

3.3 Средства измерения, применяемые в уборочных работах

Картирование урожайности – это технология точного земледелия, призванная определить неоднородность главного из показателей – урожайности. С помощью специальных датчиков, установленных на комбайнах, а также бортовых компьютеров и приемников GPS в процессе уборки урожая можно получить пространственно ориентированные карты урожайности и влажности зерна. Составление подобных карт является неотъемлемой частью технологии точного земледелия и позволяет осуществлять прогноз урожайности.

Измерение количества намолоченного зерна, содержания сухого вещества, убранной площади поля с учетом координат является обязательным условием при создании карт урожайности для работы в системе точного земледелия.

Среди оборудования, предназначенного для оценки показателей урожайности, важное место занимают различные датчики (оптический датчик объема зерна в бункере, датчики влажности зерна, поперечных и продольных отклонений и др.), представляющие собой набор сенсоров. Их применение дает возможность определять урожайность и влажность зерна с единицы площади с учетом местоположения комбайна и компенсации неровности поля.

Зерноуборочные комбайны фирмы **Claas** оснащены компьютерной системой ведения точного земледелия. На расположенном в кабине мониторе отражается цифровая и графическая информация об урожайности и влажности убираемой культуры, производительности, скорости движения, уровне заполнения зернового бункера и др. Данные о намолоте зерна поступают от датчика, располо-

женного в зерновом элеваторе. По заказу комбайны оснащают системой картирования урожая.

Фирма **New Holland** использует на своих комбайнах систему Intellcruise, изменяющую скорость движения в зависимости от плотности хлебной массы, которая измеряется датчиками, установленными на жатке и наклонном транспортере. Высокоточный датчик количества собранного зерна измеряет содержание влаги в зерне в режиме реального времени, отбор проб осуществляется с интервалом 30 с, а данные передаются в монитор IntelliView IV, который не требует калибровки при переходе от одной культуры к другой.

Фирмой New Holland выпускаются четыре варианта компьютерных систем и ведения точного земледелия:

- система регистрации урожайности убираемой культуры;
- система регистрации урожайности и влажности убираемой культуры;
- система регистрации урожайности и влажности убираемой культуры, блок накопления и анализа данных;
- полный набор для внедрения технологий точного земледелия.

Комбайны фирмы **Case IH** оборудованы системой картирования урожайности ASF, включающей в себя: антенну приема сигналов со спутника, приемник, преобразующий сигнал в данные о положении комбайна, датчики потока и влажности зерна, монитор контроля урожайности, который может рассчитывать и хранить данные в памяти. Полученная информация обрабатывается на персональном компьютере для получения цветной карты урожайности.

Комбайны компании **Challenger** (корпорация AGCO) оборудованы центром управления урожаем Harvest Management с цифровым дисплеем.

На комбайнах фирмы **Deutz-Fahr** устанавливаемая по заказу электронная контрольно-информационная система TCS может использоваться как часть системы картирования урожайности с последующей передачей полученных данных в персональный компьютер, установленный в офисе.

Для учета урожайности на зерно- и кормоуборочных комбайнах фирмой **John Deere** разработаны три системы HarvestLab, AutoLOC и HarvestDoc. Датчик системы HarvestLab, расположенный на силосопроводе самоходного кормоуборочного комбайна, автоматически во время уборки фиксирует данные по содержанию сухого вещества, белка, сахара, крахмала, протеина, клетчатки.

Работа датчика основана на использовании отражения ближнего инфракрасного спектра (NIR): источник света направляет луч непосредственно на культуру, происходит передача световой энергии, которая частично поглощается или отражается растением. Благодаря данным об измеренном отражении и применению математических методов датчик NIR получает данные о влажности культуры. Измерение влажности осуществляется при скорости потока материала до 40 м/с – в среднем один замер на 50 кг силоса.

Информация о составе скошенной массы, урожайности, а также показатели пропускной способности для каждого поля или на один гектар отражаются в режиме реального времени на мониторе в кабине. Отчет, содержащий эту информацию, можно распечатать на бортовом принтере (опция). В зависимости от количества содержащейся влаги в растительной массе система AutoLOC автоматически регулирует длину резки.

Система HarvestDoc позволяет анализировать собранную информацию и в зависимости от количества сухого вещества, длины резки и объема растительной массы подбирать оптимальную дозу консервантов для наилучшего сохранения силоса. Она предназначена для создания карты полей, составления отчетов. Ее можно использовать непосредственно при уборке культур и в условиях лаборатории.

На кормоуборочных комбайнах компании **Krone** применяется система замера урожайности Crop Control в режиме реального времени. Индуктивный датчик перемещения смонтирован на обоих последних подпрессовывающих вальцах. Можно вести подсчет убранной массы и с помощью принтера выводить данные на печать.

Фирма **Claas** использует устройство Quantimeter, входящее в бортовую электронную систему Cebis, которое предназначено для непрерывного замера проходного сечения и скорости массы, проходящей через питающий аппарат. Кроме того, совместно с датчиком влажности устройство определяет урожайность и количество сухой массы на каждом участке поля.

3.3.1 Система картирования урожайности для комбайнов Claas

Назначение

Многофункциональный бортовой контроллер, предназначенный для сельскохозяйственных машин, позволяет в реальном времени собирать, синхронизировать и отображать информацию об объеме и влажности собранного зерна, а также об обработанной площади (рисунок 3.123).