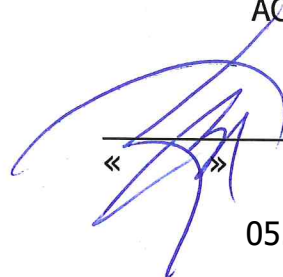


УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
АО «КЛЕВЕР»



А.М. Виноградов
2025 г.

05.02.2025

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

«Разработка системы избирательного внесения химических растворов
средств защиты растений»

Шифр «РСМ Чистое поле»

1 Наименование, шифр НИОКР, основание, исполнитель и сроки выполнения НИОКР

1.1 Наименование работы: «Разработка системы избирательного внесения химических растворов средств защиты растений».

1.2 Шифр ОКР: «РСМ Чистое поле».

1.3 Основание для выполнения: «Стратегия развития почвообрабатывающей и посевной техники АО «Клевер» на 2024...2030гг».

1.4 Заказчик, правообладатель результатов НИОКР: АО «Клевер» (далее - Заказчик).

2 Цель выполнения НИОКР, наименование и обозначение изделия.

2.1 Целью работы является разработка системы избирательного внесения химических растворов средств защиты растений, удобрений с возможностью распознавания живой растительной массы на фоне земли, а также распознавания типа культурного растения, как в светлое, так и в темное время суток.

2.2 Наименование изделия – «Система избирательного внесения химических растворов средств защиты растений», далее «СИБ» или изделие.

2.3 Область применения – навесные, полуприцепные и самоходные опрыскиватели.

3 Технические требования к изделию

3.1 Состав СИБ

Приведённый ниже состав системы является предварительным, и может уточниться на этапе проектирования системы.

3.1.1 Состав СИБ приведен в таблице 1.

Таблица 1

№ п.п.	Наименование	Количество, шт. (компл.)	Примечание
1	Блок технического зрения (далее – БТЗ)	1	до 14 шт. на систему
2	Датчик технического зрения (далее – ДТЗ)	2	до 28 шт. на систему
3	Блок управления (далее – БУ)	1	до 14 шт на систему
4	Дисплейно-бортовой компьютер ДБК-10 (далее – терминал)	1	на систему (в отсутствие такого в системе управления выливом техники)

№ п.п.	Наименование	Количество, шт. (компл.)	Примечание
5	*Электромагнитный клапан форсункодержателя	6 или 12	для каждого БУ
6	Комплект осветительного оборудования	1	для каждого БТЗ
7	**Комплект эксплуатационной документации	1	на систему
8	**Комплект жгутов	1	на систему
9	**Комплект упаковки на систему	1	на систему
10	**Монтажный комплект	1	на систему
11	***Комплект распылителей для форсункодержателей	1	на систему
* При шаге между форсункодержателями 0,5 метра – 6 шт., при шаге 0,25 метра – 12 шт. ** Разработка осуществляется Заказчиком *** Подбор компонента осуществляется Заказчиком			

3.2 Требования назначения

3.2.1 СИВ должна обеспечивать следующий функционал:

- распознавание растительной массы на фоне земли («зелёное на черном»): определение наличия растений на разных видах почвы и стерне.
- распознавание живой растительной массы вне упорядоченных массивов растений;
- распознавание выбранного вида культурного растения и растительной массы отличной от него («зелёное на зелёном»): определение наличия растений отличных от выбранного типа культурного растения на разных видах почвы и стерне;
- управление электромагнитными клапанами;
- хранение и отображение информации о состоянии работы и ошибках системы и ее компонентов;
- визуализация работы системы в реальном времени на терминале;
- формирование карты засоренности по результатам работы системы как локально – на терминале, так и в системе дистанционного мониторинга Агротроник;
- самодиагностика системы и ее составных частей.

3.2.2 СИВ должна обеспечивать следующие режимы работы:

- сплошная обработка с заданной нормой вылива;
- обработка с заданной нормой вылива в области, где обнаружена любая растительная масса;
- обработка с заданной нормой вылива в области, где обнаружено растение, отличное от выбранного культурного растения или расположенное вне упорядоченного

массива растений;

- дифференцированное внесения удобрений, работающее по управляющим сигналам от системы вылива техники;
- сплошная обработка с заданной нормой вылива и с заданной увеличенной нормой вылива в области, где обнаружено растение, отличное от заданного культурного растения или расположенное вне упорядоченного массива растений.

3.2.3 СИВ должна распознавать следующие виды культурных растений:

- | | |
|-----------------|--------------|
| – кукуруза; | – гречиха; |
| – подсолнечник; | – брюква; |
| – свекла; | – рапс; |
| – соя; | – рыжик; |
| – горох; | – лен; |
| – нут; | – пшеница; |
| – чечевица; | – ячмень; |
| – хлопчатник; | – тритикале; |
| – топинамбур; | – рожь. |

3.2.4 СИВ должна обеспечивать распознавание растительной массы посредством одного БТЗ и двух ДТЗ в области горизонтальной плоскости поля зрения шириной не менее 3 метров.

3.2.5 Минимальная распознаваемая площадь, занимаемая растением, должна быть не более 1 см². *Примечание: в случае, если обеспечение такой площади распознавания, приводит к значительному удорожанию себестоимости системы, возможно согласование с Заказчиком других значений данного показателя.*

3.2.6 СИВ должна работать при следующих скоростях движения опрыскивателя:

- в режиме распознавания наличия растений – от 5 до 25 км/ч;
- в режиме распознавания вида культурного растения – от 5 до 20 км/ч.

3.2.7 СИВ должна обеспечивать следующую вероятность распознавания:

- живой растительной массы – не менее 92%;
- выбранного вида культурного растения – не менее 90%;
- упорядоченного массива растений – не менее 90%.

3.2.8 СИВ должна соответствовать структурной схеме в соответствии с Приложением 1. На этапе эскизного проекта возможно согласование отклонений структуры и состава системы по согласованию с Заказчиком.

3.2.9 СИВ должна обеспечивать постоянство заданной нормы вылива посредством ШИМ регулирования клапана соответствующего форсункодержателя.

3.2.10 СИВ должна обеспечивать возможность обновления встроенного программного обеспечения (далее – ПО) составных частей СИВ посредством внешнего накопителя, подключенного к терминалу, а также обновление по воздуху посредством терминала.

3.2.11 Растительная масса и вид культурного растения должны определяться СИВ как в светлое, так и в темное время суток с использованием комплекта осветительного оборудования (при необходимости).

3.2.12 СИВ должна детектировать загрязнение ДТЗ и оповещать механизатора посредством уведомления на экране терминала.

3.2.13 СИВ должна обеспечивать противофазную работу соседних электромагнитных клапанов с целью снижения мгновенной потребляемой мощности всей системой.

3.2.14 СИВ должна функционировать при номинальных напряжениях питания постоянного тока 12 В и 24 В, изменяющихся в пределах:

- от 10,8 до 16,9 В при номинальном напряжении питания 12 В;
- от 21,6 до 33,8 В при номинальном напряжении питания 24 В.

3.2.15 Потребляемая мощность системой, без учета электромагнитных клапанов и осветительного оборудования, не должна превышать 600 Вт. На этапе эскизного проекта возможно согласование данного показателя по согласованию с Заказчиком

3.2.16 СИВ должна выдерживать подключение напряжения питания обратной полярности (переполюсовку напряжения питания).

3.2.17 СИВ должна выдерживать короткие замыкания по цепям управления электромагнитных клапанов и осветительного оборудования.

3.2.18 При обрыве или повреждении жгутов системы, а также пропадании электропитания, система и ее компоненты не должны выходить из строя.

3.2.19 СИВ должна сохранять в энергонезависимой памяти все параметры, настройки и ошибки системы.

3.2.20 При каждом включении СИВ должна производить самодиагностику.

3.2.21 Посредством терминала СИВ должно осуществляться управление и задаваться следующие параметры:

- вид культурного растения;
- требуемое значение нормы вылива;

- требуемое значение увеличенной нормы вылива;
- требуемое давление в системе вылива;
- включение и отключение осветительного оборудования;
- режим работы;
- включение и отключение системы.

3.2.22 На терминале СИВ должна отображаться следующая информация:

- индикация загрязнения ДТЗ с указанием его позиции;
- состояние осветительного оборудования (включено/отключено);
- уведомления и ошибки системы;
- заданное значение нормы вылива;
- заданное значение увеличенной норма вылива (при выборе соответствующего режима работы);
- выбранный режим работы;
- выбранный вид культурного растения (при выборе соответствующего режима работы);
- состояние системы (включено/отключено/неисправность);
- заданное значение давления в системе вылива;
- текущее значение давления в системе вылива.

3.3 Конструктивные требования

3.3.1 Монтажный комплект должен включать в себя кронштейны для установки ДТЗ, БТЗ, БУ, осветительного оборудования и терминала, а также комплект крепежа к ним и к комплекту жгутов.

3.3.2 Терминал должен располагаться в кабине техники.

3.3.3 ДТЗ, БТЗ и БУ должны располагаться на штанге опрыскивателя.

3.3.4 Кронштейн ДТЗ должен обеспечивать возможность регулировки положения ДТЗ в вертикальной плоскости по углу наклона по направлению движения техники.

3.4 Требования электромагнитной совместимости

3.4.1 СИВ должна соответствовать требованиям по электромагнитной совместимости согласно ГОСТ 32141-2013.

3.5 Требования живучести и стойкости к внешним воздействиям

3.5.1 СИВ и ее компоненты должны обеспечивать работоспособность и заданные параметры в условиях воздействия следующих факторов:

- повышенной температуры окружающей среды 40 °С;

- пониженной температуры окружающей среды 5 °С;
- синусоидальной вибрации в диапазоне от 20 до 250 Гц с максимальной амплитудой ускорения 50 м/с² (5g).

3.5.2 СИВ и ее компоненты должны сохранять работоспособность после воздействия следующих факторов:

- повышенной температуры окружающей среды до 65 °С;
- пониженной температуры окружающей среды до минус 30 °С;
- механических ударов многократного действия с пиковым ударным ускорением 100 м/с² (10g);
- повышенной относительной влажности воздуха 95% при температуре плюс 40 °С без конденсации влаги.

3.5.3 Поверхность компонентов СИВ, располагаемых вне кабины, должна быть устойчива к воздействию топливно-смазочных материалов, истиранию и ультрафиолетовому излучению в соответствии с ГОСТ 12020-2018 и ГОСТ ИЕС 60811-404.

3.5.4 Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, для компонентов СИВ, располагаемых вне кабины, должна быть не ниже IP66 в соответствии с ГОСТ 14254-2015.

3.5.5 Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, для компонентов СИВ, располагаемых в кабине, должна быть не хуже IP50 в соответствии с ГОСТ 14254-2015.

3.6 Требования надежности

3.6.1 Срок службы следующих компонентов СИВ должен быть не менее 10 лет: БТЗ, БУ-362, ДБК-10, - для остальных компонентов СИВ срок службы в соответствии с их техническими условиями и эксплуатационной документацией.

3.6.2 Гарантийный срок эксплуатации СИВ 2 года с момента поставки потребителю, но не более 3-х лет с момента производства.

3.6.3 Нарботка на отказ СИВ должна быть не менее 100 часов.

3.7 Требования к эксплуатации, хранению, удобству технического обслуживания и ремонта

3.7.1 Эксплуатация СИВ должна проводиться в соответствии с требованиями, изложенными в комплекте эксплуатационной документации, входящей в комплект поставки.

3.7.2 Хранение СИВ должно осуществляться в таре предприятия-изготовителя при условиях хранения 2 (С) ГОСТ 15150-69 в течение не менее 3-х лет.

3.7.3 СИВ должна храниться в упакованном виде в закрытых складских помещениях, обеспечивающих их защиту от механических повреждений и влаги на расстоянии не ближе одного метра от отопительных систем.

3.7.4 Не допускается хранение СИВ совместно с химически активными веществами, жидкостями и газами.

3.7.5 Упакованные СИВ должны храниться на стеллажах высотой штабелирования не более двух метров.

3.7.6 Время ежедневного технического обслуживания системы не должно превышать 30 минут.

3.7.7 Ремонт компонентов СИВ должен осуществляться в условиях предприятия-изготовителя.

3.8 Требования к условиям транспортирования

3.8.1 Условия транспортирования СИВ должны соответствовать ГОСТ 23216-78 «Средние (С)» в части механических воздействий и группе 2 (С) ГОСТ 15150-69 в части воздействия климатических факторов.

3.8.2 Транспортировка СИВ должна осуществляться любым видом крытого транспорта, обеспечивающим их механизированную погрузку-выгрузку и сохранность от механических повреждений и атмосферных осадков.

3.8.3 Расстановка и крепление ящиков с СИВ при транспортировании должны обеспечивать устойчивое положение при перевозке, исключать смещение и удары их между собой.

3.9 Требования безопасности

3.9.1 СИВ не должен оказывать вредного воздействия (химического, механического, радиационного, электромагнитного, термического, биологического) на организм человека и окружающую среду при хранении, транспортировании, эксплуатации и утилизации.

3.9.2 СИВ при возникающих неисправностях не должна являться источником возгорания по ГОСТ 12.1.004-91.

3.9.3 По способу защиты человека от поражения электрическим током СИВ должна соответствовать классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.10 Техничко-экономические требования

3.10.1 В рамках выполнения работы Исполнителем Заказчику предоставляется расчет ориентировочной стоимости СИВ для штанги шириной захвата 36 метров при

серийном изготовлении из расчета 10 комплектов в год. Информация по стоимости компонентов СИВ, выбранных Заказчиком и входящих в состав системы, для осуществления расчета предоставляется Заказчиком.

3.11 Требования к сырью, материалам и комплектующим

3.11.1 В СИВ разрешается применение санкционностойких ЭКБ, КИ и материалов иностранного производства.

3.11.2 Покупные комплектующие изделия, оборудование и материалы должны применяться в соответствии с требованиями нормативно-технической документации на них.

3.11.3 Покупные комплектующие изделия, оборудование и материалы должны иметь срок службы (или срок сохраняемости) не меньше гарантийного срока эксплуатации СИВ.

3.12 Требования к консервации, упаковке и маркировке

3.12.1 Маркировка компонентов СИВ должна быть чёткой, механически прочной и сохраняться в течение всего срока службы в режимах и условиях, установленных в настоящем техническом задании (далее – ТЗ).

3.12.2 Маркировка компонентов СИВ должна наноситься в соответствии с габаритным чертежом и должна содержать:

- товарный знак разработчика (эмблему предприятия);
- наименование и обозначение изделия;
- дату изготовления (месяц, год) и заводской (серийный) номер;
- надпись «Сделано в России».

3.12.3 Маркировка компонентов СИВ должна содержать двумерную матричную символику в форме квадрата «DataMatrix» в соответствии с ГОСТ Р ИСО/МЭК 16022-2008, несущую в себе информацию:

- наименование изделия;
- заводской (серийный) номер;
- дату изготовления (месяц, год).

3.12.4 Качество и материалы надписей должны обеспечивать чёткое и ясное изображение в течение всего срока службы компонентов СИВ.

3.12.5 Упаковка должна гарантировать сохранность компонентов СИВ от механических повреждений и воздействия окружающей среды при транспортировке и хранении.

3.12.6 Упаковка компонентов СИБ должна обеспечивать возможность механизированной разгрузки, а также соответствовать логистическим документам, согласованным с покупателем.

3.12.7 Компоненты СИБ должны быть упакованы в индивидуальную упаковку из гофрокартона ГОСТ 9142-2014. Маркировка на индивидуальной упаковке должна содержать:

- наименование изделия;
- обозначение ТУ;
- заводской номер;
- масса нетто;
- дата упаковки;
- штамп упаковщика;
- товарный знак изготовителя и его юридический адрес;
- надпись «Сделано в России».

4 Требования к документации

4.1 Техническая документация должна соответствовать требованиям ЕСКД и ЕСПД. Объем документации должен быть достаточным для проведения электротехнической и технологической подготовки производства компонентов СИБ с последующей её организацией, для проведения ремонта, обслуживания изделия, а также понимания принципа его действия и конструкции.

4.2 Виды и комплектность конструкторской документации компонентов СИБ должны соответствовать ГОСТ 2.102-2013 и таблице 2.

Таблица 2

Код документа	Наименование документа	По какому ГОСТ разрабатывается
ЭСБ	Электронные модели сборочных единиц СИБ	Файлы в формат STEP (*.stp)
ЭЗ	Схема электрическая принципиальная	2.702
ГЧ	Габаритный чертёж	2.109
-	Спецификация	2.108
ТУ	Технические условия	2.114
РЭ	Руководство по эксплуатации	2.601
ПС	Паспорт	2.601

4.3 Виды и комплектность программной документации должны соответствовать таблице 3.

Таблица 3

Вид документа	Примечание
Текст программы	В виде файлов с исходным кодом программы, подготовленных для компилирования. В формате среды разработки.
Описание программы	Общее описание работы программы со структурной схемой взаимодействия программных модулей входящих в состав ПО. Протоколы обмена по CAN-шинам.

4.4 В состав разрабатываемой документации дополнительно должны входить:

- программа и методика проведения предварительных испытаний опытных образцов;
- программа и методика приемочных испытаний опытных образцов;
- пояснительная записка, которая должна отображать описание принципов работы СИВ, все необходимые для эксплуатации дополнительные сведения, которые не вошли в конструкторскую и программную документацию, но необходимы для обеспечения качественной и надежной эксплуатации системы.

4.5 Исполнитель должен передать Заказчику всю разработанную в рамках выполнения работы документацию в электронном виде. Формат файлов должен соответствовать формату программного обеспечения, в котором осуществлялась их разработка и проектирование. В имени файла должен быть указан десятичный номер чертежа, к которому относится данный файл.

4.6 Эксплуатационная документация должна разрабатываться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 2.601-2019.

5 Этапы выполнения, порядок и сроки выполнения работ

5.1 Этапы выполнения НИОКР

5.1.1 Работа должна выполняться поэтапно в соответствии со следующим функционалом системы:

- первый этап – распознавание живой растительной массы на фоне земли;
- второй этап – распознавание живой растительной массы вне упорядоченных массивов растений;
- третий этап – распознавание выбранного вида культурного растения и живой растительной массы отличной от него.

5.1.2 Порядок выполнения и приемки работы

5.1.3 Порядок выполнения и приемки работы согласно ГОСТ Р 15.301-2016.

5.1.4 В рамках выполнения работы Исполнителем формируются требования в

части электрических и других параметров, непосредственно влияющих на параметры системы, к следующим компонентам системы: электромагнитный клапан форсункодержателя, осветительное оборудование. Поиск поставщиков этих компонентов системы осуществляет Заказчик.

5.1.5 В процессе разработки Исполнитель предоставляет Заказчику схему электрическую принципиальную на систему, а Заказчик в свою очередь осуществляет разработку конструкторской документации на комплект жгутов и его изготовление.

5.1.6 В процессе выполнения работы Исполнитель определяет требования к расположению компонентов системы и направляет их Заказчику, чтобы тот в свою очередь осуществил разработку и изготовление необходимого монтажного комплекта для соответствующего типа техники.

5.1.7 Заказчик предоставляет Исполнителю список распылителей, которые планирует применять Заказчик в составе системы для учета их характеристик Исполнителем в разрабатываемом ПО.

5.1.8 В процессе разработки, отладки и тестирования программного обеспечения СИВ Заказчик обеспечивает Исполнителя тем типом техники, на которую впоследствии будет устанавливаться СИВ, а также предоставляет поля или полигоны с необходимыми условиями для обеспечения отладки и тестирования.


6 Требования к конфиденциальности

6.1.1 При выполнении работы должна соблюдаться конфиденциальность сведений, касающихся выполняемой работы и полученных результатов, в соответствии с требованиями действующих инструкций и Договора. Передача сведений и (или) результатов работы допускается только с письменного разрешения Заказчика.

7 Порядок внесения изменений в ТЗ

7.1 Порядок внесения изменений в ТЗ согласно ГОСТ Р 15.301-2016.

Руководитель проектов по внедрению ЭС


С.В. Ведерников
«04» 02 2025 г.

Структурная схема СИВ

