

О Г Л А В Л Е Н И Е

ВВЕДЕНИЕ	3
1. СИСТЕМЫ КООРДИНАТ ОКОЛОЗЕМНОЙ НАВИГАЦИИ	4
1.1. Инерциальная система координат	5
1.2. Земная система координат	7
1.3. Местная горизонтальная (географическая) система координат	7
1.4. Ортодромическая система координат	9
1.5. Система координат сенсорного блока	11
1.6. Платформенные системы координат	12
1.7. Система координат датчика	13
1.8. Методика перехода из одной системы координат в другую	14
2. ИНЕРЦИАЛЬНЫЕ НАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ	19
2.1. Принципы построения инерциальных навигационных систем	19
2.2. Инерциальные навигационные системы с углами Эйлера–Крылова	22
2.3. Ориентация твердого тела в трехмерном пространстве с использованием кватернионов	36
2.3.1. Кватернион истинного поворота и половинный экспоненциальный кватернион	36
2.3.2. Привязка кватернионов к системе координат	37
2.3.3. Переход от подвижной системы координат к неподвижной и наоборот	38
2.3.4. Сложение поворотов	38
2.3.5. Кватернионы элементарных поворотов	40
2.4. Углы Эйлера	47
2.5. Корабельные углы Крылова и самолетные углы	49
3. ГЛОБАЛЬНЫЕ НАВИГАЦИОННЫЕ СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ	51
3.1. Принцип действия глобальных навигационных спутниковых систем	51
3.2. GPS – глобальная система позиционирования США	53
3.2.1. Космический сегмент GPS	53
3.2.2. Радиочастотные характеристики	55
3.2.3. Наземный сегмент GPS	55
3.3. Российская спутниковая система навигации ГЛОНАСС	56
3.3.1. Космический сегмент ГЛОНАСС	56
3.3.2. Навигационные сигналы	57
3.3.3. Точность	59
3.4. Galileo – Европейская ГНСС	60
3.5. Beidou (COMPASS) – ГНСС Китая	61
3.6. Проблемы определения местоположения объектов ГНСС	63
3.6.1. Спутниковая дальнометрия	63
3.6.2. Принцип работы ГНСС с дифференциальной коррекцией	65
3.6.3. Типы дифференциальных измерений	67
3.6.4. Измерение фазового сдвига несущей частоты принимаемого сигнала	69
3.7. Дифференциальные локальные ГНСС	76
3.8. Глобальная дифференциальная сеть ГНСС	79