенным перечнем наукоемких нетрадиционных мобильных средств и их компонентов нельзя ограничиться. Изыскание экспортной ниши в международном разделении труда следует продолжить. Ставка на мало-наукоемкую технику, учебники и образование снижает востребованность в инновациях. Личный опыт показывает, что на данном этапе внедрение инноваций в технике и образовании сталкивается с большими трудностями, так как отрицание традиционных подходов приводит к конфликтным ситуациям. Необходимы новые организационные формы разработки перспективных научно-технических идей.

Литература

1. Долгожданный прогресс. Проект унификации бортовой электроники сельхозмашин продвигается./ Новое сельское хозяйство, 2004, №5 с. 92...93.
2. Строк Е.Я. и др. Управление навесным устройством трактора с использованием средств электрогидравлики и автоматики / Приводная техника. №4. – 2005. – С.42-47.
3. Горин Г.С., Захаров А.В. Автоматические устройства регулирования пахотных агрегатов// Перспективная техника и технологии-2006: материалы II междунар. науч.-практ. конф. студ. и мол. уч., Николаев, Украина, 14-16 сентября 2006г./ НГАУ. - Николаев, 2006. – С. 69-71.
4. Горин Г. С., Сильченко А. А., Миранович О. Л. Основы теории, расчёта и устройства малогабаритных средств мобильной энергетики. ч.1. Мн. БГАТУ, 2003. – 98 с.

УДК 629.114.2

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ДИЗЕЛЯ ТРАКТОРА «БЕЛАРУС-3022ДВ»

**Якубович А.И., Тарасенко В.Е., Варфоломеева Т.А (БГАТУ),
Стецко П.А., Голод С.В. (РУП «Минский тракторный завод»)**

Представлена информация о результатах выполненного исследования системы охлаждения дизеля трактора «Беларус-3022ДВ», предложен алгоритм согласования параметров дизеля и систе-