

УДК 631.35:681.3-52

Скотников А.В.

Алексеенко А.Г. (ЦНИИМЭСХ)

ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ КОМБАЙНОМ-РОБОТОМ ДЛЯ УБОРКИ ТОМАТОВ

В настоящее время самый трудоемкий этап в технологическом процессе возделывания томатов — это их уборка. Для механизации этого этапа скоро будет серийно выпускаться томатоуборочный комбайн КТУС-200, на котором будет работать 10-15 человек. Для того, чтобы существенно улучшить качественные показатели этого процесса и сократить количество занятых в нем людей, необходимо разработать комбайн-робот. Возможность его создания подтверждается следующими технологическими предпосылками. В реальных условиях комбайновой уборки длина гона составляет 800-1000 м и имеет тенденцию к увеличению, технологическая скорость движения комбайна 1,5 км/час, т.е. комбайн движется 0,5-0,8 часа вдоль гона. Процесс уборки протекает только при наличии транспортного средства (Т.С.), движущегося параллельно с самим комбайном. Существуют и технические предпосылки для создания такого комбайна: имеется опыт разработок и уже созданы некоторые локальные системы автоматики, математически описан процесс комбайновой уборки, существует необходимая элементная база для разработки управляющего устройства.

С учетом технологических и организационных ограничений укрупненный алгоритм работы комбайна-робота можно представить следующим образом. При этом управление комбайном ведется с транспортного средства.

1. Оператор выводит группу комбайнов со стоянки на уборку, включает бортовую систему управления.

2. Двигатель комбайна работает определенное время на холостом ходу без включения его рабочих органов.

3. Если в течение определенного времени к комбайну не подходит Т.С., стыковка которого с комбайном осуществляется через выгрузной транспортер, то двигатель комбайна автоматически останавливается. При этом выгрузной транспортер находится в крайнем верхнем положении.

4. При подходе к комбайну Т.С. спецпорты на нем нажимают на контактное устройство транспортера и комбайн заводится, включается привод его рабочих органов, выгрузной транспортер

автоматически занимает требуемое положение и комбайн начинает движение вдоль грядки. В случае, если водитель Т.С. опередил комбайн и транспортер вышел из контакта с Т.С., то комбайн останавливается, выключается привод его рабочих органов и транспортер занимает крайнее верхнее положение. Водитель подъезжает в рабочую зону транспортера и процесс повторяется. Если Т.С. заглохло, тогда при движении комбайна вперед транспортер упирается в спецпор, выжимается сцепление и дается выдержка. Если за это время Т.С. не отъехало, то двигатель комбайна останавливается.

5. При подходе комбайна к концу гона, водитель Т.С. разворачивает комбайн для захода на требуемый участок уборки. Или же эту операцию может выполнить оператор, обслуживающий группу комбайнов.

К настоящему времени совместно с ПО "Молдсельмаш", г.Бельцы, разработана математическая модель процесса уборки томатов, способ и устройство для автоматического управления томатоборочным комбайном и некоторые требуемые датчики.

С целью отработки основных методологических принципов управления таким комбайном и последующей оптимизации процесса управления указанная математическая модель обрабатывалась на ЭВМ ЕС-1022 с точки зрения получения оптимальных физических данных и некоторых параметров системы и создания адекватного программного обеспечения.

Что касается аппаратной реализации системы управления комбайном-роботом, то она представляет собой специализированную микро-ЭВМ, встроенную в объект управления и построенную на основе одного из микропроцессорных комплектов больших интегральных схем (МПК БИС).

Создание подобного комбайна-робота потребует также улучшения технологии возделывания томатов (выровненность полей, минимум сорняков, обработка сортов) и повышения надежности самого комбайна.

Комбайн-робот и система управления им, реализованная на базе микропроцессорной техники, позволят резко сократить трудозатраты на уборку томатов при улучшении ее качественных показателей, повысить производительность труда и культуру уборочного процесса в целом.