

ЭЛЕКТРОННЫЕ ДАТЧИКИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ТЕХНОЛОГИЯХ ВЫСЕВА И СБОРА ЗЕРНОВЫХВ.Г. Брич, Д.А. Костюк¹, Ю.А. Кузавко², И.В. Лешкевич³

Брестский облисполком, г. Брест, Беларусь,

¹Брестский государственный технический университет, г. Брест, Беларусь²Институт радиотехники и электроники РАН, г. Москва, Россия,³ГСКБ «Запад» НПО «Интеграл», г. Брест, Беларусь

The grain sowing uniformity is important in agriculture from the point of the product and weeding economy. Here we consider the system of operational seed feeding control with use of piezoelectric sensors. The system can be mounted into the serial grain harvester combine.

В современных зарубежных сельскохозяйственных технологиях посева семян (от крупногабаритных – кукуруза, свекла, до средне- и мелкогабаритных – зерновые, гречиха, рапс, просо, пшено и т.д.) стараются добиваться равномерности посева, зачастую вплоть до посадки отдельных зёрен. Тогда исключается для некоторых культур (свекла) трудоёмкая прополка, экономятся зерновые ресурсы. На землях Беларуси из-за повышенной липкости почвы зачастую происходит забой сошников сеялки. Необходимы определённые дешёвые электромеханические средства контроля посева с вызовом информации на пульт трактора. Таким образом механизатор мог бы оперативно контролировать качество посевной и вносить необходимую коррекцию, в том числе в регулирование скорости движения сельскохозяйственной машины и глубину погружения сошников. Отбор посадки по зёрнышку из загруженного бункера производится специальными механическими устройствами, которые используются в сеялках, производимых ОАО «Брестский электромеханический завод». Несколько более сложной является задача определения отсутствия посева вследствие засора сошника. При этом достаточно быстро прекращается движение зерна в подводящей к сошнику полимерной трубке. Нами предлагается располагать в такой трубке пьезоэлемент под углом 45° к горизонту, лишь частично перекрывающий выходное отверстие. Каждое падающее из бункера зерно будет генерировать на нём импульс напряжения 300-10 мВ, который по проводке поступает через усилитель на пульт управления посевом. Прекращение горения светодиода на табло говорит о засоре того или иного сошника по числовой нумерации светодиодов. Тогда необходимо прекращение работы, механическое устранение засора и регулировка скорости и глубины пропашки. Нет никаких принципиальных трудностей заложить последние параметры в компьютер, который выдавал бы на табло пульты оптимальные режимы посева. Для указанных технологий за рубежом используют светодиодные датчики, которые в наших условиях неэффективны и быстро выходят из строя.

Вторым важным моментом в сельскохозяйственных технологиях является избежание потерь при сборе зерновых, которые возникают вследствие неверно выбранной скорости движения комбайна, угла и подъёма жатки. Предлагается фиксировать попадание зёрнышек в солому по их скатыванию и удару в металлическую пластину, на которую по длине закреплено несколько ультразвуковых пьезокерамических преобразователей (УЗП). УЗП представляет собой напылённые пьезокерамические диски резонансной частоты 18 МГц, тыльная сторона которой покрыта слоем демпфирующего материала – эпоксидной смолы с наполнителем: окисью вольфрама. Удар зёрен вызывает изгибные колебания тонкой мембраны, которые передаются УЗП, также регистрирующим изгибные колебания в ультразвуковом диапазоне частот 18-28 кГц. Размеры мембраны выбираются из условия интерференционного усиления образующихся стоя-

чих изгибных колебаний. Демпфер полностью очищает прошедшую в него ультразвуковую волну, в результате чего сигнал становится более чётким и коротким по длительности. При падении зёрнышка пшеницы примерно с метровой высоты возникающее на УЗП импульсное напряжение достигает 10-100 mV. Оно усиливается на 20-40 дБ и подаётся на цифровое анализирующее устройство, способное подсчитать количество теряемых зёрен и через компьютер выдать необходимые для снижения потерь урожая управляющие сигналы комбайнёру. Подобное устройство на протяжении многих лет позволяло также регистрировать заполняемость бункера комбайна. В зарубежных образцах комбайнов такие устройства успешно используют, но технологические секреты их изготовления и программная обработка первичных информационных сигналов для получения управляющих воздействий на рабочие органы сельхозмашин не раскрываются. Наша методическая проработка показывает, что вышеперечисленные устройства необходимы для внедрения в сельскохозяйственные технологии высева и сбора зерновых. Вследствие своей относительной дешевизны и небольшого роста сбора урожая они оправдают себя в первый же уборочный сезон.