

УДК 631.3.072

## **МОНИТОРИНГ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ В СИСТЕМЕ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

Автор: О.В. Жаврид, магистрант

Научный руководитель: Т.А. Непарко, канд. техн. наук, доцент

*УО «Белорусский государственный аграрный технический  
университет»,*

*г. Минск, Республика Беларусь*

Концепция точного земледелия является важной составляющей укрепления продовольственной безопасности страны и предусматривает активное применение современных информационных технологий, глобальных навигационных систем для создания ресурсосберегающих технологий в растениеводстве, которые должны обеспечить рост производительности труда, сокращение расходов за счет более эффективного использования основных ресурсов (сельскохозяйственные машины, трудозатраты, горюче-смазочные материалы, семена, удобрения, средства защиты и т.д.), увеличение урожайности и повышение управляемости сельскохозяйственного производства. В связи с этим возникает необходимость разработать специальные технические средства для автоматизированного сбора и анализа информации с обязательной привязкой измерений к глобальной системе местопределения. Был открыт доступ к спутниковым системам позиционирования, накоплен опыт в военной промышленности по проектированию навигационного оборудования и постоянно снижалась стоимость микропроцессорных систем, и именно благодаря этому появилась принципиальная возможность для перехода в растениеводстве от традиционной технологии возделывания сельскохозяйственных культур к точному земледелию, что позволило на основе собранной информации оперативно принимать управленческие решения с учетом особенностей вида и локальной изменчивости плодородия почв. В то же время эффективность точного земледелия во многом зависит от того, насколько верно будут измерены и быстро переданы специалистам не только характеристики состояния агроценоза, но и эксплуатационные показатели работы машинно-тракторных агрегатов (МТА).

Перечень подлежащих контролю параметров разнообразен и зависит в первую очередь от выполняемой технологической операции (почвообработка, уход за посевами, уборка и т.д.), а также вида агрегируемой с трактором сельскохозяйственной техники. Однако при любом действии с заданной периодичностью должно определяться местоположение контролируемого подвижного объекта с привязкой координат к электронным картам полей. Именно эти данные позволяют осуществлять объективный мониторинг маршрута и технологической скорости движения агрегата, места и длительности остановок. Практический интерес для специалистов хозяйства представляют также сведения о расходе топлива, режимах работы МТА и др.

Для этих целей во многих странах сельхозпроизводители активно используют технологии спутникового мониторинга. Последний, как подтверждает многолетний опыт, позволяет получить более достоверную сельскохозяйственную статистику, повышая точность, объективность и частоту наблюдений за агропроизводством. Методы дистанционного контроля постоянно совершенствуются и дают возможность определять местоположение дорогостоящей сельскохозяйственной техники, маршруты, объем выполненной работы, урожайность культуры не только в отдельном хозяйстве, но и в масштабах района и областей.

Система дистанционного мониторинга должна не только обеспечивать автоматизированный сбор информации по энергосредству, но и идентифицировать сельскохозяйственную машину, совмещаемую с трактором, обрабатывать специализированным программным обеспечением данные, полученные от объектов мониторинга, вести оперативный учет выполненных МТА действий, составлять отчеты за выбранный промежуток времени.

Программное обеспечение дает возможность выполнять следующие операции:

- наблюдать за местоположением МТА в реальном времени;
- вести справочники модулей, агрегатов, механизаторов, представляющие собой структурированные хранилища информации и отображающиеся в виде таблиц;
- проводить операции с картами (масштабирование, выделение фрагмента, измерение расстояний, поиск различных объектов и т.д.);

- получать информацию о выбранном МТА;
- просматривать данные о местоположении и маршрутах агрегата за любой срок на электронной карте, о времени его нахождения в любом пункте и скорости движения;
- вычислять расстояние между любыми точками пройденного пути для дальнейшего формирования оптимальных маршрутов МТА;
- контролировать уровень и расход топлива в режиме реального времени; измерять обработанную площадь для любой конфигурации поля; ф
- ормировать отчеты о работе МТА с возможностью конвертировать их в форматы.

Для примера рассмотрим трудоемкость работ, необходимых для определения нормообразующих показателей хронометражным методом на вспашке элементарного участка поля трактором Беларус-3022 в составе с плугом ППО 8-40 (рис. 1).



Рисунок 1 – Беларус-3022 с плугом ППО 8-40

Для вычисления площади обработанного участка необходимо определить его размер в нескольких местах по продольной и поперечной осям, а для этого – пройти путь в 7,6 км. При скорости 5 км/ч хронометражисту необходимо 1,52 ч, а поскольку для увеличения точности измерение следует провести не менее 3 раз, будет затрачено примерно 4,56 чел.ч. Кроме того, ему потребуется примерно 0,5 ч для определения количества топлива в баке трактора перед обработкой участка и после нее.

Итого получаем трудозатраты на нормирование примерно 5 чел.ч., а при условии, что хронометраж проводится 3 дня –

15 чел.ч. Участок более сложной конфигурации требует разбивки на простые и вычисления площади каждого из них с последующим суммированием, что значительно увеличивает трудоемкость работ.

Таким образом по отображаемым траекториям МТА можно дифференцировать время его работы по видам движения (рабочий ход, поворот, остановки, проезды между полями и т.д.). Обработанные данные позволяют специалисту выявлять причины производственных простоев техники и рассчитывать текущие значения производительности за основное и сменное время работы агрегата, а также за весь агросезон. Получаемая информация в полной мере может быть востребована на сельскохозяйственном предприятии как для выполнения учета, так и для оценки качества технологических процессов.

#### Список использованных источников

1. Якушев В.П. На пути к точному земледелию.– СПб., 2002. С. 458.

УДК 631.3.072

### **ПРИМЕНЕНИЕ ТОЧЕЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ**

Автор: А.С. Вороненко, магистрант

Научный руководитель: Т.А. Непарко, канд. техн. наук, доцент  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь*

В современном мире сельское хозяйство сталкивается с вызовами увеличения продуктивности с учетом охраны окружающей среды. Одним из инновационных методов, способствующих повышению урожайности культурных растений и снижению негативного воздействия на окружающую среду, является точечное земледелие. В данной статье мы рассмотрим применение точечного земледелия при выращивании картофеля, его эффективность и перспективы в сельском хозяйстве.

Особенности точечного земледелия. Точечное земледелие представляет собой метод, основанный на индивидуальной обра-