

гусеничных и колесных машин», усвоению студентами передовых методов и технологий дизайн-проектирования для реального производственного применения.

Отмечая свое 65-летие, коллектив кафедры «Тракторы» с благодарностью чтит и помнит профессорско-преподавательский состав, ветеранов кафедры, сотрудников, студентов и всех тех, кто по крупицам создавал и развивал кафедру все эти годы. Кафедра с благодарностью сохраняет память о тех, кто создавал имя и значимость кафедре «Тракторы» БПИ/БГПА/БНТУ: В.П. Суслов, С.А. Блудов, С.К. Масюк; А.Х. Лефаров, В.В. Будько, В.Т. Васильев, С.М. Белов, Н.В. Богдан, А.М. Сологуб и многие другие. С особыми теплыми чувствами уважения кафедра относится к наследию, оставленному ветеранами: А.И. Андреевым, Ю.Е. Атамановым, Г.А. Молошем, Г.П. Грибко, которые и теперь поддерживают связь с родной кафедрой. Бывшие сотрудники кафедры: доктор технических наук, профессор Ванцевич В.В., кандидат технических наук, доцент Романчик Е.А. трудятся по приглашениям ведущих университетов на американском континенте. Сегодня кафедра, по-прежнему, сохраняет свою активность и имеет потенциал развития за счет нацеленности на созидание и повышение научной квалификации целой группы молодых [преподавателей](#).

УДК :621.396.967.2:631.3

## ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ С.-Х. ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ

***Ю. Ф. Вашкевич, П. А. Козак, А. В. Галушко***

*Аннотация: Описаны принципы позиционирования для беспилотного управления сельскохозяйственными машинами.*

Важной и актуальной проблемой является точность позиционирования машин на обрабатываемом поле. Системы ГЛОНАС, GPS и некоторые другие позволяют получить точность от 9 м до 6 м, а при совместном использовании – до 1,5 м. Этой точности явно недостаточно для качественной обработки сельскохозяйственных угодий.

Для повышения точности позиционирования можно разместить по периметру поля воздушные шары такие, какие используются в метеорологии. Естественно, шары должны быть закреплены на нескольких растяжках. Высоту размещения и их количество можно выбирать исходя из профиля и других характеристик поля.

На каждом шаре размещается маломощный импульсный передатчик. На тракторе также размещается аналогичный приемопередатчик. Измерить время прохождения сигнала между

трактором и зондами не составляет труда. При этом точность измерения может составить единицы сантиметров, а то и точнее.

На тракторе размещается микроконтроллер и электронные органы управления (аналогично решениям, принятым в тракторе John Deere 7930).

Для микроконтроллера создается специальное программное обеспечение для управления трактором и передачи информации на пульт оператора. Оператор может управлять несколькими машинами.

Перемещение шаров зондов на другое поле труда не составит. Следует отметить, что от количества зондов зависит точность обработки поля.

Существующие методы триангуляции позволяют с высокой точностью определять положение трактора и управлять его движением.

Для решения упомянутых задач разрабатывается методика (на основе методов триангуляции) определения положения трактора и системы контролируемого движения техники по полевым участкам.

Для решения задач предусматривается создание сети опорных точек вокруг обрабатываемого поля, представляющих собой неподвижно закрепленные воздушные зонды с размещенными на них импульсными приемопередатчиками. Аналогичные приемопередатчики размещаются на пульте управления трактора. Существующие методы радиолокации позволяют весьма точно измерить расстояние и угловые координаты от каждого зонда до трактора. Подобное решение позволяет применить любой из известных методов создания геодезической сети для любого поля (триангуляция, полигонометрия, трилатерация).

Точность можно увеличить увеличив расстояние и пересылая сигналы между зондами и трактором многократно и фиксируя время прохождения пакетов сигналов. Вычтя из этого времени известное время задержек электроники и разделив на количество прошедших пакетов можно получить значения координат с высокой точностью.

УДК 629.113

## **АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

*Н.А. Поздняков, А.К. Верас*

*Аннотация: Приведен анализ энергетической эффективности различных типов энергетических установок на транспортных средствах.*

Известно, что техническое совершенствование транспортных средств в настоящее время проводится во многом в направлении