

КОМПЬЮТЕР-НАВИГАТОР БОРТОВОЙ ПН-2

Руководство по эксплуатации



1. Назначение.

Прибор навигационный ПН-2 (далее навигатор) предназначен для определения положения самоходной машины на местности с реализацией сервисов по параллельному вождению и отображению цифровых карт полей. Ориентация на местности базируется на приеме сигналов от спутников GPS/ГЛОНАСС (система глобального позиционирования, США / глобальная навигационная спутниковая система, РФ) и спутников EGNOS (система формирования поправок к сигналам GPS для стран Западной и Центральной Европы). Применение навигатора возможно на технологических операциях, допускающих отклонение на рядах в режиме параллельного вождения 0,3м (внесение твердых/жидких минеральных удобрений и средств защиты растений, мониторинг состояния почв и посевов).

Второе назначение прибора – его применение в качестве бортового компьютера, управляющего работой исполнительных устройств агрегируемого оборудования (разбрасывателя, опрыскивателя, почвоотборника и т.д.) в том числе по картам-заданиям в системах точного земледелия

2. Технические характеристики.

	Наименование параметра	Значение параметра
1	Габаритные размеры ПН-2 без крепления, мм	180 x 154 x 70
2	Вес, грамм, не более	765
3	GPS Антенна Тип Крепление Длина кабеля, м Тип разъема	активная магнитное 3 SMA(штырь)
4	Дисплей :	TFT со светодиодной подсветкой с диагональю 5,7 дюйма(14,47см) с защитным антиотражательным антибликовым стеклом(AR/AG) в корпусе.
5	Корпус	Пылевлагозащищенный по стандарту IEC529-IP54
6	Количество параллельных каналов приемника	50
7	Время определения местоположения, сек., не более Холодный старт Теплый старт	 39 5
8	Скорость обновления положения на экране	не менее 2-х раз в секунду
11	Точность прохождения по параллельным рядам в условиях нормальных электромагнитных условий, см, не более	+30
12	Напряжение питания постоянного тока, В	9-18
13	Потребляемая мощность, Вт, не более	7
14	Средняя наработка на отказ, не менее	1000
15	Средний срок службы, не менее	7 лет

3. Комплектация.

3.1. Основная комплектация.

- | | |
|--|---------|
| 1 - Прибор навигационный ПН-2 | - 1 шт. |
| 2 - Крепление поворотное | - 1 шт. |
| 3 - GPS активная антенна | - 1 шт. |
| 4 - Шнур питания с разъемом на корпусе | - 1 шт. |
| 5 - Инструкция по применению | - 1 шт. |
| 6 - Упаковка | - 1 шт. |



3.2. Дополнительная комплектация:

- разбрасывателя (блок управления актуаторами, универсальный кабель с разъемным соединением, актуаторы - 2шт.)
- опрыскивателя (блок управления вентилями, универсальный кабель с разъемным соединением, вентили штанг, вентиль регулирующий)

Блок управления по отдельному заказу может изготавливаться с одной или двумя видеокамерами наружного наблюдения за технологическим процессом.

Комплекс автоматического управления оборудованием



разбрасывателя



опрыскивателя

4. Размещение.

4.1. Установите крепление поворотное в кабине трактора в месте, удобном для наблюдения водителем. Закрепите монтажное устройство крепления навигатора к конструкции с помощью винтов-самонарезов.

4.2. Установите магнитную GPS антенну на крыше энергосредства по оси его симметрии в наивысшей точке, исключив ее затенение элементами конструкции машины.

Условия приема улучшаются также при установке антенны на металлическую пластину в достаточном ее размере 10X15мм.

4.3. Антенный кабель проложите по кабине до места установки устройства.

4.4. Подключите кабель электропитания ПН-2 к бортовой сети 12В. В ПН-2 предусмотрена защита от переплюсовки питания.

4.5. Закрепите ПН-2 в подставке и подключите разъем питания и антенный разъем в соответствующие гнезда на корпусе.



При затенении антенны элементами конструкции энергосредства прием спутниковой информации будет только от видимого созвездия спутников. При изменении направления движения на обратное произойдет перестройка приема информации на другое видимое созвездие спутников и, как следствие, возможно ухудшение точности.

5. Функции кнопок блока.



(+),(-)- увеличение, уменьшение масштаба в режимах «Движение» и «Просмотр».

Вход в режим «Точка».

Вход в режим «Работа».

Кнопки выбора.

«Да» - кнопка подтверждения.

«Меню» - вход в меню навигатора.

«Выход» - возврат на один шаг назад из текущего режима.

«У» - подтверждение вкл./выкл. оборудования в режиме «У».

Вкл./выкл. навигатора.

6. Работа.

6.1. «Старт» и качество связи.

На странице спутники по включению питания отображается процесс установки связи со спутниками GPS с указанием их условных номеров и уровнем сигналов, принимаемых от каждого.



- 1. При первом включении навигатора в новом географическом регионе время установки связи может занимать 5 – 10 минут («холодный старт»).**
- 2. Длительное нахождение навигатора в режиме определения координат может говорить о неисправности (не подключении) GPS антенны или разрыве кабеля антенны.**

Отсутствие на экране отображаемых координат собственного местоположения, диагностики «3G» и отображение «круга качества связи» красным цветом свидетельствует о недостаточном качестве связи со спутниками для обеспечения необходимой точности позиционирования. При повторении такой ситуации на участке открытой местности и отсутствии окружающих антенну конструкций или источников электромагнитного излучения, затрудняющих приём сигнала, следует обратиться в сервисный центр.



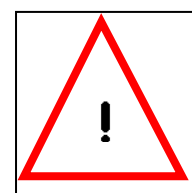
Нормальный процесс установки связи заканчивается сменой цвета «круга качества связи» с красного на зелёный и автоматическим переходом навигатора в режим «движение».

В режиме «тёплого старта» процесс установки связи занимает не более 1 минуты, при этом используются параметры, хранимые в памяти от предшествующих сеансов связи.

Пользователь должен учитывать, что в процессе эксплуатации прибора имеет место естественный дрейф параметров сигналов, принимаемых от спутников. Условия приёма определяются, в основном, тремя факторами:

- геометрией (созвездием) расположения спутников, от которых принимается сигнал;
- состоянием ионосферы, определяющим коррекцию временной задержки распространения сигнала;
- наличием окружающих антенну навигатора объектов, препятствующих прямому распространению сигнала или его отражающих.

Качество связи будет лучше на высоких, открытых (в первую очередь, с южной и западной стороны горизонта) участках местности, при этом на странице «спутники» отображается режим 3D (осуществляется приём поправки от спутников EGNOS). В условиях открытого поля при отсутствии препятствий приему GPS сигналов в течение суток возможно 3-5 периодов смены созвездия спутников продолжительностью 10-30 минут. В этих условиях проводить обработки не рекомендуется из-за возможного ухудшения точности параллельного вождения до 2-5 м.



Изготовитель не несёт ответственности по точности определения истинных координат местоположения объекта. Пользователь на основании показаний прибора не вправе принимать решений, связанных с риском для здоровья людей и состояния окружающей среды.

6.2. Режим «Работа».

Режим предназначен для параллельного вождения машины при обработке сельскохозяйственных угодий с целью исключения огрехов и минимизации перекрытий на смежных проходах машины, а также для работы машины в режиме отбора почв.

Для непрерывного информирования оператора о текущей точности определения координат местоположения машины на экране отображается «круг точности». Его диаметр увеличивается с ухудшением условий приёма сигналов от спутников. С течением времени при неизменных условиях приема сигнала, его диаметр уменьшается. Т.е. чем дольше по времени включен прибор, тем точнее определение местоположения машины. Поэтому рекомендуется включать навигатор заранее, до непосредственного начала работ и не выключать его до окончания работ. При устойчивом превышении диаметра «круга точности» своего значения, соответствующего нормальным условиям приёма точность определения местоположения считается недостаточной. В этом случае оператор должен принять соответствующие организационные меры вплоть до отказа пользования прибором в условиях сложившейся электромагнитной обстановки. Допускается непродолжительная работа в условиях неблагоприятной электромагнитной обстановки в процессе работы в низинах, у леса по юго-западным краям поля, у линий электропередач и т.д. Не следует воспринимать связь размера круга точности и ширины захвата оборудования буквально. Связь размера круга точности и ширины захвата оборудования является искусственно созданной только для удобства восприятия на экране.

Параллельность вождения на рядках обеспечивается визуальной привязкой линии предыдущего прохода машины к отображаемым на экране меткам, соответствующим ширине захвата оборудования.

Активируется режим нажатием кнопки «работа» или через меню по вкладкам «измерение площади» → «по контуру с оборудованием, начало».

Масштаб отображаемой картинки формируется автоматически по ширине захвата применяемого оборудования. Ручной выбор масштаба блокирован для предотвращения непреднамеренных пропусков и больших перекрытий. Если в настройках не задан один из трех обязательных параметров, то активация режима блокирована. К обязательным параметрам относятся: ширина захвата технологического оборудования, максимально допустимая скорость движения и способ контроля состояния оборудования.

6.2.1. Работа с опрыскивателем или разбрасывателем.

Выбор для работы с нужным оборудованием (опрыскиватель, разбрасыватель, другое оборудование (пробоотборник)), а также в каком режиме («Режим «У», «Автоматическое управление», «Пульт компьютера»), будет осуществляться контроль за технологическим оборудованием осуществляется в главном меню по вкладке «Работа».

Режим «У» служит только для визуального контроля за оборудованием на экране GPS навигатора. Нажатие «У» на приборной панели дублирует соответствующее состояние технологического оборудования: включено/выключено.



При выборе режима «Автоматическое управление», управление оборудованием полностью осуществляется в автоматическом режиме по созданной карте-заданию.

При выборе режима «Пульт компьютера», управление оборудованием осуществляется с помощью кнопок на приборной панели навигатора. (Описание приведено ниже по тексту).

Установка параметров, выбор режима (программное управление, установка оператором), в котором будут устанавливаться эти параметры, а также ручной контроль за состоянием оборудования, калибровка для работы с разбрасывателем в режимах «Автоматическое управление» и «Пульт компьютера» осуществляться по вкладке «Настройки».

Ручной контроль (когда нужна установка шкалы разбрасывателя устанавливается вручную, путем перемещения шкалы на навигаторе. Используется только в демонстрационном режиме).

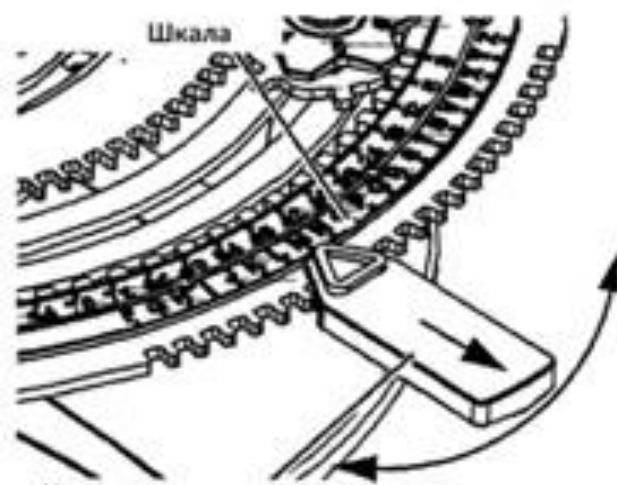
Программное управление (когда установка нужной дозы вносимого удобрения осуществляется при вводе параметров разбрасывателя).

Установка оператором (когда в параметрах вводится определенное положение шкалы разбрасывателя, соответствующее нужной дозе внесения).

Для правильной работы в режимах: «Ручной контроль», «Программное управление» и «Установка оператором» в настройках необходимо провести калибровку оборудования. Для этого необходимо в главном меню перейти по вкладкам «Работа» → «Настройки» → «Калибровка». При калибровке следуйте информационным указаниям, появляющимся на экране навигатора. На экране ПН-2 выводится шкала для каждой из секций в которую необходимо поочередно вводить значения получаемые на шкале разбрасывателя. Передвижение по шкале и ввод показаний шкалы осуществляется кнопками «выбора» (см. п.5 «Функции кнопок блока»). Кнопкой «Да» осуществляется подтверждение вводимых показаний шкалы. При вводе данных контролируйте правильность ввода по секциям (левая, правая). Выход из калибровки осуществляется нажатием кнопки «выход».



Страница калибровки



Пример шкалы разбрасывателя



Пренебрежение калибровкой может привести к некорректной работе оборудования. Калибровку рекомендуется производить каждые 125 м/ч (ТО-1). В случае отсутствия связи (ошибка связи) проконтролируйте правильность подключения кабеля питания блока управления (красная лампочка-индикатор на блоке) и актуаторов (см. п.3.2.).

Доступ к установке параметров оборудования разбрасывателя (ширина захвата, скорость работы, плотность, сыпучесть, доза внесения) и для опрыскивателя (ширина захвата, скорость работы) осуществляется через вкладки «Работа» → «Настройки» → «Параметры».

Для разбрасывателя минеральных удобрений предусмотрены два варианта настройки:

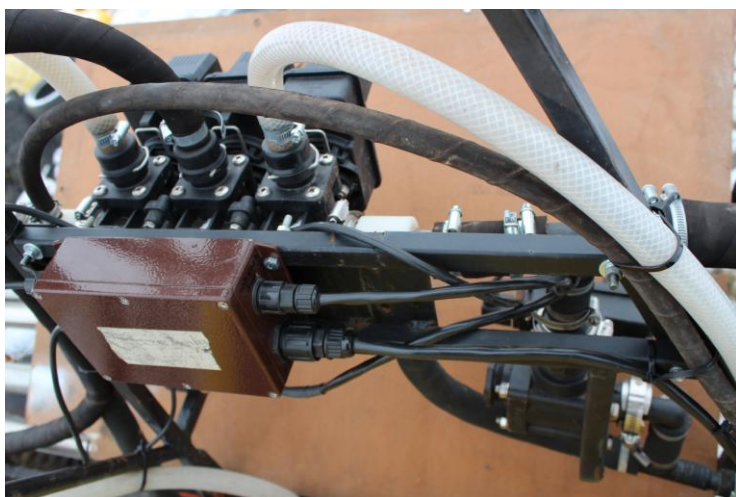
- для РМУ «РОСА», МВТУ «ROSA»;
- для разбрасывателей с приводом от ВОМ трактора.



Страница настройки РМУ «РОСА», МВТУ «ROSA»

Страница настройки разбрасывателей с приводом от ВОМ трактора

Отличие этих режимов в том, что в первом случае установка шкалы определяется автоматически через характеристики удобрений, во втором – требуемую установку шкалы указывает оператор.



Вариант компоновки оборудования на раме опрыскивателя



Страница настройки опрыскивателя ОПШ «РОСА», ОС «ROSA»

Разрешающая способность экрана позволяет визуально различать на нём два прохода на расстоянии не более 0,25м друг от друга. Детализация формируемой на экране картинки определяется соотношением: 1мм на экране соответствует 1м на местности (при ширине захвата оборудования 20м). Вертикальное расположение экрана обеспечивает отображение картинки поля на 90м вперёд относительно движущейся машины с шириной захвата оборудования 20м, что эквивалентно 9с времени на принятие решения при скорости 36км/ч. При этом обеспечивается визуальный контроль текущего курса не только относительно смежного прохода, но и ряда, предшествовавшего смежному. В отличие от других режимов в режиме «работа» отображаются пути, сформированные ранее только в этом же режиме. Исключение - путь, сформированный в режиме «Измерение площади без оборудования» для зарегистрированного поля.

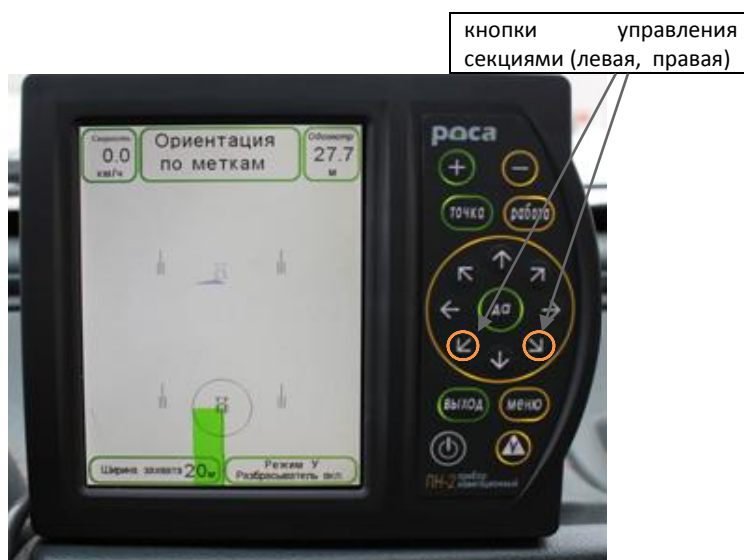


По команде включения технологического оборудования зеленым цветом отображается зона покрытия, копирующая распределение рабочего вещества по обрабатываемой поверхности. Команда может быть как программной по событию от карты-задания, так и инициируемой оператором, который нажатием «У» на приборной панели дублирует соответствующее состояние технологического оборудования: включено/выключено. Наличие огрехов при проведении работ недопустимы, а наложения должны быть минимальны. Однократное перекрытие между смежными проходами отображается синим цветом. Двукратное наложение (желтый цвет) неизбежно только в местах пересечения двух смежных проходов с проходом по контуру. Трехкратного наложения (красный цвет) быть не должно.

При использовании комплекса автоматического управления, управление секциями технологического оборудования осуществляется с помощью кнопок блока в виде стрелок. Подтверждение (включено/выключено) секции осуществляется нажатием кнопки «Да». При отключении одной из секции технологического оборудования, на экране отображается зона покрытия соответствующей включенной секции.



Вариант компоновки блока управления с актуаторами на бункере разбрасывателя



Страница «работа» разбрасывателя, когда правая по ходу движения заслонка закрыта

В режиме автоматического управления оборудование разбрасывателя устанавливается в требуемое рабочее положение по данным карты-задания. При дифференцированном внесении удобрений изменение положения дозирующих заслонок изменяется автоматически при пересечении границ элементарных участков (инструкция по загрузке карты-задания приведены в разделе «Техническая поддержка»). В этом режиме водитель обеспечивает параллельное вождение машины и отслеживает соответствие карты-задания реальной географии обрабатываемого поля. В случае обнаружения их несоответствия, он должен изменить режим работы на полуавтоматический, позволяющий включать/отключать оборудование по командам с пульта компьютера.

6.2.2. Работа с пробоотборником.

Активация режима осуществляется по нажатию кнопки «работа» после выбора в меню пробоотборника в качестве активного оборудования. Отбор проб может осуществляться по карте-заданию, содержащей планируемые точки отбора или только маршруты, по которым они должны отбираться, или только границы элементарных участков или полей целиком. Точки отбора почв, т.е. реальное местоположение машины на поле в момент отбора, фиксируются на экране GPS навигатора по нажатию кнопки «У» и отображаются зеленым цветом. Инструкция по загрузке карты-задания на отбор проб и экспорт карт фактического отбора приведена в разделе «техническая поддержка»



6.3. Режим «Просмотр».

Режим предназначен для визуальной оценки качества обработки поля в части огрехов и перекрытий, сравнения обработанных и необработанных площадей, а так же для получения текущей информации о пробеге машины, простоях и средней скорости обработки. По инициативе оператора предоставляется возможность визуального просмотра обрабатываемого поля в целом и отдельных его участков с отображением текущих значений регистрируемых параметров.

Если навигатор находится в режиме «Работа», то для активации режима «Просмотр» достаточно нажатия на панели кнопки «Точка». На экране отображается картинка с положением машины на поле в масштабе, соответствующем ширине захвата оборудования. При этом метки курсопривязки отсутствуют и кнопки изменения масштаба разблокируются. Это позволяет просматривать поле (как совокупность «путей», сформированных в режиме «работа») целиком и в необходимой точке с любой степенью детализации. Значение «дистанция ... в метрах», соответствует расстоянию от точки наблюдения (острие отображаемой стрелки) до текущего местоположения машины. В активном режиме «Работа» при последовательном нажатии кнопок «Точка» «Да» отображается все поле целиком с текущими значениями отслеживаемых параметров.

Режим «просмотр» также можно активировать по вкладкам «работа» → и по вкладкам «измерение площади» → «просмотр перечня контуров» - для полей, зарегистрированных ранее.

Выход из режима осуществляется по нажатию кнопки «выход» в режим «движение» и по нажатию кнопок «работа» или «точка» для перевода в один из соответствующих им режимов.



6.4. Режим «Измерение площади».

Режим предназначен для измерения площади:

- полей по их внешнему контуру с последующей привязкой к рабочим проходам (режим «измерение площади поля»);
- объектов местности по заданному контуру (режим «измерение площади контура»).

Активация режима «измерение площади поля» осуществляется по вкладкам «измерение площади» главного меню → «по контуру с оборудованием, начало»/«по контуру без оборудования, начало» подменю «измерение площади».

Активация режима «измерение площади контура» осуществляется по вкладкам «измерение площади» главного меню → «по контуру с оборудованием, начало»/«по контуру без оборудования, начало» подменю «измерение площади».

В обоих случаях по вкладке «результат» подменю «измерение площади» на экране отображается один или несколько контуров для выбора и включения в итоговый результат с подтверждением. Сформированный формуляр включает как числовые данные, так и графическое отображение результата измерения. Данный формуляр заносится в перечень регистрируемых полей или перечень контуров соответственно.

	<p>1. Расчет площади можно производить на любом этапе объезда периметра поля.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> <p>Поле 1</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Поле 2</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Поле 3</p> </div> </div> <p>2. В полученную площадь поля входят площади лесных массивов или иных объектов, находящихся внутри его периметра.</p> <p>3. Площадь поля или его участков можно увидеть по вкладкам «Измерение площади» → «Просмотр перечня контуров»</p>
--	--



Страница просмотра перечня контуров



Страница сформированного контура и его площадь

6.5 Режим «Точка».

Режим предназначен для выбора оптимального маршрута движения к выбранной цели, например, движения машины от заправщика к месту на поле, в котором прерван процесс внесения удобрений. Вход в режим «Точка» осуществляется при двух кратном нажатии на соответствующую кнопку на блоке. На экране отображается взаимное расположение точки (цели движения) и движущейся машины. Масштаб изменяется автоматически в зависимости от взаимного удаления объектов. В качестве дополнительной информации для водителя могут служить обозначенные на отображаемой картинке препятствия и иные объекты на поле, ранее занесенные в память навигатора.

6.6. Режим «Техническая поддержка».

6.6.1. Яркость экрана.

По вкладке «настройки» главного меню осуществляется установка яркости свечения экрана, удобной для оператора в условиях реальной освещенности в месте установки прибора.

6.6.2. Настройка времени.

При установке связи со спутниками, ПН-2 выводит на экран текущее время и дату. Для правильного отображения времени, необходимо ввести разницу между временем места проведения работ и Гринвичским (нулевым) меридианом.



Если вы не знаете, на сколько часов Ваш часовой пояс отличается от Гринвичского меридиана, то выбирайте временную зону перебором. Дата и время выводятся в информационном окне только при определении ПН-2 координат.

При выборе вкладки «Бортовое напряжение», можно узнать текущее значение напряжения бортовой сети машины. При низком напряжении (<10В) может происходить аварийное отключение ПН-2.

6.6.3. Экспорт полей. Загрузка карт.

Вкладка «Экспорт полей» предназначена для экспортирования ранее созданных контуров полей на USB-карту памяти для дальнейшего хранения, редактирования этих полей и создания карт задания с помощью специализированных агро-программ на компьютере.

1. Извлеките заглушку USB разъема, находящуюся на задней крышке корпуса ПН-2.

2. Вставьте карту памяти в USB порт. Из списка выберите нужные поля для экспортирования (загрузки).

3. После окончания работы вновь установите заглушку USB разъема.

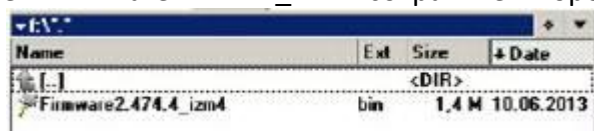
6.6.4. Загрузка карт.

Вкладка «Загрузка карт» предназначена для загрузки на ПН-2 созданных карт задания. Загрузка осуществляется в той же последовательности как и при экспорте полей (п.5.6.4).

6.6.5. Обновление ПО (.....izm.4)

1. Новые версии программы передаются потребителю на e-mail по согласованию.

2. Файл с расширением Firmware 2.474.4_izm4 сохраните в корень карты памяти (флеш-USB).



3. Извлеките заглушку USB разъема, находящуюся на задней крышке корпуса ПН-2.

4. Включите ПН-2 навигатор. В главном меню выберите вкладку «Техподдержка» → «Обновление ПО».



5. Убедитесь, что программное обеспечение установленное ранее соответствует не ниже izm.4. Вставьте карту памяти в USB порт. Через 3-5сек. ПН-2 обнаружит все содержащиеся на карте памяти версии ПО. Если на карте памяти присутствуют более старые версии ПО, то из списка выберите нужную и нажмите кнопку «Да».

6. После обновления ПО выключите и включите навигатор.



Страница выбора файла прошивки (5) Информационные указания после обновления ПО (6) Сервисное меню навигатора (8)

7. В момент включения ПН-2 проконтролируйте (в нижнем левом углу) номер версии граммы. Он должен соответствовать номеру устанавливаемого обновления.

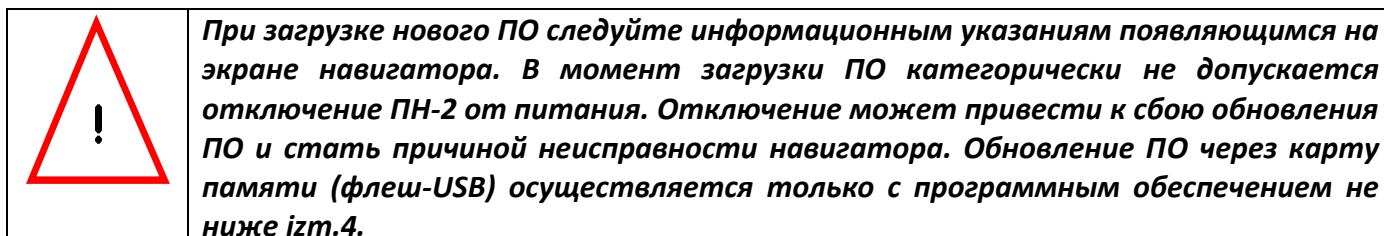
8. После включения в главное меню нажмите одновременно кнопки «У» и стрелку вверх. После успешного нажатия должно появиться «сервисное меню».

9. Нажимая кнопки вверх «↑» и вниз «↓» выберите «Очистка_NOR_флешины» и нажмите пк «Да». После окончания очистки (адрес должен увеличиться до 512) на навигаторе снова ет показано сервисное меню.

10. Выбрать «Сброс GPS настроек» и нажать «Да».

11. После появления надписи «Успешно!!!» выключить и включить навигатор.

12. После окончания работы вновь установите заглушку USB разъема.



6.7. Режим «Измерение пути».

По вкладке «измерение пути» осуществляется «обнуление» значения одометра пути. Текущее значение одометра непрерывно отображается на экране в правом верхнем окне экрана, что позволяет определить путь, пройденный машиной от момента «обнуления» одометра. «Обнулив» одометр в начале рабочего дня вы можете увидеть пройденный путь (в км.) за день. В архиве можно просмотреть сохраненный пройденный путь (в км.) по датам с момента сброса пройденного пути до начала следующего.



6.8. Режим «Движение».

Режим «движение» предназначен для отображения текущего глобального трека движения машины вне привязки к каким-либо технологическим регламентам по обработке сельскохозяйственных угодий. Активация режима осуществляется автоматически из страницы «спутники» и по вкладке «выход» - из главного меню и режима «работа».



6.9. Режим «Удаление трека».

По вкладке «удаление трека» через парольный доступ осуществляется удаление всех сформированных ранее треков, включая пути, сформированные в режиме «работа». Формуляры объектов из перечней полей и контуров при этом сохраняются.

Пароль ввода – **5731**.

Версия 2.474.4 (ограничения)

1. Заблокирована работа в режимах «точка»
2. Выход на режим «Измерение площади» реализован только из главного меню и далее на вкладку «по контуру с оборудованием, начало».
3. В настройках режима «работа» заблокирована установка повторной обработки.
4. Версия не предполагает отображение картографического слоя (населенных пунктов, дорог и т.д.).

Схема подключения разъема питания.

