

ТЕХНОЛОГИЯ ALIGN

Авторство NovAtel

Перевод выполнила:

Горбунова М.А.

Инженер по технической поддержке НПК GPScom

Оглавление

1. Для чего подходит SPAN с технологией ALIGN?.....	3
2. Что такое GNSS + Ins?.....	3
3. Что такое ALIGN?.....	4
4. Как технология ALIGN может помочь улучшить инерциальное решение?.....	4
5. Я слышал, что технологии SPAN и ALIGN улучшились. Как?.....	5
6. Действительно ли помогает ALIGN?	6
7. Почему направления, вычисленные с помощью ALIGN и INS, отличаются?.....	7
8. С какими видами IMU лучше использовать данную технологию?.....	7

1. Для чего подходит SPAN с технологией ALIGN?

Решение, впервые примененное в 2010 году как особенность технологии SPAN-CPT и использующее двойную антенну, доказало свою эффективность в улучшении результатов решения с применением технологий ГНСС+INS.

ГНСС и INS являются взаимодополняющими технологиями. В то время как с помощью ГНСС можно получить абсолютное решение, INS помогает сгладить и улучшить его. Любой независимый источник информации, такой как технология ALIGN, может помочь в улучшении результатов ваших наблюдений

2. Что такое GNSS + Ins?

Системы ГНСС (GPS и ГЛОНАСС) являются созвездиями спутников, вращающихся вокруг Земли и постоянно передающих радиосигналы. Используя эти сигналы, а также точную информацию о времени, наземный приемник может определить точную шроту, долготу и высоту пункта.

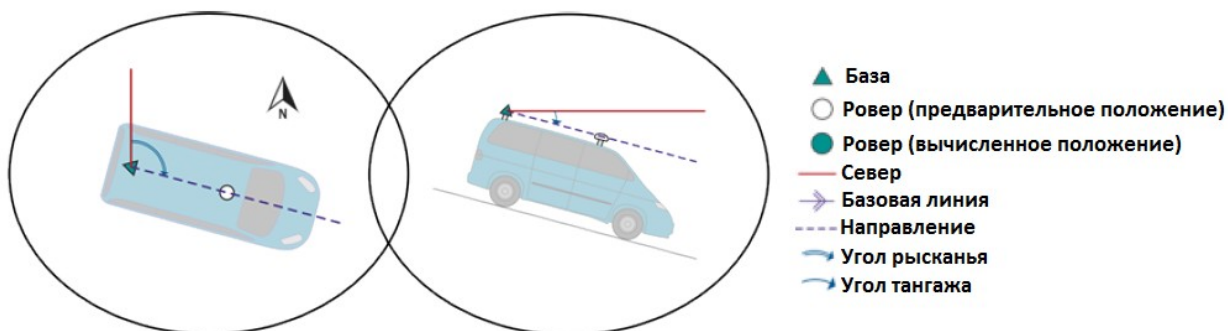
Применение ГНСС для позиционирования как правило обеспечивает высокую точность и является доступным для потребителей. Но есть места, где технология ГНСС работает не очень хорошо, или не работает совсем. Например, в «Городских каньонах», или в туннелях, где нет прямой видимости спутников ГНСС. Сочетание ГНСС и INS решает эту проблему.

INS состоит из IMU (инерциального измерительного устройства) и навигационного процессора. IMU состоит из трех гироскопов (которые измеряют изменение угловой ориентации) и трех акселерометров (которые измеряют ускорение). Гироскопы ориентированы по трем осям прямоугольной системы координат. Так же ориентированы и акселерометры. Учитывая изменение скорости и ориентацию прибора, INS определяет его скорость и направление движения, что помогает узнать точные координаты приемника.

Таким образом, INS определяет изменение местоположение, а также скорость и ориентацию прибора. Поскольку измерения с помощью INS являются относительными, необходима начальная синхронизация. ГНСС может легко обеспечить синхронизацию исходного положения и скорости. Самый главный вопрос состоит в том, чем же может помочь технология ALIGN в улучшении навигационного решения?

3. Что такое ALIGN ?

Объединение двух приемников в технологии ALIGN обеспечивает вычисление угла между двумя антеннами с точностью до 0.20 градусов, если антенны разнесены на один метр. Таким образом с помощью технологии ALIGN можно вычислить направление движения относительно истинного севера.

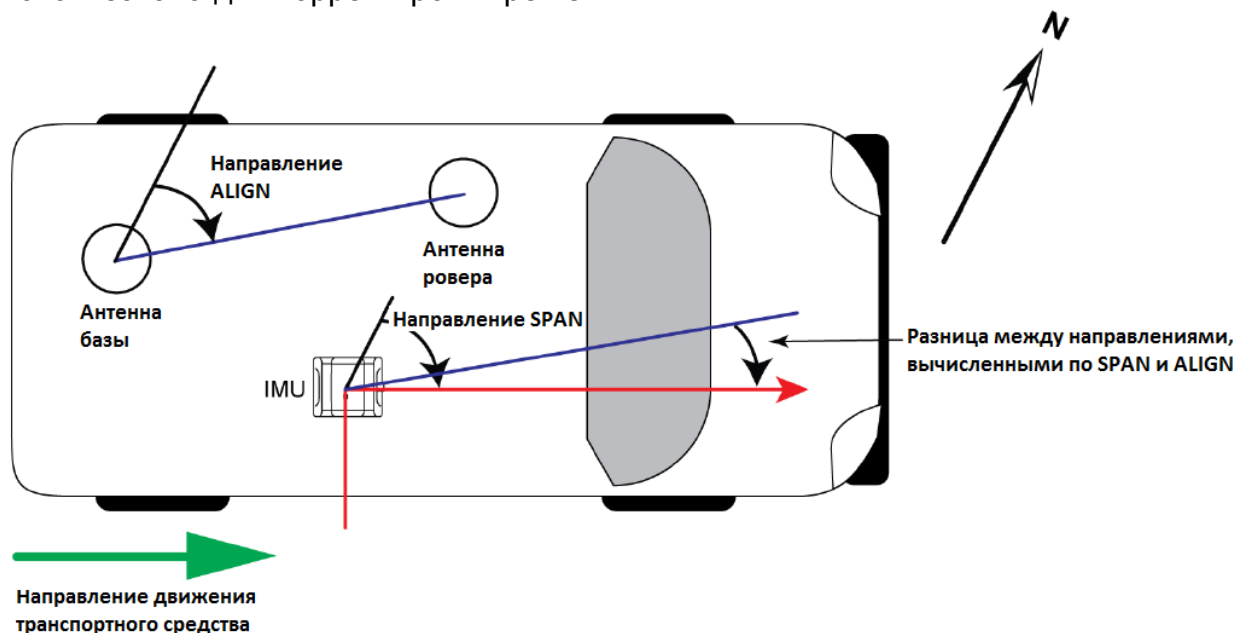


4. Как технология ALIGN может помочь улучшить инерциальное решение?

Задача определения исходного направления INS достаточно трудна. В системах высокого класса гироскопы достаточно чувствительны для определения вращения Земли, позволяя системе с достаточной точностью определять направление истинного севера. В системах же, которые являются менее чувствительными к внешнему источнику, требуется внешняя помощь для обеспечения выравнивания.

Если в системе SPAN IMU не может учитывать вращение Земли, синхронизацию можно выполнять с помощью пользовательского ввода команды кинематического выравнивания, или с помощью технологии ALIGN.

Если офсет-параметры (расстояние между IMU и антенной) известны для обеих антенн приемника, может быть использована технология ALIGN и вычислено направление движения. Эта информация может быть передана в INS и использована для корректировки решения.



В связи с тем, что определить вращение Земли с помощью гироскопов довольно трудно из-за большого количества шумов, наиболее сложно определить

азимут с использованием технологий ГНСС+INS. Углы же крена и тангажа определить на много проще, так как они зависят от притяжения Земли. Добавление технологии ALIGN повышает производительность системы SPAN путем предоставления постоянной информации о направлении движения от внешнего источника.

5. Я слышал, что технологии SPAN и ALIGN улучшились. Как?

Для улучшения точности определения направления движения, SPAN использует дополнительные возможности ALIGN. Независимые от INS определения направления, выполненные с помощью технологии ALIGN, могут помочь оценить ошибки инерциальных измерений и улучшить точность решения. В последней версии прошивки SPAN разница между направлениями, вычисленными с ALIGN и INS постоянно оценивается, позволяя системе работать с большей точностью. Кроме того, технология ALIGN в настоящее время используется при повороте системы для повышения точности определения направления.

Как обычно, когда система состоит из нескольких частей, ее мощность значительно превышает просто сумму этих частей. Технология ALIGN является лишь одним компонентом системы SPAN. В то время как решение с применением технологии ALIGN является очень точным (зависит от применяемых антенн), возникает дополнительная необходимость в математическом преобразовании решения ALIGN в формат INS.

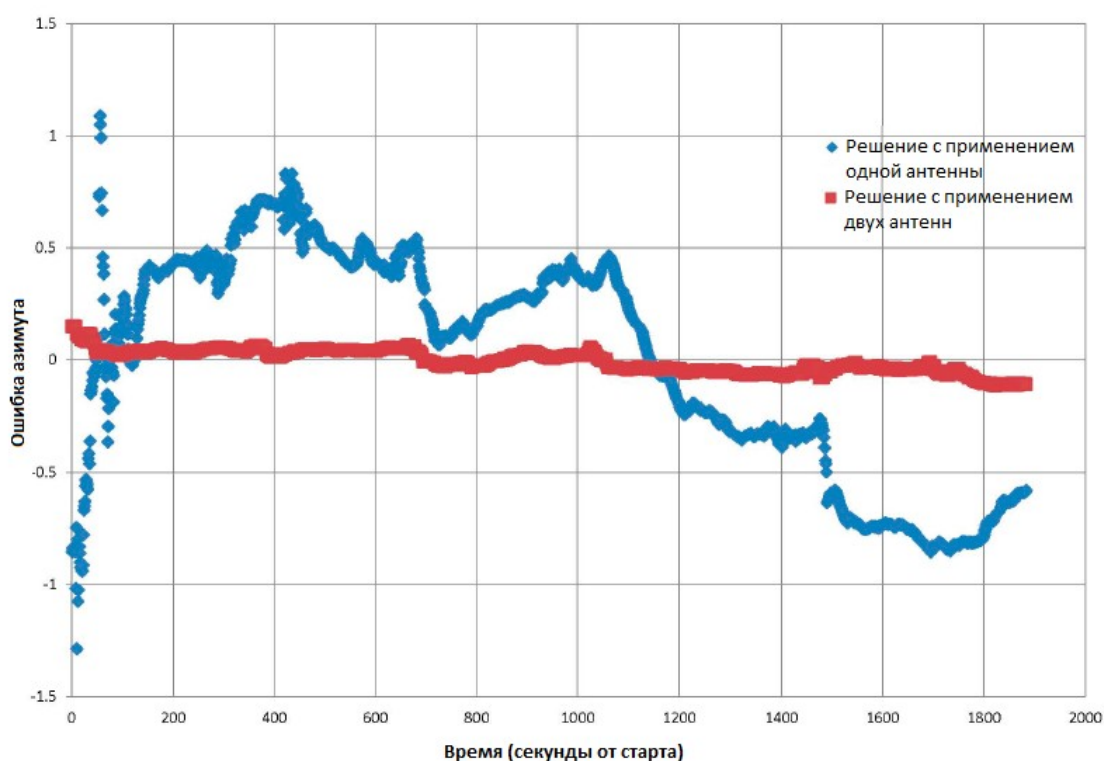
6. Действительно ли ALIGN помогает?

Конечно! Чем больше поступает информации от независимых источников, тем более качественное решение будет получено. Решение ALIGN используется только когда есть уверенность, что решение хорошее и прошло ряд проверок. Важно помнить, что ALIGN не заменяет INS, а лишь дополняет его. Для получения наилучших результатов, немного подвигайте систему (поворачивая, разгоняя ее), чтобы помочь системе определить ошибку и улучшить результат. Повороты также помогают системе увидеть ошибку в различии результатов ALIGN и INS, что позволяет в дальнейшем более эффективно использовать технологию ALIGN.

При малой динамичности системы (небольших скоростях и углах поворота), инерциальная навигация показывает худшие результаты. Это касается в особенности систем низкой стоимости. Малая динамика ухудшает способность фильтра оценки ошибок в системе, поскольку имеет меньшее число независимых наблюдений. Технология ALIGN обеспечивает дополнительный независимый источник наблюдений самых сложных для оценки параметров.

На рисунке показано, как ALIGN помогает в ситуациях с малой динамичностью. Этот набор данных получен в результате теста. Была оценена ошибка измерения направлений с применением IMU низкого класса относительно IMU навигационного класса.

Отличие решения CPT+ALIGN от SPAN CPT при слабой динамике



7. Почему направления, вычисленные с помощью ALIGN и INS, отличаются?

В журналах INSPVA и INSATT «направление» – это всегда направление, вычисленное по INS. Журнал HEADING содержит направление, вычисленное по ALIGN. Эти направления отличаются, так как ALIGN вычисляет направление базиса между двумя антеннами, в то время как направление INS определяется по результатам измерений IMU в системе SPAN.

Так как эти два направления вычислены по разным источникам, они ведут себя по-разному. Направление, вычисленное по INS, будет более плавным от эпохи к эпохе, но скорее всего будет иметь большие ошибки при низкой динамике. Направление, вычисленное при помощи технологии ALIGN, не будет иметь таких ошибок, но иногда будет подвержено скачкам.

Обязательно используйте различную информацию, доступную в журналах INSCOV или INSATTX для оценки качества решения.

8. С какими видами IMU лучше использовать данную технологию?

В то время как технология ALIGN улучшает систему SPAN, эффект от нее лучше всего заметен при использовании IMU низкого класса, таких как SPAN-CPT. ALIGN помогает ограничить дрейф, который испытывают инерциальные системы. Помните, что повышение скорости и числа поворотов повышает точность инерциальной системы.