Концепция «УМНОГО» трактора



Зрение

Опознание и связь с орудиями Программирование траектории по карте

ISOBUS $+ A\Pi$

Параллельное вождение от GPS или ГЛОНАСС (автопилот)

Бортовой компьютер: GPS навигаторы, удаленный контроль параметров



Экран бортового компьютера

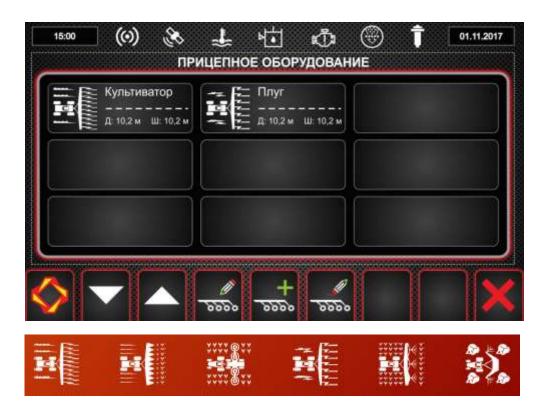




Экран транспортного режима

Экран рабочего режима

Экран прицепного оборудования



Бортовой компьютер на К-4



Комплект управления параллельного вождения «Лидер» 1982 г

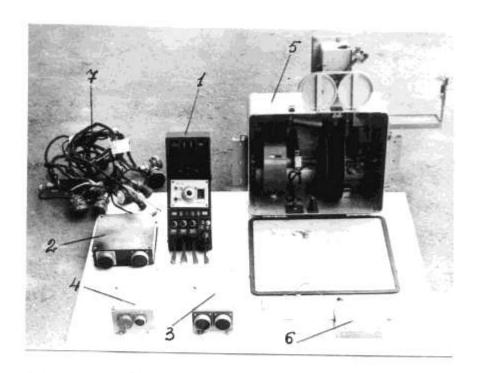


Рис. І.І. Комплект аппаратуры управления "Лидер"

- І. Пульт управления (ПУ) 2. Бортовой вычислитель (БВ). 3. Блок логики (БП). 4. Блок связи (БС).

- 5. Блок измерения координат (БИК). 6. Сигнализатор включаемых передач (СВП). 7. Система соединительных проводов.

Комплект управления параллельного вождения «Дублер» 1982 г

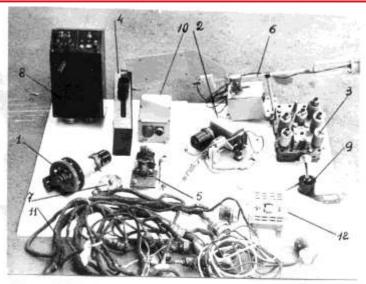


Рис. І.2. Комплект аппаратуры управления "Дублер"

- Электромеханический привод управления рудевым механизмом (ЭМП РМ)
- 2. Электромеханический привод управления двигателя (ЭМП ДВ)
- 3. Электрогидромеханический переключатель передач (arii -kii)
- 4. Электромеханический привод управления навесным и выносными механизмами (ЭМП МН)
- 5. Электромагнитный клапан и пневмоцилиндр включения тормозов и остановки двигателя (ЭМК - ПНЦ)

- 6. Датчик угла визирования (ДУВ)
 7. Датчик излома полурамы трактора (ДИП)
 8. Блок согласующих устройств (БСУ)
 9. Переключатель передач (ПП)
 10. Блок связи дублера (БС Д)
 11. Система соединительных проводов
 12. Трансформаторно выпрямительный блок (ТВБ)

Общий вид комплекса параллельного вождения



Рис. I. 3 Общий вид комплекса группового вождения тракторов "Кировец", спереди слева.



Рис. I.4. Общий вид комплекса группового вождения тракторов "Кировец", сбоку слева.

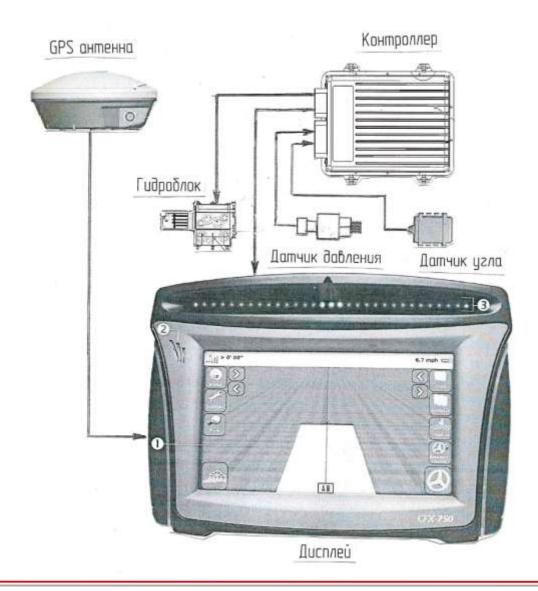
Общий вид комплекса параллельного вождения



Рис. I.5. Общий вид трактора - "Лидера"с комплектом вождения, сзади слева.



Структурная схема системы параллельного вождения Trimble AП



Система точного земледелия TRIMBLE AП на тракторе



- 1 Дисплей СБХ-750
- 2 Крепление прибора (кронштейн)
- 3 Краткое руководство пользователя
- 4 Компакт-диск
- 5 Кабель GPS-антенны

- 6 Кабель питания
- 7 Кабель питания/САN
- 8 GPS-антенна AG-25
- 9 Монтажная пластина антенны AG-25

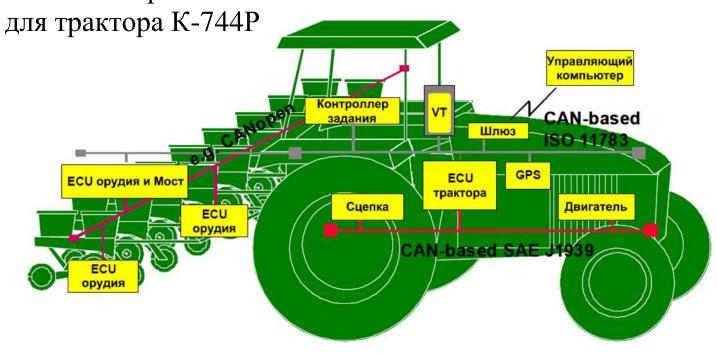


Дисплей FM-750 TRIMBLE

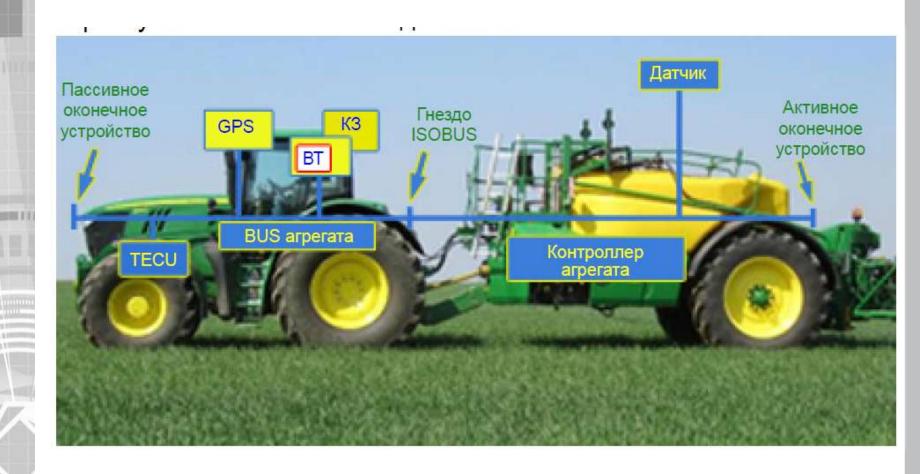


Требуется разработка отечественного аналога

Разработка информационноуправляющей CAN-системы для машинотракторного агрегата на основе протокола ISOBUS



Принципиальная схема соединения CANBUS трактора и агрегата



На пороге технологической революции



Общаясь с представителями информационнокоммуникационного кластера Пермского края, Владимир Путин выразил уверенность, что "интернет вещей" в промышленности способен кардинально изменить экономику страны и сделать ее независимой".

В этом случае у нас будет другая экономика, только так мы сможем быть независимыми, подчеркнул глава государства. По его словам, создание принципиально новой промышленности обеспечит командные высоты, пишет ТАСС.

Кто будет владеть вот этими кластерами информационными, цифровыми в отдельных отраслях, тот будет хозяином этих отраслей в мире, отметил Путин.

Международное экспертное агентство **PricewaterhouseCoopers** (**PwC**») прогнозирует, что «кумулятивный эффект» от внедрения **Интернета вещей** (англ. **Internet of Things, IoT**) в экономике РФ составит около 2,8 трлн руб. до 2025 года.

В частности, экономический эффект от внедрения ІоТ в электроэнергетике составит около 532 млрд руб., в здравоохранении — 536 млрд руб., в транспортной отрасли — 542 млрд руб., В сельском хозяйстве — 469 млрд руб.



- Защита жизни и здоровья населения, повышение безопасности труда в сельском хозяйстве.
- Престижность и уровень оплаты квалифицированной работы операторов роботизированной техники должна привести к притоку молодежи и развитию сельских поселений.
- Уменьшение количества механизаторов.
- Снижение стоимости трактора за счет кабины, рабочего места, габаритов трактора.
- Оптимизация затрат на сервис и ремонта путем удаленного он-лайн мониторинга технического состояния тракторов и машинно-тракторных агрегатов.
- Рост производительности за счет
- Снижение потерь за счет высокой точности работы техники в поле.
- Рост урожайности через внедрение технологий точного земледелия.

СОЦИАЛЬНЫЙ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ РОБОТИЗАЦИИ ТРАКТОРОВ

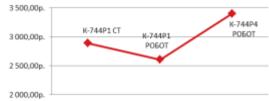






Экономика владения. Расчёт стоимости одного моточаса работы трактора

Параметры	K-744P1 CT	К-744Р1 РОБОТ	К-744Р4 РОБОТ
Срок владения, лет	7	7	7
Среднегодовая наработка, моточасы	2 000	3 000	3 000
Общая наработка, моточасы	14 000	21 000	21 000
Стоимость владения			
Полная цена приобретения	7 000 000,00p.	8 050 000,00p.	9 800 000,00p.
Предполагаемая выручка с продажи	2 100 000,00p.	2 817 500,00p.	3 430 000,00p.
Чистая стоимость	4 900 000,00p.	5 232 500,00p.	6 370 000,00p.
Амортизация на год владения	700 000,00p.	747 500,00p.	910 000,00p.
Амортизация на один моточас	350,00p.	249,17p.	303,33p.
Стоимость владения в год	700 000,00p.	747 500,00p.	910 000,00p.
Стоимость владения на один моточас	350,00p.	249,17p.	303,33p.
Эксплуатационные расходы			
Расход топлива удельный, г/л.с. ч	162	162	157
Мощность номинальная, л.с.	300	300	420
Расход топлива, л/моточас	56,5	56,5	76,7
Стоимость литра топлива	35,00p.	35,00p.	35,00p.
Расходы на топливо в год	3 955 813,95p.	5 933 720,93p.	8 050 813,95p.
Расходы на топливо на один моточас	1 977,91p.	1 977,91p.	2 683,60p.
Норма расхода на ремонт и ТО в год, по нормативам МСХ РФ	9%	7%	7%
Расходы на ТО и ремонт в год	630 000,00p.	543 375,00p.	661 500,00p.
Расходы на ТО на один моточас	315,00p.	181,13p.	220,50p.
Доп.расходы			
Оплата труда оператора, р/час	250,00p.	200,00p.	200,00p.
Эксплуатационные расходы в год	4 585 813,95p.	6 477 095,93p.	8 712 313,95p.
Эксплуатационные расходы на один моточас	2 542,91p.	2 359,03p.	3 104,10p.
Общие затраты в год	5 285 813,95p.	7 224 595,93p.	9 622 313,95p.
	3 203 013,9 5β.	7 22 4 393,9 3p.	9 022 313,95p.
Общие затраты на один моточас	2 892,91p.	2 608,20p.	3 407,44p.

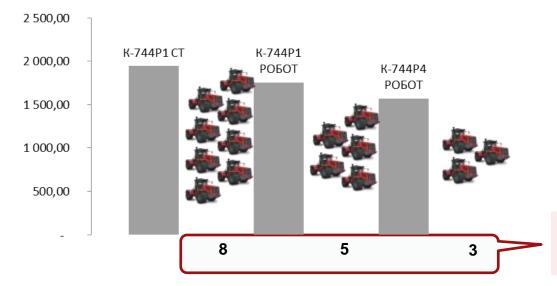


- Расчёт произведен исходя из срока службы трактора 7 лет с последующей реализацией на вторичном рынке.
- Сравнивается «обычный» трактор К-744 P1-СТАНДАРТ (300 л.с.) с двумя вариантами:
 - . Прямой роботизированный аналог (P1-P0БОТ)
 - 2. Более мощный роботизированный трактор 420 л.с. на базе K-744P4-CT (P4-POБОТ)
- В расчете приняты следующие условия:
 - 1. РОБОТЫ загружены в 1,5 раза больше
 - 2. Цена РОБОТА на 15% выше трактора, на базе которого он сделан.
 - 3. Остаточная стоимость РОБОТА на 10% выше обычного трактора.
 - 4. Расходы на ТО и ремонт на 25% ниже базового трактора за счет оптимизации затрат благодаря системе постоянного удаленного контроля параметров.
 - Удельная оплата высококвалифицированного труда оператора роботизированного комплекса ниже, т.к. он обслуживает несколько единиц одновременно.



Экономика владения. Расчёт парка и стоимости обработки и посева на 1 га.

Работа в поле	K-744P1 CT	К-744Р1 РОБОТ	К-744Р4 РОБОТ
Стоимость вспашки 1 га, руб.	1 104,93	996,19	867,63
Стоимость боронования 1 га, руб.	441,97	398,47	390,44
Стоимость посева 1 га, руб.	397,77	358,63	312,35
Итого, руб. на 1 га	1 944,68	1 753,29	1 570,42
Выбор оптимального варианта, %	124%	112%	лучший вариант



- Произведен расчет затрат (в части трактора) на условную стандартную технологию посева зерновых на площади 10 000 га комбинированным пневматическим посевным агрегатом с предварительной подготовкой почвы с применением отвальных плугов и дисковых борон.
- Загрузка стандартного трактора принята в 2 смены по 8 часов.
- Загрузка РОБОТОВ круглосуточный режим (24 часа с перерывами на заправку и ЕТО).
- Коэффициент использования сменного времени на 15% выше за счет точности выполнения операций в системе точного земледелия, сокращения времени пересменок, заправок и оптимизации ежесменного технического обслуживания.

Необходимое количество тракторов на 10 000 га для условной агротехнологии подготовка почвы + посев

374 000 рублей / 1000 га – годовой экономический эффект внедрения роботизированных тракторов в рамках одной агротехнологии только на прямых затратах.

Дополнительный экономический эффект за счет **косвенных издержек**, а именно: сокращения количества сельхозмашин, оптимизации площадей и оборудования для хранения и обслуживания парка сельхозтехники, повышения эффективности управленческого аппарата, экономии на ТО и ремонте.

