

**ЗАВОДСКИЕ ИСПЫТАНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДАТЧИКА РАССТОЯНИЯ
В СОСТАВЕ ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ЗАДНИМ НАВЕСНЫМ УСТРОЙСТВОМ ТРАКТОРА**

САВЧУК С. В., МОНТИК С. В.

***(Брестский государственный технический университет;
г. Брест, Республика Беларусь)***

С целью обеспечения значительного сокращения затрат труда и средств на единицу производимой продукции и для наилучшего использования потенциальных возможностей культивируемых растений и необходима разработка принципиально новых технологических процессов и средств для их реализации. При этом важное значение имеет точное выполнение операций, обеспечивающих качество посева сельскохозяйственных культур.

В настоящее время ведутся подробные исследования и разработки средств автоматического регулирования и контроля процесса высева, применение которых позволит повысить качество технологических операций и более эффективно использовать современные тяговые средства.

Один из наиболее значимых параметров, который задается при работе сельскохозяйственных машин (сеялок, агрегатов, культиваторов, плугов, и т.д.) это необходимость постоянства поддержания машины относительно почвенного горизонта и обеспечение плоскопараллельного движения и горизонтального положения несущей рамы.

Соблюдение данного требования особенно критично для машин, которые имеют длинную базу и широкий набор различных рабочих органов. Как правило, это орудия прицепного или полунавесного типа.

Эта критичность объясняется тем, что при рабочем движении и выполнении технологического процесса в реальных условиях незначительное отклонение несущей рамы в месте соединения с транспортным средством (трактором) дает значительное изменение глубины обработки (посева) на противоположном конце машины.

С целью сравнения работы электронных компонентов производства завода «Измеритель» системы управления задним навесным устройством трактора и фирмы BOCSH, а также оценки работы условий позиционирования гидронавесной системы в полевых условиях было принято решение о проведении испытаний на базе трактора «Беларус-3022» в сцепке с агрегатом почвообрабатывающим АП-6-01 З «Берестье» производства ОАО «Брестский электромеханический завод».

Для реализации данного решения необходимо установить ультразвуковой датчик расстояния на дышло агрегата почвообрабатывающего АП-6-01 З вблизи оси подвеса и предусмотреть его включение в процессе испытаний в позиционный контур регулирования. Далее провести осциллографирование выходных сигналов при измерении расстояний от поверхности почвы до оси навески трактора.

После этого проводится сравнительная оценка функционирования системы управления с навеской трактора в двух режимах:

- силовой;
 - позиционный
 - а) с включением в позиционный контур датчика положения;
 - б) с включением в позиционный контур ультразвукового датчика расстояния;
 - смешанный
 - в) с включением в позиционный контур датчика положения;
 - г) с включением в позиционный контур ультразвукового датчика расстояния.
- Скорость движения трактора при испытаниях – 10 км/ч.

Заданная глубина обработки почвы – 13 см.

Необходимо оценить стабильность работы ультразвукового датчика расстояния на стоящем тракторе при различных режимах работы (при положениях рычага пульта управления «Стоп», «Транспортное», «Автоматическое регулирование»).

Результаты испытаний. Система управления положения оси навески трактора от поверхности почвы, состоящая из компонентов производства завода «Измеритель» (микропроцессорный контроллер МК 03-04, пульт управления ПУ-03, датчики усилия ДУ-03-90 (2 шт.), датчик положения ДП-01 с кулачком К-01) в силовом, позиционном, смешанном режимах (с датчиком положения в позиционном контуре) работает аналогично системе, собранной из компонентов производства фирмы BOCSH.

Нестабильность расстояния от оси навески трактора до поверхности почвы и глубины обработки почвы составила ± 2 см при обеих комплектациях системы [1].

Нестабильность обработки почвы с включенным в позиционный контур управления ультразвуковым датчиком расстояния при работе в смешанном режиме (регулятор смещения находится в середине диапазона) составила ± 1 см [1].

Нестабильность расстояния от оси навески трактора до поверхности почвы и глубины обработки почвы в силовом и позиционных режимах (при крайних положениях регулятора смещения) составила $\pm 3,5$ см [1].

Работа системы при включенном в позиционный контур ультразвуковым датчике расстояния в различных режимах (стоп, транспортирование, автоматическое регулирование) при стоящем тракторе стабильна. Паразитные коррекции на подъеме и опускании отсутствуют.

Представленный на полевые испытания комплект электронных компонентов системы управления задним навесным устройством производства завода

«Измеритель» в штатных режимах управления навесным устройством работает аналогично комплекту из компонентов производства фирмы VOCSH. Нестабильность расстояния от оси навески трактора до поверхности почвы и глубины обработки почвы в обоих случаях составляет ± 2 см при смешанном способе регулирования.

Нестабильность расстояния от оси навески трактора до поверхности почвы и глубины обработки почвы при работе ультразвукового датчика расстояния, включенного в позиционный контур, при работе в смешанном режиме регулирования составила ± 1 см, что говорит об эффективном использовании ультразвукового датчика расстояния при бесконтактном высотном измерении положения объекта регулирования.

Для улучшения качества работы агрегата АП-6-01 З в сцепке с трактором и оперативность срабатывания заднего навесного устройства с ультразвуковым датчиком по времени при повышенных скоростях движения трактора необходимо произвести доработку датчика и провести испытания в период полевых работ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Протокол заводских испытаний по показателям назначения ультразвукового датчика расстояния производства ОАО «Измеритель», г. Новополоцк в составе электронной системы управления задним навесным устройством трактора «Беларус-3022» в сцепке агрегатом почвообрабатывающим АП-6-01 З «Берестье» / Н.И. Ткачук, О.М. Люсиков, М.П. Рудчук, А.В. Полищук: протокол №16 от 04.12.2013. – Брест, 2013. – С. 4–5.