

УДК 631.3.004

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УБОРКИ ПРИМЕНЕНИЕМ
СИСТЕМЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ И АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ
СИСТЕМЫ КАЧЕСТВА РАБОТЫ КОМБАЙНА**

Антонишин Ю.Т., к.т.н., доцент, **Сокол В.А.**, студент

Белорусский государственный аграрный технический университет

Система спутникового мониторинга и контроля транспорта – это аппаратно-программный комплекс, разработанный на основе современных технологий в области спутниковой навигации, а также каналов передачи и обработки данных. Эта система навигации используется сельхозпредприятиями с 2008 года. Раньше это была система Autograph, а в 2011 году появилась система Автоскан. Принцип устройства и работы этих систем аналогичен.

Для успешной работы системы необходимы: бортовые модули мониторинга подвижных объектов GPS/GSM/ГЛОНАСС; интернет-сервер с установленным программным обеспечением; диспетчерские рабочие места с установленным программным обеспечением “АвтоГРАФ”; дополнительное программное обеспечение для обработки и систематизации полученных данных, возможно Microsoft Office.

Цель использования спутниковой системы - учет расхода топлива, контроль за передвижением техники и подсчет производительности, создание электронных карт полей с расчетом площади посевов.

Устройства параллельного вождения используются значительно реже. С помощью этой системы выполняются обработка почвы, посев, опрыскивание ядохимикатами всходов, уборка урожая. Благодаря ей производится “нарезка” загонов правильной формы, что впоследствии сокращает время на холостые переезды. Возможность системы запоминать любую кривую в качестве опорной линии позволяет реализовать разные варианты способов движения.

Спутниковый снимок карты местности с наложенной на него траекторией перемещения сельскохозяйственного агрегата позволяет провести не только системный, но и сравнительный анализ техники.

Значения, предоставляемые системой (начало, окончание, время работы; общий пробег; средняя скорость, расход топлива), считаются точными, а остальные - расчетные, допускающие несовпадения с реальными показателями.

Совокупность показателей уборочной техники, охваченной спутниковой навигацией, позволяет провести сравнительный анализ не только конкретного комбайна и работы механизатора, но и организации труда в хозяйстве.

Общий пробег (расстояние), км предоставляется системой в километрах и сотнях метров. Значение пройденного расстояния можно получить как за весь период уборки, так и за несколько минут. Недостаток системы в том, что она производит расчет в плоскости. Так как среднее значение угла склона на полях Республики Беларусь составляет 2-3°, погрешность в вычислениях равна 1 %, но это значение не существенно.

Для расчета *площади поля*, начиная с версии программы 2.20.03, необходимо, чтобы комбайн с установленной на нем спутниковой навигацией перемещался по контуру рассчитываемого поля. После расчета площади целесообразно нанести на карту и сохранить контур поля. Эти данные позволят дополнить историю поля, знать границы поля, загона, участка.

Сменную производительность (га) определяют по расстоянию, пройденному комбайном при выполнении рабочего хода, и рабочей ширине захвата жатки. Расстояние, пройденное комбайном за рабочую смену, состоит из переездов, поворотов, холостого и рабочего хода. Результаты обработки данных систем точного позиционирования показывают, что на уборке зерновых культур коэффициент рабочих ходов составляет в среднем 0,60.

Определяют рабочий ход по совокупности следующих показателей: визуализации треков, графика скорости и отображаемого системой расстояния.

Холостые переезды - это разница между общим пройденным расстоянием за определённый промежуток времени и рабочим ходом.

Среднетехническая скорость, км/ч - скорость движения комбайна на всём пути определяется системой по графическим данным как средняя величина рабочего хода и непроводительных переездов. Трек на экране окрашивается различными цветами (от красного до зеленого), что позволяет определить и сравнить скорость при выполнении работы разными комбайнами.

Рабочая скорость (км/ч) скорость движения на уборке определяется в любой точке трека. Многократное определение скорости в различных точках трека позволяет определить среднюю рабочую скорость движения на участке.

При благоприятных погодных условиях на уборке достаточно десяти измерений скорости за смену, для одного агрегата. При неблагоприятных условиях количество измерений необходимо увеличить. Этот способ считается менее трудоёмким по сравнению с существующим способом определения скорости опытным путём (на 100 метровке) и более достоверным, чем определение скорости по приборам

Расход топлива определяют встроенным в топливный бак датчиком или с использованием CAN - шины. Использование CAN - шины возможно при оборудовании комбайна бортовым компьютером. Большая точность достигается в первую очередь настройкой программы.

Урожайность подсчитывают по найденной дневной производительности, количеству бункеров и намолоту. Количество бункеров определяют по данным интерфейсного блока, используя остановки продолжительностью 3 мин и более (время на ожидание машины, разгрузку и подготовку рабочих органов) с их примерно одинаковой периодичностью (через 30 мин и более). Намолот определяется по вместимости бункера и массе убираемой культуры.

Длина гона определяется наблюдением треков и показаний системы (отсчётом разницы между началом и окончанием движения по длине загона).

Способ движения обеспечивает уборку с максимальной прибылью для хозяйства и говорит о культуре и грамотности работников. Способ движения зависит не только от коэффициента рабочих ходов, но и от состояния культуры (способ посева, полёглость).

Подключение бортовых контроллеров системы спутникового мониторинга АвтоГРАФ к шине CAN позволяет снять множество параметров транспортного средства (общий пробег и общий расход топлива, уровни топлива в баках, температуры охлаждающей жидкости и топлива, обороты двигателя, количество потерь за МСУ, общий намолот и многое другое).

Расходы на приобретение системы малы, по сравнению с эффектом, который она дает. Установлено, что персонал, управляющий техникой со спутниковой системой мониторинга, более ответственен и дисциплинирован. Работы проводятся по агротехническим требованиям, что увеличивает урожай. Для эффективной работы необходимо максимально использовать возможности системы специалистами (бухгалтером, экономистом, агрономом, инженером).

Кроме спутниковых систем позиционирования современные комбайны оснащаются автоматическими системами: контроля за работой или состоянием устройств и систем комбайна, управления жаткой, синхронизации частоты вращения мотовила со скоростью движения комбайна, контроля и управления режимами рабочих органов молотилки комбайна, вождения комбайна по кромке нескошенной загонки зерновых культур, стабилизации загрузки молотилки комбайна, стабилизации частоты вращения ротора молотильно-сепарирующей системы независимо от частоты вращения коленчатого вала двигателя, измерения и картирования урожайности, выравнивания корпуса молотилки или только очистки на склоне, выравнивания очистки и динамического выравнивания загрузки решет по ширине.

При повышении уровня автоматизации контроля и управления важнейшими рабочими органами и системами комбайнов, несомненной эффективности их применения, имеет место недостаточная отработанность и работоспособность, необязательность других автоматических систем.

Технологическая и экономическая оценка эффективности уборки с применением упомянутых систем хозяйствами не проводилась. Критически относятся к автоматизации и компьютеризации комбайнов и некоторые известные фирмы-производители. Компьютерная система оперативного снятия агротехнических показателей во время уборки и их статистической обработки с получением оценочных показателей (математического ожидания, дисперсии, коэффициента вариации, критериев Фишера, Колмогорова, Пирсона и др.) позволит делать научные выводы и строить прогнозы. Стоимость комбайна при этом возрастает на 5—10 тыс. евро, а комбайнер должен в совершенстве владеть навыками пользователя многофункционального компьютера.

Выводы

1. Анализ работы комбайнов показал, что до 40% пройденного пути затрачивается на холостые переезды. Связано это с недостаточной организацией уборочного процесса, включающей подготовку площадей к уборке и выбор способа движения.

2. Основными факторами, оказывающими влияние на процесс уборки, являются выбор способа движения и правильная разбивка поля на загоны, которая невозможна без системы точного позиционирования и параллельного вождения.

УДК 631.348.45.001.63

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ЖИДКИМИ ЗАЩИТНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ НА БУРТОУКЛАДОЧНОЙ МАШИНЕ

Бычек П.Н., ст. преподаватель

Гродненский государственный аграрный университет

Производство сахарной свеклы в Республике Беларусь постоянно расширяется, однако вопросу сокращения потерь урожая во время хранения уделяется недостаточно много внимания. Об актуальности данной проблемы свидетельствует то обстоятельство, что по оценкам различных авторов потери корнеплодов во время хранения составляют до 30 % [1]. Об этом же свидетельствует отсутствие серийного производства машин для протравливания корнеплодов перед закладкой их на хранение, хотя производство необходимого препарата налажено у нас и за рубежом.

На свеклоперерабатывающих предприятиях закладка корнеплодов в кагаты производится с помощью буртоукладочных машин, их средняя производительность составляет 130 - 150 тонн корнеплодов в час.

Перед нами стояла задача разработать такое приспособление, работа которого не снижала бы производительности основной машины, и в тоже время обеспечивало бы высокое качество обработки корнеплодов при минимальном расходе рабочей жидкости.

Задача была решена за счет использования стандартных узлов и приспособлений, смонтированных на буртоукладочную машину. На предложенное нами приспособление был получен патент на полезную модель [2].

В период с 2009 по 2013 год согласно разработанной схемы все узлы приспособления были смонтированы на буртоукладочные машины на различных свеклоперерабатывающих предприятиях Республики Беларусь.

Основная емкость для рабочей жидкости была размещена под транспортером землеотделителя и посредством хомутов закреплена к раме (рисунок 1, а).

Из рисунка 1, а видно, что использованная нами емкость объемом 200 л свободно помещается в указанное место, а значит есть возможность использовать емкость большего раз-