

Таким образом, используя приведенную схему проектирования технологической системы перерабатывающего предприятия и методику оценки его функционирования можно выявить несоответствие взаимодействия подсистем, приспособленности их к внешним условиям и пути совершенствования и повышения эффективности использования технологической системы. Особенно эта оценка имеет большое значение для малых перерабатывающих предприятий (цехов) в области повышения их конкурентноспособности.

Список использованной литературы

1. Никитина Е.Б. Функционально-стоимостный анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Б. Никитина; Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Пермь, 2021. 101 с.
2. Машиновикористання в землеробстві / За ред. В.Ю. Ільченка і Ю.П. Нагірного – К.: Урожай, 1996 – 384 с.
3. Нагірний Ю.П. Обґрунтування інженерних рішень – К.:1994– 216 с.
4. Клевцова Т.А. Методы повышения технического уровня и качества машин и оборудования перерабатывающей отрасли АПК. / Т.А. Клевцова, А.В. Гвоздев, Н.И. Болтянская // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: материалы I Всероссийской научно-практической конференции. – Мелитополь: МГУ, 2022. – С. 25-28.

УДК 629.36.017

Г.И. Гедроитъ, канд. техн. наук, доцент, **С.В. Занемонский**, ст. преподаватель,
*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск*

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ НА ТРАКТОРНЫХ ПРИЦЕПАХ

Ключевые слова: транспортный агрегат, груз, прицеп, подвеска, цифровой датчик, управление, автоматизация, электронная система.

Key words: transport unit, cargo, trailer, suspension, digital sensor, control, automation, electronic system.

Аннотация: в статье дана оценка применения цифровых систем управления тракторными прицепами.

Summary: the article assesses the use of digital control systems for tractor trailers.

На рынке сельскохозяйственной техники широко представлены машины и оборудование отечественных и зарубежных фирм с высоким уровнем оснащённости системами автоматического управления, в том числе оснащённых цифровыми вычислительными устройствами. Приме-

нение электронных систем управления (ЭСУ) значительно улучшает эксплуатационные, экономические и экологические характеристики тракторных прицепов [1, 2].

Электронные устройства осуществляют функции программирования технологических настроек, регулирования и контроля загрузки и разгрузки кузова или цистерны прицепа, осуществления поворота и маневрирования, повышения безопасности за счет применения антиблокировочных и противобуксовочных тормозных систем, обеспечения допустимого уплотнения почвы и повреждения растений, низких затрат на передвижение и оптимального расхода топлива благодаря применению подъемных осей.

Система ISOBUS – это стандартная международная система связи для сельскохозяйственных машин и механизмов. ISOBUS обеспечивает обмен информацией и данными между тракторами и сельскохозяйственными машинами различных изготовителей. Для этой цели стандартизованы как штекерные соединения, так и сигналы, необходимые для связи и передачи команд. Система позволяет также управление машинами посредством пультов управления (терминалов), уже имеющихся на тракторе или установленных в кабине трактора (рисунок 1) [3]. Прицепы ведущих производителей Krone, Fliegl (Германия), Joskin (Бельгия), оборудованные приборами ISOBUS, согласованы с этой системой.

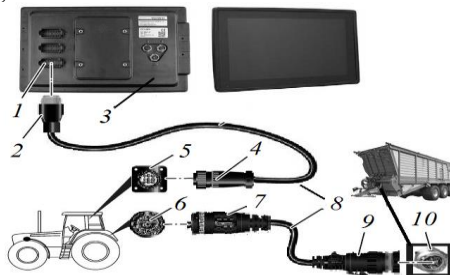


Рисунок 1. Подключение терминала ISOBUS фирмы KRONE

1 – розетка; 2 – 12-ти полюсный штекер; 3 – терминал ISOBUS; 4 – 9-ти полюсный штекер; 5 – 9-ти полюсная розетка (In-cab); 6 – 9-ти полюсная розетка ISOBUS трактора; 7 – 9-ти полюсный штекер; 8 – жгуты кабелей; 9 – 11-полюсный штекер; 10 – 11-ти полюсная розетка прицепа

Система управления ISOBUS Multi-Control прицепами Fliegl обеспечивает автоматизацию внесения органических удобрений при использовании на прицепе разбрасывателя, что упрощает работу и повышает производительность, равномерность и точность внесения удобрений. Автоматически осуществляется проверка и контроль частоты вращения вала отбора мощности, открытие и закрытие заднего борта и запорной задвижки с гидравлическим приводом при разбрасывании органических удобрений, управление

скоростью движения выдвижной стенки в зависимости от нагрузки. нормы внесения удобрений и крутящего момента карданного вала.

Регулирование подачи органических удобрений на шнеки осуществляется через электрический потенциометр (рисунок 2, а) и датчик крутящего момента (рисунок 2, б) [4].

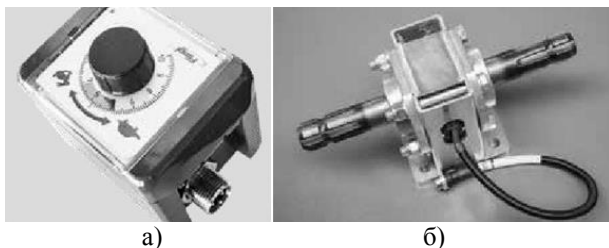


Рисунок 2. Электрический потенциометр с регулировкой скорости подачи на пульте управления (а) и датчик крутящего момента карданного вала (б)

Применение ЭСУ позволяет производить взвешивание непосредственно в поле, в том числе на участках с большим уклоном, с высокой точностью и без необходимости калибровки. Электронное взвешивание позволяет осуществлять непрерывную запись транспортного маршрута, погрузки и разгрузки, учет урожайности сельскохозяйственных культур и их массы, собранной с конкретного поля или его участка [5].

Для тракторного транспортного агрегата оснащенного системой GPS/ГЛОНАСС, радиомаяком и соответствующими датчиками можно создать бортовую систему взвешивания. Благодаря внедрению данной функции процесс загрузки из комбайна или прицепа-перегрузчика можно выполнять автоматически: будет загружаться точно определенное количество урожая. Тем самым исключается перегрузка прицепа. Это повышает безопасность движения и предотвращает повреждение машинно-тракторного агрегата (МТА) и дорог. Оптимальная загрузка МТА повышает эффективность и производительность транспортных работ и обеспечивает экономию топлива.

Универсальность существующих весовых датчиков дает возможность интегрировать их на прицепы с различными типами подвесок (пневматической, рессорной, гидравлической) и делает систему незаменимым помощником при погрузке и разгрузке перевозимого груза.

В магистраль пневматической подвески прицепа с помощью переходника устанавливается чувствительный цифровой датчик, который преобразует полученные значения давления воздуха в пневматической подвеске и передает их на дисплей по проводам, Bluetooth или радиоканалу в зависимости от типа системы.

Рессорная подвеска является наиболее сложным типом подвески в рамках задачи измерения нагрузки.

В настоящее время для определения массы перевозимого груза в прицепах с рессорной подвеской применяются датчики следующих типов:

- тензодатчики сжатия или растяжения (рисунок 3);
- датчики положения (линейного перемещения с вертикальным ходом плеча и потенциометрического типа);
- акселерометры (инклинометры).



Рисунок 3. Цифровой тензодатчик Can-Bus

Развитие цифровых систем позволяет оборудовать прицеп электронной тормозной системой.

Тормозная система современного прицепа обрабатывает не только данные о торможении, но и большой объём информации от различных подсистем, анализирует ее и преобразует в многочисленные функции для повышения безопасности и эффективности управления

прицепом. При помощи специальных датчиков собираются данные о скорости вращения колёс, поперечном ускорении, давлении в шинах, угле наклона прицепа, расстоянии до объекта, давлении в тормозной системе и пневморессорах и ряд других, значения которых обрабатываются ЭБУ тормозной системы TEBS (TEBS – Trailer Electronic control Brake System).

На основе данных, поступающих в ЭБУ тормозной системы становятся возможны более 40 различных функций прицепа, начиная от привычной антиблокировочной тормозной системы до таких специфичных функций, как автоматическое регулирование тормозного усилия в зависимости от нагрузки, система поддержки поперечной устойчивости [3, 4, 5].

В мировой практике расширяется внедрение электронных систем для обеспечения технологического процесса, управления маневренностью, торможением, взаимодействием с опорным основанием тракторных прицепов. Это способствует повышению производительности агрегатов, повышению качества работ, безопасности, снижению расхода топлива тракторов.

Список использованной литературы

1. Гедроить, Г.И. Объемы работ и условия эксплуатации транспортных средств [Текст] / Г.И. Гедроить, С.В. Занемонский // Агропанорама. – 2021. – № 3. – С. 2–7. – Библиогр.: с. 6–7 (9 назв.).

2. Гедроить, Г.И. Совершенствование ходовых систем транспортно-технологических сельскохозяйственных машин [Текст] / Г.И. Гедроить [и др.] // Агропанорама. – 2020. – № 2. – С. 2-6. – Библиогр.: с. 6 (8 назв.).

3. Krone [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gruppe.krone.de>– Дата доступа: 05.05.2023.

4. Fliegl Agrartechnik [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fliegl-agrartechnik.de> – Дата доступа: 05.05.2023.

5. Joskin [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://joskin.com> – Дата доступа: 09.05.2023.

УДК 635.21.077: 621.365

И.Б. Дубодел, канд. техн. наук., доцент,
П.В. Кардашов, канд. техн. наук., доцент, **В.С. Корко**, канд. техн. наук., доцент,
*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск*

ЭЛЕКТРОФИЗИКОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕЛКА КАРТОФЕЛЬНОГО СОКА

Ключевые слова: белки, электрокоагуляция, pH среды, электрокинетический потенциал, количество электричества, температура.

Key words: proteins, electrocoagulation, pH of environment, electrokinetic potential, quantity of electricity, temperature.

Аннотация: предлагаемый способ коагуляции белков основан на химическом действии электрического тока, позволяющий снизить энергоёмкость процесса и увеличить выделение белков.

Summary: the proposed method for coagulation of proteins is based on the chemical action of an electric current, which makes it possible to reduce the energy consumption of the process and increase the release of proteins.

Эффективность использования кормовых материалов в значительной мере зависит от совершенства методов их обработки и подготовке к скармливанию. Одним из путей использования в полной мере питательного потенциала белков, содержащихся в картофельном соке, является их электрокоагуляция.

Исследования показали, что энергия коагуляции зависит от величины электрокинетического потенциала (ζ -потенциала), на который оказывает воздействие pH среды. Изменить водородный показатель возможно при помощи постоянного электрического тока, регулируя вводимое количество электричества Q . Поэтому необходимо выяснить влияние количества электричества и pH среды на суммарную энергию взаимодействия белковых молекул. Для чего необходимо определить зависимости Q и ζ -потенциала от pH, дать их математическое описание.

Для подтверждения этих положений необходимо зать электрофизикохимические характеристики белка картофельного сока.

Необходимые зависимости были найдены экспериментально при помощи электрофоретического разделения белковых смесей по способу Лэмли /1/,