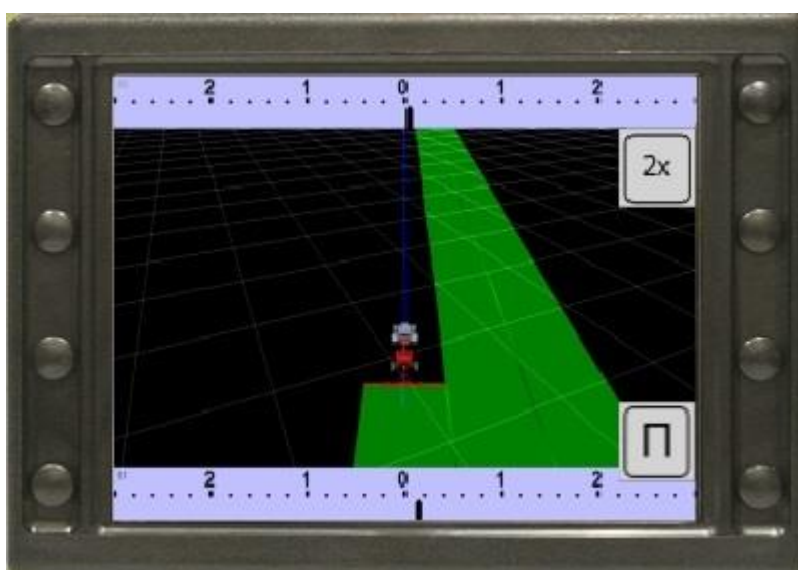
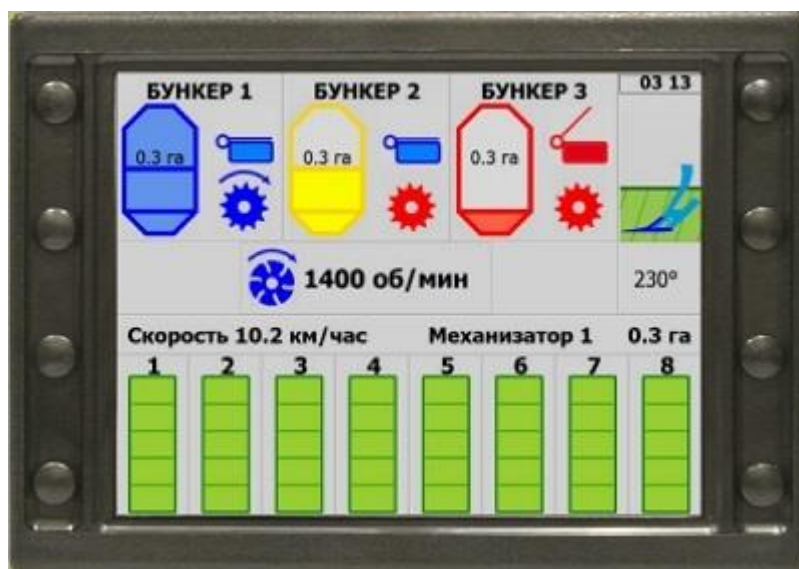


Универсальная система контроля высева (УСКВ)

1. УСКВ предназначена для контроля технологических параметров работы посевной техники, предоставления оператору информации по контролируемым параметрам и передачи этой информации на удаленный сервер.
2. УСКВ выполнена на базе пыле- влагозащищенного монитора с операционной системой Linux, имеющего встроенный курсорказатель.



3. Устанавливается на:
 - Пневматические посевные комплексы (Salford, John Deere, Flexi-Coil, Bourgault, Horsch, Morris)
 - Механические сеялки (Amazone D-9, СЗП, СЗМ, СЗУ, Агратор-диск)
 - Сеялки точного высева (Kuhn Maxima, Gaspardo, John Deere).

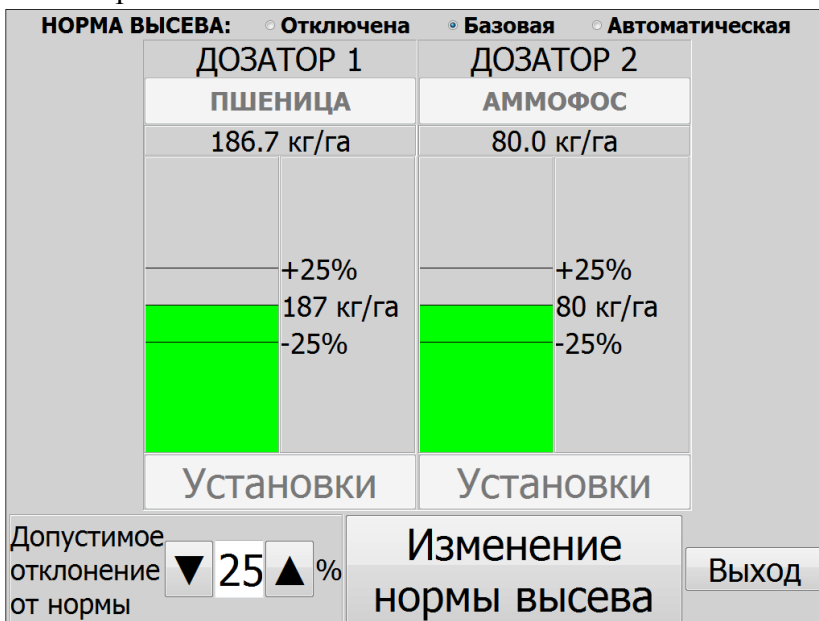
- 3.1. В процессе работы посевного комплекса предоставляется следующая информация:
 - засорение семяпроводов
 - гистограмма плотности посева
 - оценка потока посевного материала по каждой башне

- норма высева в реальном времени и с почасовой разбивкой
- скорость вращения вентилятора и ее выход за установленные пределы
- отсутствие вращения вала дозатора
- уровень посевного материала в бункерах
- давление воздуха в бункерах и его падение ниже предельного значения
- скорость движения и ее превышение
- обработанная площадь
- фактическая глубина высева
- отказ узла и нарушение целостности шины данных

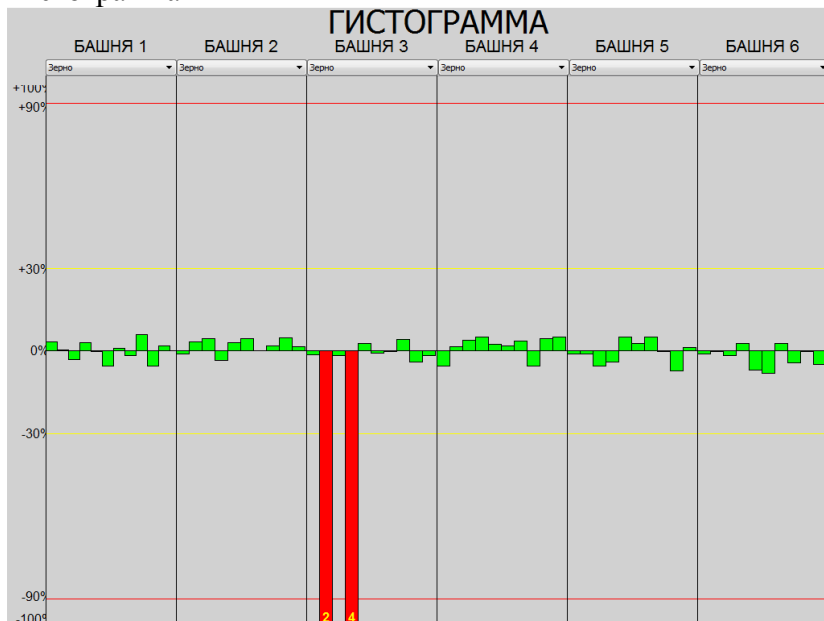
Основное окно



Окно нормы высева



Гистограмма



3.2. В процессе работы механической сеялки предоставляется следующая информация:

- засорение семяпроводов
- отсутствие вращения вала дозатора
- уровень посевного материала в бункерах
- скорость движения и ее превышение
- обработанная площадь
- датчик глубины высева
- отказ узла и нарушение целостности шины данных

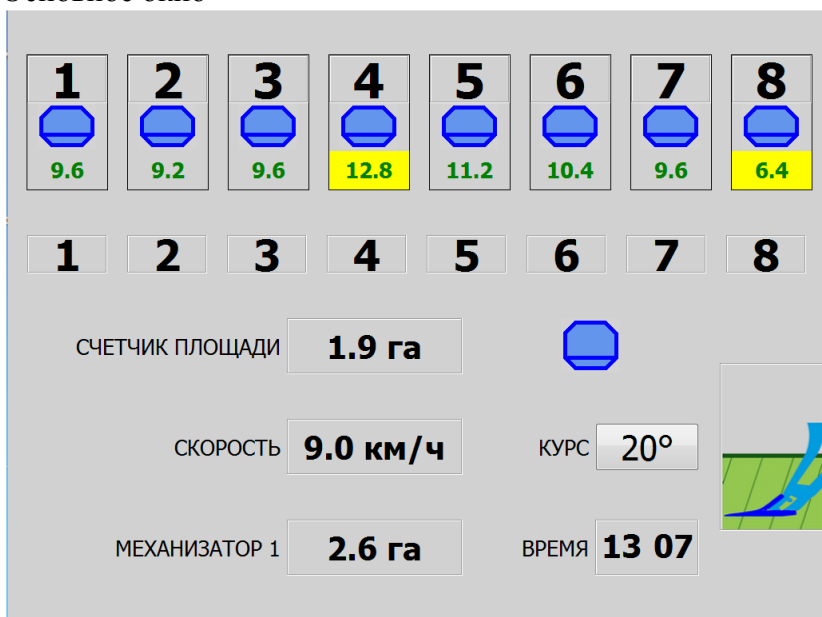
Основное окно



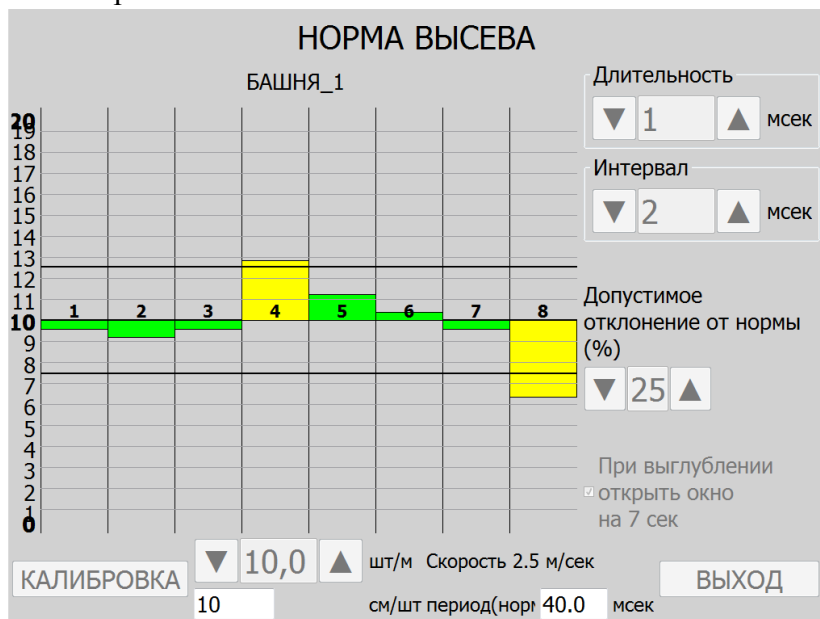
3.3. В процессе работы сеялки точного высева предоставляется следующая информация:

- норма высева в реальном времени и с почасовой разбивкой
- наличие двойников и пропусков с графическим отображением за время загонки
- засорение семяпроводов
- уровень посевного материала в бункерах
- скорость движения и ее превышение
- обработанная площадь
- отказ узла и нарушение целостности шины данных

Основное окно



Окно нормы высева



4. Значимость контролируемых параметров

4.1. Засорение семяпроводов.

Засоренные семяпроводы приводят к непросевам на значительной площади. Результат—недополученный урожай и упущенная выгода.

Применяемые в УСКВ датчики семяпроводов оснащены круговой призмой с тремя оптопарами. Благодаря такой конструкции датчики фиксируют пролет 100% частиц размером с пшеничное зерно, и не менее 90% частиц, размером с зерно рапса. Это позволяет достоверно оценивать поток посевного материала, проходящего по семяпроводам. Такая особенность дает возможность устанавливать пороговое значение снижения потока по конкретному семяпроводу (от 50% до 100%), при котором семяпровод будет считаться засоренным, не смотря на то, что в реальности он частично проходим.

4.2. Гистограмма плотности посева.

УСКВ, используя возможности датчика семяпровода, описанные в предыдущем пункте, формирует гистограмму плотности посева (графическое отображение уровня потока по всем семяпроводам), обновляющуюся каждую секунду. Это дает возможность настроить равномерное распределение посевного материала по сошникам.

4.3. Оценка потока посевного материала по каждой башне.

УСКВ фиксирует снижение потока посевного материала через семяпроводы одной башни и сообщает об этом. Эта функция полезна при следующих ситуациях: повреждение высевающей катушки камнями, налипание удобрений на катушку, частичное засорение семяпровода башни.

4.4. Норма высева в реальном времени и с почасовой разбивкой

УСКВ отображает текущую норму высева по каждому высевающему аппарату и формирует протокол с почасовой разбивкой.

4.5. Наличие двойников и пропусков с графическим отображением за время загонки (для сеялок точного высева).

УСКВ считает прошедшие через датчик зерна и определяет наличие двойников и пропусков. Такая функция позволяет контролировать настройки высевающего аппарата сеялки.

4.6. Скорость вращения вентилятора и ее выход за установленные пределы.

УСКВ отображает скорость вращения вентилятора и сообщает о выходе значения за установленные пределы. Длительная работа вентилятора на повышенных оборотах приводит к его поломке. При понижении скорости вращения вентилятора нарушается технология высева, зерна не распределяются по площади, а укладываются кучно.

4.7. Отсутствие вращения вала дозатора.

Если вал высевающего аппарата не вращается, значит, посевной материал не поступает к сошникам.

4.8. Уровень посевного материала в бункерах.

Датчики уровня контролируют остаток семенного материала в бункерах. Имеют две оптопары. Верхняя устанавливается на 50% высоты бункера, а нижняя—на 15%. В главном окне программы на пиктограмме бункера можно активировать счетчик засеянной площади на одной засыпке бункера.

4.9. Давление воздуха в бункерах и его падение ниже предельного значения.

УСКВ имеет в своем составе дифференциальные датчики давления, определяющие разность между атмосферным давлением, и давлением внутри бункера. Эти датчики необходимы на бункерах посевных комплексов, работающих под избыточным давлением (Salford, John Deere, Flexi-Coil, Bourgault, Horsch, Morris). Если в бункере не будет избыточного давления (открыт люк, поврежден пневмопровод к бункеру), то снижается норма высева вплоть до нулевого значения по причине подъема зерновой массы потоком воздуха, проходящего через высевающий аппарат снизу вверх.

4.10. Скорость движения и ее превышение.

Каждая УСКВ снабжена ГЛОНАСС-GPS приемником, определяющим скорость движения с точностью до 2%. Эксплуатация сеялки с превышением разрешенной скорости приводит к повышенной нагрузке на трактор и нарушению технологии сева.

4.11. Обработанная площадь.

УСКВ считает обработанную площадь и заносит данные в протокол с почасовой разбивкой.

4.12. Фактическая глубина высева.

УСКВ оснащается ультразвуковыми датчиками расстояния, имеющие точность ± 1 см. Данные по глубине высева предоставляются с усреднением и оцениваются постфактум.

4.13. Отказ узла и нарушение целостности шины данных.

Все узлы УСКВ имеют функцию самодиагностики, что существенно ускоряет поиск и устранения неисправностей. При порыве шины данных и (или) замыкании УСКВ выдает соответствующее сообщение.

5. Автоматическое управление нормой высева

5.1. В УСКВ реализована функция автоматического управления нормой высева. Это позволяет существенно экономить время при смене высеваемого материала или при изменении нормы высева, а также сводит к минимуму возможные при этом процессе ошибки.

5.2. Для реализации вышеуказанной функции перед посевной калибруют высевающие аппараты под все планируемые культуры и удобрения, затратив на это от 4-х до 6-х часов. Затем на мониторе выбирается нужная культура и требуемая норма высева. Дальнейшая регулировка выполняется автоматически. Точность установки $\pm 3\%$ при норме высева 50 кг/га и более, и $\pm 5\%$ при норме высева менее 50 кг/га.

5.3. Посевной комплекс дооснащается следующими узлами:

- Линейный привод на каждый вариатор
- Энкодер на каждый высевающий аппарат
- Контроллер

5.4. Предусмотрена возможность загрузки карт для дифференциального внесения посевного материала.

6. Передача данных на удаленный сервер.

Данные с УСКВ могут быть переданы на собственный сервер. Кроме того, УСКВ интегрирована со следующими системами: «Автограф», «Агросигнал», «Виалон».

Передаваемые на сервер данные используются руководством следующим образом.

Директор.

- Благодаря телеметрии руководитель получает целостную картину сева (обработанную площадь, норму высева, наличие просевов и т.д.), имеет возможность дистанционно контролировать всю посевную технику и оперативно принимать решения.
- При анализе данных по обработанной площади за определенные промежутки времени, выявляются необоснованные простои, сокращается время на загрузку, предотвращается несанкционированный отдых в ночные смены. Производительность труда повышается в среднем на 10÷25% .
- Данные по норме высева позволяют точно соблюдать технологию сева и предотвращают хищения.

Инженер.

- Дистанционно получает информацию о нарушениях технологических режимов работы посевной техники и вовремя принимает соответствующие меры. Например, превышение оборотов вентилятора приводит к поломке гидромотора, а превышение максимальной скорости при посеве излишне нагружает трансмиссию трактора.

Агроном.

- Онлайн контролирует работу механизаторов
- В режиме реального времени видит величину обработанной площади и норму высева
- По гистограмме плотности посева добивается равномерного распределения семенного материала по сошникам
- Контролирует действия или бездействия механизаторов на сообщения о засоренных семяпроводах для предотвращения просевов.

Выгода хозяйства за посевную кампанию от использования УСКВ.

- Благодаря телеметрии руководитель получает целостную картину сева (обработанную площадь, норму высева, наличие просевов и т.д.), имеет возможность дистанционно контролировать всю посевную технику и оперативно принимать решения.
- При анализе данных по обработанной площади за определенные промежутки времени, выявляются необоснованные простои, сокращается время на загрузку, предотвращается несанкционированный отдых в ночные смены. Производительность труда повышается в среднем на 10÷25% .
- Данные по норме высева позволяют точно соблюдать технологию сева и предотвращают хищения.
- Своевременные действия на сигналы о засоренных семяпроводах позволяют не потерять существенные деньги. Расчет следующий. Посевной комплекс за посевную обрабатывает в среднем 2000га. Предположим, что у посевного комплекса 50 сошников и один засорен. Не засеяно будет 2% площади, или 40га. При урожайности пшеницы в 30ц/га недополучено будет 1200ц или 120т. При стоимости 10т.р/т, будет недополучено 1,2 млн. рублей.

Таким образом, УСКВ гарантированно окупается за одну посевную и приносит прибыль в первый год применения.

7. Случаи из жизни.

7.1. УСКВ установлена на ПК «Агратор-9800». Со слов агронома, при заглублении орудия и начале сева УСКВ сообщает о нарушении потока на всех башнях и через короткий промежуток времени указывает, что все семяпроводы засорены. При проверке—все семяпроводы проходимы. И так многократно.

Выяснилось следующее. С прошлого года в пневмопроводе бункера осталась куча удобрений, перекрывающая просвет на 80%. За год куча превратилась в камень. При включении электромуфты поступающий посевной материал делал пневмопровод действительно непроходимым, в результате чего УСКВ определяла датчики семяпроводов как засоренные. При выглублении орудия и отключения электромуфты посевной материал выдувался, через семяпроводы начинал проходить поток воздуха, и механизатор делал неверные выводы о работе УСКВ.

7.2. УСКВ установлена на ПК «John Deere». Появилось сообщение о снижении потока на одной башне.

Выяснилось следующее: отсыревшие удобрения налипли на катушку и существенно снизили ее производительность.

7.3. УСКВ установлена на ПК «Salford». Появилось сообщение о снижении потока на одной башне.

Выяснилось следующее: крупные камни, попавшие с семенами, сточили ребра катушки и существенно снизили ее производительность.

7.4. УСКВ установлена на ПК «Кузбасс». При первом выезде в поле появилось сообщение о снижении потока на одной башне.

Выяснилось следующее: мышь в башне построила гнездо.

7.5. УСКВ установлена на ПК «Salford». Появилось сообщение о снижении нормы высева.

Выяснилось следующее: на вариаторе «Zero-Max» сломалась одна из четырех обгонных муфт, результатом чего норма высева на высевающем аппарате снизилась на 25%.

7.6. УСКВ установлена на ПК «Агратор-9800». УСКВ сообщает о плавающих оборотах вентилятора.

Выяснилось следующее: нестабильная работа насоса гидравлики.

7.7. УСКВ установлена на ПК «Morris». Монитор выключился и не включается. Один из светодиодов на блоке питания мигает красным цветом. УСКВ на гарантии.

Выяснилось следующее: вышел из строя генератор трактора и бортовое напряжение снизилось до 11В.

7.8. УСКВ установлена на ПК «Horsch». Монитор выключился и не включается. Один из светодиодов на блоке питания горит красным цветом.

Выяснилось следующее: вышло из строя реле-регулятор генератора и бортовое напряжение повысилось до 34В. Начинили кипеть аккумуляторы.

7.9. УСКВ установлена на ПК «Иртыш». Крайний датчик глубины показывает увеличение заглубления крайней секции.

Выяснилось следующее: низкое давление в гидравлической системе.

8. Контроль качества.

8.1. Закупка комплектующих осуществляется у проверенных многолетним сотрудничеством поставщиков.

8.2. Монтаж радиоэлементов производится роботизированным способом с последующим визуальным, микроскопическим и рентгенологическим контролем.

8.3. Каждая партия готовых плат проходит первичный контроль на соответствие заданным параметрам.

8.4. Материнские и процессорные платы мониторов перед сборкой включаются на 14 суток непрерывной работы.

8.5. Собранные датчики семяпроводов включаются на 7 суток непрерывной работы. После чего все 100% датчиков проходят испытательный стенд, где проверяются их характеристики.

8.6. Остальные узлы УСКВ включаются на 5 суток непрерывной работы с последующей проверкой на соответствие нормативным показателям.

9. Обеспечение бесперебойной работы в тяжелых условиях эксплуатации.

9.1. Материнские и процессорные платы мониторов соответствуют классу «Industrial».

9.2. УСКВ для надежной связи оснащена модемом на 2 SIM карты.

9.3. Шина выполнена экранированным кабелем. Все разветвления выполнены в металлических коробках и залиты эпоксидной смолой.

9.4. Применяются герметичные разъемы и корпуса.

9.5. Критически важные каскады узлов УСКВ дублированы.

9.6. Датчики семяпроводов имеют 3-х уровневую защиту от статического электричества.

9.7. На всех участках выполнена защита от переплюсовки и замыкания.

9.8. УСКВ имеет защиту от перенапряжения и скачков до 115В.

9.9. Все узлы УСКВ, монтируемые на бункере и культиваторе, герметизированы кремнийорганическим компаундом.