

Точность данных агронавигатора при параллельном вождении

Самый популярный вопрос от клиентов компании «АГРОнавигация» связан с точностью данных нашей системы параллельного вождения. Поэтому мы решили отдельно осветить эту тему, чтобы каждый пользователь смог ознакомиться с ней поближе.

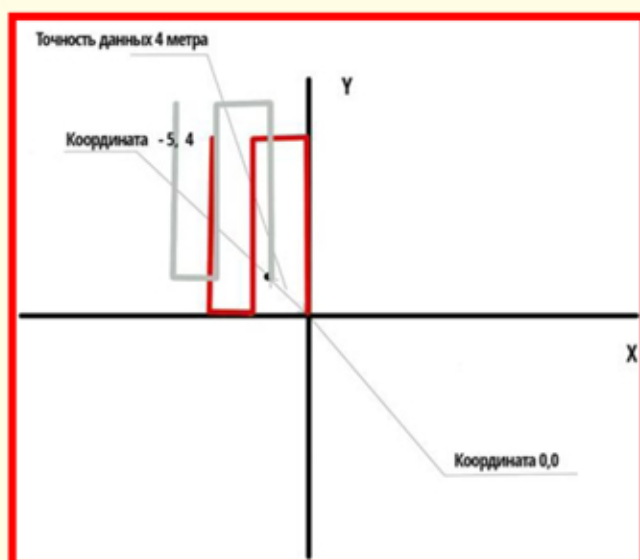
Современные производители агронавигационного оборудования, такие как Trimble, Leica, TeeJet, позиционируют свои продукты как высокоточные системы и их заявленная погрешность колеблется от 1 до 10 см.

Специалисты компании «АГРОнавигация» помогут разобраться, для чего нужна высокая точность, и что именно под ней подразумевается. Многие думают, что если у агронавигатора точность 2 - 4 метра, это значит, что полосы перекрытия у него будут достигать указанной величины, но это не так!

Рассмотрим систему координат. Пересечение осей (центр) имеет координату {0;0}. Представим, что мы вбили в землю столб и определили для себя, что теперь тут будет центр города. Т.е. центр города будет иметь координаты {0;0}. Теперь мы взяли навигатор, встали на столб и посмотрели, какие координаты он показывает. Но навигатор нам покажет координаты с небольшим отклонением. Если упростить написание этих координат до двух цифр и предположить, что столб находится на координате {0;0}, то навигатор нам покажет число {-5;4}. Что будет очень близко к точным данным, но все же будет иметь удаление от стоящего столба, порядка 4 метров. Так вот эти 4 метра и будут являться точностью данных GPS.

Реальные географические координаты выглядят следующим образом: Широта: 55°1'50.43"N (55.030676) Долгота: 73°22'54.55"E (73.381819).

Исходя из этого примера, выходит, что точность данных важна, когда мы к чему-нибудь привязываем координаты, например, к географической карте. И нам, например, крайне важно, где находится угол здания. Если мы ни к чему не привязываем полученные координаты, то значение точности для нас становится не важным. Вам ведь все равно, где начинается ваше поле, на 56°1'40.73"N или на 56°1'40.76"N. В случае с работой на полях, для нас становится важным другой параметр, «точность при параллельном вождении». А он отличается от прямой точности данных. Рассмотрим следующую схему.



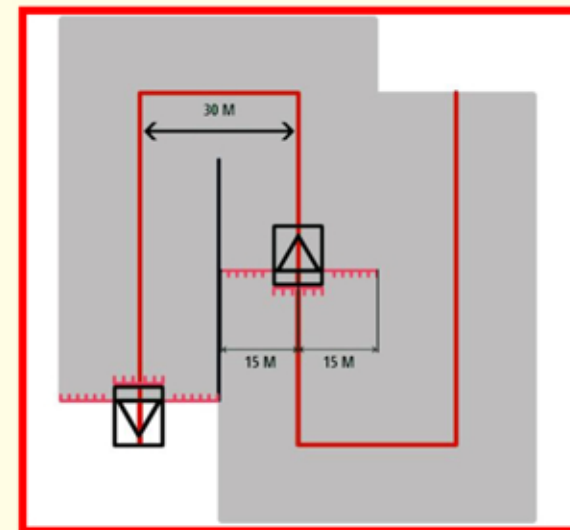
Красная и серая линия - это записанный путь опрыскивающей установки.

Красная линия изображает тот путь, по которому мы ехали, т.е. физически у того следа были именно такие координаты. А серая линия - это то, как отразил этот путь агронавигатор.

Получается, что нет ни какой разницы, за исключением того, что весь трек смещен. Главной задачей агронавигации является уменьшение расстояний перекрытий и огрехов. При параллельном вождении важно, чтобы расстояние между линиями, которые рисует агронавигатор, равнялось действительному расстоянию.

Примерный путь сельхоз техники выглядит следующим образом: прогон в одну сторону, разворот, прогон в дру-

гую сторону. Между прогонами, есть расстояние и самое важное - это соблюсти это расстояние. Именно для этого владельцы сельхозтехники и покупают агронавигатор. Расстояние это должно быть ровно в 2 раза больше чем длина одного крыла. Если длина крыла установки 15 метров, то общая длина, которую захватывает эта установка за один прогон, равна $2 \times 15 = 30$ м. Теперь посмотрим схему.



Сначала объект едет в одну сторону, и левое крыло опрыскивает 15 метров левее установки. Затем он разворачивается, и теперь его задача ехать так, чтобы край левого крыла, был, ровно там, где был край этого же крыла, когда он ехал в обратную сторону. Это основной принцип параллельного вождения. И параллельная точность в данном случае будет являться расстоянием между двумя прогонами. По факту оно должно быть 30 метров. На деле же может получиться так, что мы проехали 2 прогона, и расстояние между ними вышло 29,5 метров. Т.е. Погрешность составила порядка 0,5 метра.

Это и есть параллельная точность, которая составляет примерно 0,5 метра, если это устройство не использует системы дифференциальной коррекции.

При проведении сельскохозяйственных работ, в частности, при опрыскивании, точности в 0,5 метра более чем достаточно. Почему? Дело в том, что крайняя форсунка, или разбрызгиватель, в зависимости от типа используемой техники, охватывает радиус в любом случае более чем 0,5 метра. Так что в любом случае будет неизбежность небольшого перекрытия. Помимо всего прочего, даже если у вашего устройства будет военная точность, 1 см водитель никогда не сможет ее выдержать. Вы спросите почему? Попробуйте провести такой эксперимент. Нарисуйте ровную линию мелом на асфальте, и попробуйте проехать на машине по ней так, чтобы край колеса четко касался этой линии. Не видя колёс, сделать это будет практически невозможно. И даже если

смотреть на колеса двигаться вам придется крайне медленно. Теперь усложните задачу, смотреть на дорогу вам будет можно только через объектив камеры. Ведь водитель опрыскивающей установки трактора и т.д. не может визуально наблюдать край крыла. После этого эксперимента прибавьте сюда тот факт, что поле это далеко не ровный асфальт и линии далеко не прямые, и управляете вы совсем не Porsche. Какую точность вы получите? И то это не полный пример, на рисунке агронавигатора, отнюдь не колеса, а линии, которые водитель должен совместить.

Чтобы выдержать параллельную точность менее 20 см, техника должна быть автоматизирована, автопилотируемая. Специальное подруливающее устройство управляет рулевым колесом, в зависимости от данных получаемых со спутников. Главные недостатки таких систем это скорость работы и стоимость. Чтобы автомат успевал подруливать, техника должна быть очень тихоходной, 3-5 км в час. Это ограничение связано еще и с тем, что данные приходят со спутника 1 раз в секунду. А за 1 секунду при скорости 10 км в час, трактор пройдет около 3 метров. Также необходимо учесть, что поля имеют далеко неидеальную форму, может встретиться дерево, овраг или другое препятствие и автопилот с ним попросту не справится, а управление придется брать человеку, соответственно никакой точности в 20 см опять не будет.

Конечно, ни кто на поле с рулеткой не измерял точность параллельного вождения своего агронавигатора. Специалисты компании «АГРОнавигация» проводили такие испытания. В нашем случае мы получали величину порядка 20-30 сантиметров.

Один наш клиент, спрашивал нас про точность нашего устройства. По причине, которая ему самому была не известна, он считал, что для сельскохозяйственных работ нужна хирургическая точность: «1-2 см». Когда мы его спросили, а каким образом он проводит измерения, он ответил потрясающей фразой: «На глаз!». Конечно потом, когда он начал сам разбираться в тонкостях сельхоз работ с агронавигационным оборудованием таких утверждений он больше не делал. Поэтому компания «АГРОнавигация» в агробизнесе – не дань компьютерной моде, а мощное средство современного эффективного земледелия.

Успехов вам и богатого урожая!