

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ НАЧАЛЬНОЙ ВЫСТАВКИ БЕСПЛАТФОРМЕННОЙ ИНЕРЦИАЛЬНОЙ НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МЕТОДАМИ НЕЛИНЕЙНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ.

Филоненко В. С. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., начальник сектора Литвиненко Ю. А.

(АО “Концерн “ЦНИИ” Электроприбор”)

Рассматривается проблема повышения точности начальной выставки бесплатформенной инерциальной навигационной системы (БИНС) на морском объекте в условиях рыскания и качки. Задача решается с привлечением алгоритмов нелинейной фильтрации - обобщенного фильтра Калмана и полиномиального фильтра. Предоставлены результаты моделирования, подтверждающие эффективность применения методов нелинейной фильтрации для сформулированной задачи.

Введение. Одним из проблемных вопросов при запуске БИНС на подвижном объекте в условиях рыскания и качки является выработка начальных условий для основных функциональных задач системы, прежде всего задачи ориентации.

Известны различные пути решения этой проблемы, основанные на решении уже ставшей классической задачи гирокомпасирования БИНС по скоростным и позиционным измерениям, применения различных алгоритмов (фильтрации, сглаживания) снижения влияния шумов инерциальных датчиков и движения основания на время выставки системы. Один из вариантов решения задачи начальной выставки основан на использовании информации только от инерциальных датчиков- гироскопов и акселерометров. Однако, этот способ начальной выставки требует решения нелинейной задачи фильтрации. Как известно, проблема решения нелинейных задач фильтрации при обработке навигационной информации заключается в отсутствии единого универсального алгоритма, который позволял бы получать оптимальную оценку оцениваемых параметров, что приводит к необходимости поиска алгоритмов, учитывающих специфику рассматриваемой задачи. В настоящей работе приводится сравнение эффективности применения двух различных алгоритмов нелинейной фильтрации для решения задачи начальной выставки БИНС.

Решение задачи начальной выставки БИНС. Особенности так называемой автономной задачи выставки БИНС заключаются в формировании измерений по показаниям акселерометров, которые описываются квадратичным полиномом. При этом вектор состояния включает составляющие кватерниона описывающего ориентацию объекта относительно географической систем координат. Матрица динамики формируется по показаниям датчиков угловой скорости и известным значениям скоростей вращения географического сопровождающего трехгранника.

Для обработки сформированных таким образом нелинейных измерений в работе сформулирована задача оценивания искомого кватерниона. Для решения задачи работе применен обобщенный фильтр Калмана и алгоритм полиномиальной фильтрации.

При расчете погрешности оценивания вектора стояния с использованием примени двух методов фильтрации, было проведено математическое моделирование задачи выставки БИНС на морском объекта в условиях качки.

Выводы. Сформулирована задача нелинейной фильтрации применительно к задаче начальной выставки бесплатформенной инерциальной навигационной системы на морском объекте в условиях рыскания и качки. Проведено моделирование подтвердившее

эффективность применения предложенных подходов по сравнению с традиционно используемым подходом на основе линейных алгоритмов.

Филоненко В. С. (автор)

Подпись

Литвиненко Ю. А. (научный руководитель)

Подпись