

УДК 631.3

## АНАЛИЗ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ ВЫСЕВА СЕМЯН

*Л.Н. Хайбуллина, студентка 4 курса инженерного факультета  
Научный руководитель – Е.С. Зыкин, кандидат технических наук, доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА*

**Ключевые слова:** система контроля, сеялка, посев, автоматизация, бункер

*В статье проанализировано применение автоматизированных электронных систем контроля высева семян отечественного и зарубежного производства, устанавливаемых на пропашные и зерновые сеялки. Рассмотрены устройство и принцип работы электронных систем.*

Возделывание зерновых и пропашных культур является основной отраслью агропромышленного производства, предназначенной обеспечить население продуктами питания, животноводство кормами, а промышленность – сырьём. В технологии производства сельскохозяйственных культур особое место занимает посев, выполняемый различными сеялками, которые должны обеспечить энерго- и ресурсосбережение, а также высокое качество посева [1–10].

Для контроля высева семян на сеялках устанавливают специальные электронные системы отечественного и зарубежного производства, включающие микроконтроллерные устройства, интерфейс, цифровые и графические дисплеи.

Основные функции электронных систем:

- контроль прохождения семян по высевающим патрубкам;
- оповещение механизатора при уменьшении интенсивности высева семян;
- оповещение механизатора при забивании семяпроводов, сошников или высевающего аппарата, с указанием номера соответствующего технического средства;
- подсчет количества семян «двойников» или пропусков для посевных комплексов точного высева;
- контроль уровня семян и удобрений в бункерах;
- одновременное отображение процесса работы всех семяпроводов в реальном времени.

Наиболее распространенными электронными системами контроля высева семян являются: ИУ «ФАКТ», УИ «СПУТНИК», «СКИФ», RIF-06.

Устройство информационное «ФАКТ» предназначено для прямого контроля высева семян пропашных сеялок точного высева: ВЕГА -8, ВЕСТА-6, ВЕСТА-8/12, СУПН-8(12), УПС-12(8), СТВТ 8/12, СПЧ-6(8), СТВ-12, СПБ-8/12, зарубежные: ГАСПАРДО, ПЛАНТЕР, МОНОСЕМ, МУЛЬТИКОРН, БЕКЕР, ОПТИМА, ТАНА, КИНЗА, СИГМА, Джон Дир и др.

Устройство выдает информацию: о норме высева (шт./м) в каждой посевной секции; процент семян «двойников» и пропусков в каждой посевной секции; о равномерности высева в каждой посевной секции; о распределении семян вдоль рядка; о распределении семян по всей площади; о времени работы сеялки и засеянной площади поля; о скорости движения агрегата; о результатах самопроверки состояния системы контроля; о результатах посева по каждому высевающему аппарату сеялки по всей площади поля и суммарно на всей площади поля.

Способ выводу информации устройства: время реакции системы (подача сигнала о забивании или прекращении высева) 1,6 секунды; текстовая, на электронном табло двумя рядами по 16 знаков; звуковая, при прекращении и (или) нарушении высева, достижении семенами контрольного уровня, при достижении допустимого отклонения нормы высева; во время посева, на основе текстовой и звуковой информации, механизатор точно понимает, где происходит ухудшение качества высева и что является помехой нормальному распределению семян.

Устройство информационное «СПУТНИК» является более совершенным в сравнении с УИ «ФАКТ» – информация практически та же, но более развернута. Кабельная разводка 3-х проводная (типа гирлянды) с разъемами на каждый датчик. Дополнительно имеется гнездо USB для переноса информации о качестве высева в персональный компьютер для анализа и распечатки.

Система контроля «СКИФ» представляет собой наиболее универсальную систему и предназначена для контроля технологических параметров работы посевного комплекса, состоящего из трактора и пневматической сеялки (рис. 1).

Система контроля высева семян RIF-06 (рис. 2) это современный электронный прибор для сельскохозяйственной сеялки, который ведет многоступенчатую оценку качества высева в реальных условиях.

Также система может применяться для испытаний сеялок точного высева на машиноиспытательных станциях и на предприятиях производящих сельскохозяйственные сеялки.

Система контроля высева семян RIF-06 предназначена для настройки и оценки качества высева сеялок однозернового посева по одновременно



Рисунок 1 – Система контроля высева семян «СКИФ»



Рисунок 2 – Система контроля высева семян RIF-06

получаемым показателям: норма высева семян (шт./м) ряда; гистограмме фактического распределения семян в каждом ряду, по сеялке и по всему полю; скорости движения; высеваемых двойников и пропусков в % от общего количества высеянных семян; данные показатели взаимозависимы и с помощью системы оптимизируются по скорости движения

Rif-06 также предназначена для оценки работы сеялок точного посева при испытаниях сеялок на машиноиспытательных станциях и заводских испытаниях на заводах, которые производят сеялки.

Прибор имеет энергонезависимую память на информацию о распределении семян по всей площади поля.

Принцип работы системы Rif-06 базируется на чувствительных емкостных датчиках высева. Семена, пролетая через проем датчика, закрепленного на нижней части сошника, приводят к появлению электрического сигнала. Датчик пути крепится рядом с приводным коле-

сом. Электрические сигналы для него формируют болты крепления диска приводного колеса. Сигнал для датчика уровня семян формирует сама масса семян в бункере с семенами. При уменьшении массы семян поверхность датчика оголяется и он формирует соответствующий сигнал. Все вышеуказанные сигналы поступают в саму систему где одновременно обрабатываются и выводятся на монитор в виде соответствующем конкретному установленному меню.

Математическая концепция системы контроля высева семян состоит в фиксации времени (в миллисекундах) между двумя соседними импульсами от датчиков скорости и всех датчиков высева. Поскольку путь за время между двумя соседними импульсами датчика скорости известен, то известна и мгновенная скорость сеялки. Умножая время, зафиксированное между двумя соседними импульсами от датчиков высева, на мгновенную скорость можно получить расстояние между семенами (в см), что собственно и является основными данными, которые затем можно обработать, накопить и т. д. Все данные можно усреднять за какой-либо мерный участок пути (например, 2...16 м) и затем обрабатывать и накапливать для анализа во время самого сева и после остановки сеялки отображая на любом дисплее в числовом и(или) графическом виде.

Зачастую для хозяйства более выгодно заменить существующую на сеялке импортную систему контроля, чем затраты за один сезон на эксплуатацию штатной импортной системы контроля.

#### *Библиографический список*

1. Пат. 2464755 Российская Федерация, МПК А01В35/16, А01В35/18, А01В39/20. Рабочий орган культиватора / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2011145008/13; заявл. 07.11.2011; опубл. 27.10.2012, Бюл. № 30.
2. Пат. 2296445 Российская Федерация, МПК А01В29/04. Каток-гребнеобразователь / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2005100301/12; заявл. 11.01.2005; опубл. 10.04.2007, Бюл. № 10.
3. Пат. 108902 Российская Федерация, МПК А01В49/04. Секция сеялки-культиватора / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2011100230/13; заявл. 11.01.2011; опубл. 10.10.2011, Бюл. № 28.
4. Курдюмов, В.И. Универсальный каток-гребнеобразователь / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – № 3 (77). – С. 89 – 95.

5. Пат. 2255451 Российская Федерация, МПК А01В29/04. Прикатывающий каток-гребнеобразователь / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, Ф.Ф. Мурзаев; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2004103108/12; заявл. 03.02.2004; опубл. 10.07.2005, Бюл. № 19.
6. Курдюмов, В.И. Орудия для междурядной обработки / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов, В.В. Мартынов, Е.Н. Прошкин // Сельский механизатор. – 2013. – № 12(58). – С. 16 – 17.
7. Пат. 2435353 Российская Федерация, МПК А01С7/00, А01В49/06. Гребневая сеялка / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2010129256/13; заявл. 14.07.2010; опубл. 10.12.2011, Бюл. № 34.
8. Зыкин, Евгений Сергеевич. Способ посева пропашных культур с разработкой катка-гребнеобразователя. 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства; дис. ... канд. техн. наук / Е.С. Зыкин. – Пенза, 2004. – 181 с.
9. Курдюмов, В.И. Энергосберегающие средства механизации гребневого возделывания пропашных культур / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2013. – № 1(21). – С.144 – 149.
10. Курдюмов, В.И. К обоснованию угла атаки плоского диска рабочего органа гребневой сеялки / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. – № 4. – С. 127 – 130.

## ANALYSIS OF THE CONTROL SYSTEM OF SEEDING

*Kheibullina L.N.*

**Keywords:** *control system, seeder, sowing, automation, bunker*

*The article analyzes the use of automated electronic control systems sowing seeds of domestic and foreign production, installed on a row crop planter and grain. Considered the device and operation of electronic systems*