

СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ВОЖДЕНИЯ

И. Н. Ридецкая, А. М. Минченко

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Республика Беларусь*

Сельское хозяйство является древнейшим занятием человека и условием его существования. Для удовлетворения все растущих потребностей населения в продуктах питания и промышленности в сырье, производство сельскохозяйственных продуктов необходимо непрерывно увеличивать. Автоматизация вождения машинно-тракторных агрегатов (МТА) является мощным средством интенсификации полеводства. Она представляет собой ключевую народнохозяйственную проблему, направленную на решение задач перехода от комплексной механизации к комплексной автоматизации сельскохозяйственного производства, открывающую возможности повышения производительности труда в сельском хозяйстве и поэтому является одной из актуальнейших научно-технических проблем современности.

В настоящее время новые разработки концентрируются в сферах программного управления процессами внесения удобрений, посева, обработки почвы и опрыскивания. Выдвинута и реализуется идея точного сельского хозяйства, признанная мировой сельскохозяйственной наукой как весьма эффективные передовые технологии, переводящие агробизнес на более высокий качественный уровень. Точное земледелие – это оптимальное управление для каждого квадратного метра поля. Целью такого управления является получение максимальной прибыли при условии оптимизации сельскохозяйственного производства, экономии хозяйственных и природных ресурсов. При этом открываются реальные возможности производства качественной продукции и сохранения окружающей среды.

Попытки наладить эффективное и осмысленное управление в сельском хозяйстве наталкиваются на массу препятствий:

- отсутствие достоверных сведений о местности и о характере землепользования, его режиме;
- меняются характеристики почв и вегетации на различных участках полей, а также от участка к участку;

– мобильностью средств производства, т. е. обрабатываемый материал (почва, возделываемые культуры неподвижны, а перемещаются средства производства);

– переменчивостью внешних условий и т. д.

Для реализации технологии точного земледелия необходимы: современная сельскохозяйственная техника, управляемая бортовой ЭВМ и способная дифференцированно проводить агротехнические операции; приборы точного позиционирования на местности; технические системы, помогающие выявить неоднородность поля (автоматические пробоотборники, сенсоры и измерительные комплексы; уборочные машины с автоматическим учетом урожая; приборы дистанционного зондирования сельскохозяйственных посевов и др.)

Установлено, что на ряде сельскохозяйственных операций (вспашка, культивация, посев) до 90 % перерабатываемой механизатором информации представляет информация о направлении движения агрегата. Это подтверждает необходимость и важность создания систем автоматического вождения МТА, которые позволяют автоматизировать процесс управления. При использовании систем параллельного вождения прибор рассчитывает каждый следующий проход по полю так, чтобы он был параллелен предыдущему. С помощью такого вождения можно делать параллельные прямые и кривые, а также круговые и спиральные ряды. При установке такой системы на машинно-тракторный агрегат механизатор наблюдает за показаниями прибора внутри кабины и следит только за тем, чтобы на поле не встречались камни и другие крупные препятствия. (механизатору необходимо следить за препятствиями на пути и брать управление на себя в конце ряда, когда нужно развернуться).

Система автоматического вождения очень удобна и позволяет уменьшить перекрытия, тем самым экономя время, топливо и снижая трудозатраты, независимо от выполняемой операции – обработка почвы, посевные работы, опрыскивание или внесение удобрений. Интеллектуальное руководство весьма эффективный способ оптимизации процесса и прямых расходов на поле (во время туманов, запыленности, после наступления темноты система позволяет не останавливаться и оставаться точно на треке).

Система параллельного вождения позволяет исключить огрехи при выполнении сельскохозяйственных работ, которые составляют 15–25 % от площади полей, допускаемые при выполнении сельскохозяйственных работ, экономия расходных материалов составляет до 20 % на гектар. Использование навигационного оборудования позволяет увеличить производительность работ на 13–20 %, за счет концентрации внимания механизатора только на управлении трактором (нет необходимости ориентироваться на предыдущий гон), за счет выполнения работ ночью производительность агрегата увеличивается в 1,5–1,8 раза, по отношению к выработке в светлое время суток, сокращаются агрономические сроки выполнения сельскохозяйственных работ. Система позволяет быстрее проходить поворотные полосы, т. к. минимизируются ошибочные действия при прохождении поворотов. Кроме этого, снижается утомляемость механизатора, что повышает безопасность проведения работ, а так же их качество.

Система автоматического вождения уже доказала свою эффективность за рубежом, она совершенствует сельское хозяйство, работа становится более точной, удобной и доходной.

В настоящее время в мировой практике используются несколько систем параллельного вождения машинно-тракторных агрегатов различных производителей (Outback S, Greenstar, Trimble EZ Guide, Raven Starlink и др.), позволяющие обеспечить точность автоматического вождения от 9 до 23 см.

Международный опыт подтверждает способность систем параллельного вождения обеспечить большой экономический эффект, и повышение воспроизводства почвенного плодородия и уровень экологической чистоты сельскохозяйственной продукции.

С целью определения эффективности использования систем параллельного вождения, были определены затраты на осуществление операций по внесению удобрений и семенного материала на площади 100 га, при использовании автоматического и ручного управления. Результаты расчетов приведены в таблице.

**Сравнительные характеристики систем вождения
сельскохозяйственного агрегата**

Показатели	Управление	
	автоматическое	ручное
Перекрытия на 1 гоне, м	0,05	0,9
Перекрытия со всего поля, м	6,25	112,5
Затраты при внесении удобрений, бел. р.	480000	6720000
Затраты при внесении семенного материала, бел. р.	12000	168000
Расход топлива, л	17,35	242,9
Расход топлива, бел. р.	72870	1020180
Всего расходов, бел. р.	564870	7908180

Таким образом можем утверждать, что использование автоматического управления по сравнению с ручным позволяет получить экономию в сумме 7,34 млн бел. р.