ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра ПИ

Факультет КНТ

Лабораторная работа №6

Тема: «Анализ свойств требований к системе управления ПВО типа С-500»

Выполнил

ст. гр. ПИ-18Б

Моргунов А.Г.

Проверил

проф. каф. ПИ

Григорьев А.В.

асс. каф. ПИ

Ищенко А.П.

Донецк – 2020

**Бизнес требования**

1. Система должна поражать различные воздушные цели.
2. Система должна работать без сбоев.
3. Система должна быть совместима с уже существующими оборонными системами.
4. Система должна иметь возможность поражения нескольких целей одновременно.
5. Система должна сохранять свою эффективность независимо от рельефа местности.
6. Система должна эффективно противодействовать против низколетящих ракет.
7. Система должна иметь возможность сохранять работоспособность при поражении одного или нескольких модулей.

**Требования пользователей**

1. Система должна иметь возможность ручного управления.
2. Система должна предоставлять информацию о воздушных объектах в радиусе поражения.
3. Система должна иметь возможность поражения нескольких целей одновременно.
4. Система должна обеспечивать безопасную передачу информации между модулями.
5. Система должна работать при любых погодных условиях.

**Функциональные требования**

***Требования на поведение***

1. Система должна определять скорость перемещения объектов.
2. Система должна определять расстояние до объектов.
3. Система должна определять размеры объектов.
4. Система должна определять тип объекта.
5. Система должна обнаруживать самолеты.
6. Система должна обнаруживать вертолеты.
7. Система должна обнаруживать баллистические ракеты.
8. Система должна обнаруживать беспилотные устройства.
9. Система должна обнаруживать низкоорбитальные спутники.
10. Система должна обнаруживать космические средства поражения.
11. Система должна иметь возможность расчета траектории движения для баллистических ракет.
12. Система должна иметь возможность поражения самолетов.
13. Система должна иметь возможность поражения вертолетов.
14. Система должна иметь возможность поражения баллистических ракет.
15. Система должна иметь возможность поражения беспилотных устройств.
16. Система должна иметь возможность поражения низкоорбитальных спутников.
17. Система должна иметь возможность поражения космических средств поражения.
18. Система должна автоматически поражать воздушные объекты.
19. Система должна иметь возможность гибкой настройки работы каждого модуля по отдельности, и системы в целом.
20. Система должна бесперебойно работать в течение долгого времени.
21. Система должна иметь возможность дистанционно принимать и отправлять информацию.
22. Обмен информацией должен быть защищенным.
23. Система должна информировать оператора о количестве ресурсов, имеющихся в наличии.
24. Система должна иметь возможность выбора средства поражения цели.
25. Система должна иметь возможность подключения дополнительных оборонных модулей.

***Системные требования***

1. Система реализована на основе пункта боевого управления 55К6МА.
2. Система должна быть многопоточной.

***Характеристики системы***

1. Система должна обнаруживать цели с вероятностью не менее 0.95.
2. Система должна производить наведение достаточно быстро для успешного поражения объектов
3. Система должна сопровождать до 500 целей одновременно.
4. Система должна иметь дальность поражения до 500км.
5. Система должна поражать аэродинамические цели на высоте до 50км.
6. Система должна поражать баллистические цели на высоте до 200км.
7. Система должна поражать цели, которые двигаются со скоростью до 7000 м/с.

**Нефункциональные требования**

***Внешние интерфейсы***

1. Система должна иметь интерфейс, предоставляющий полную информацию о воздушных объектах в зоне поражения, состоянии модулей системы.
2. Система должна оповещать об успешности проведенных операций.
3. Интерфейс должен предоставлять возможность управления всеми модулями системы.
4. Система должна информировать оператора о существующих помехах.
5. Система должна информировать оператора об объекте и его состоянии в режиме реального времени.

***Основные атрибуты качества***

***Применимость***

1. Система должна обеспечивать наблюдение и поражение воздушных объектов.

***Надежность***

1. Система должна обрабатывать ошибки, при этом не прекращая работу всей системы.
2. Система должна быть защищена от взлома.
3. Система должна стабильно работать в течение продолжительного времени.
4. Система должна быть устойчива к внешним помехам.

***Производительность***

1. Система должна иметь оптимизированные алгоритмы вычисления характеристик воздушных объектов.
2. Система должна оперативно переходить в режим боевой готовности.

***Эксплуатационная пригодность***

1. Система должна сохранять эффективность работы несмотря на внешние условия.

**Ограничения**

1. Система должна предоставлять возможность эффективного использования имеющихся средств поражения.
2. Система должна обладать высокой точностью расчетов.
3. При разработке системы необходимо применить новейшие технологические решения в области аэродинамики.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| * + - 1. № | * + - 1. Приор. | * + - 1. Полнота | * + - 1. Ясность | * + - 1. Точность | * + - 1. Согласованность | | * + - 1. Верифиц. | * + - 1. Необходимость и полезность | * + - 1. Осущест. | * + - 1. Трасс. | * + - 1. Упорядоч. | * + - 1. Метрика |
| * + - 1. Верт. | * + - 1. Гориз. |
| * + - 1. 1. Бизнес-требования | | | | | | | | | | | | |
| * + - 1. 1 | * + - 1. 1 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 2 | * + - 1. 1 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 3 | * + - 1. 1 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 4 | * + - 1. 1 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 5 | * + - 1. 1 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 6 | * + - 1. 1 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 7 | * + - 1. 1 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 2. Требования пользователей | | | | | | | | | | | | |
| * + - 1. 8 | * + - 1. 2 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 9 | * + - 1. 2 | * + - 1. - | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 10 | * + - 1. 2 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 11 | * + - 1. 2 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 12 | * + - 1. 2 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 3. Функциональные требования   3.1. Требования на поведение | | | | | | | | | | | | |
| * + - 1. 13 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 14 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 15 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 16 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 17 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 18 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 19 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 20 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 21 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 22 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 23 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 24 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 25 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 26 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 27 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 28 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 29 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 30 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. - | * + - 1. - | * + - 1. - | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 31 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 32 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 33 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 34 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 35 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 36 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 37 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| 3.2. Системные требования | | | | | | | | | | | | |
| * + - 1. 38 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 39 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. - | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. - | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. - |
| * + - 1. 40 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 41 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 42 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. - | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 43 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 44 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 45 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 46 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| 4. Нефункциональные требования  4.1. Внешние интерфейсы | | | | | | | | | | | | |
| * + - 1. 47 | * + - 1. 4 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 48 | * + - 1. 4 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 49 | * + - 1. 4 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. - | * + - 1. + |
| * + - 1. 50 | * + - 1. 4 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 51 | * + - 1. 4 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| 4.2. Основные атрибуты качества | | | | | | | | | | | | |
| * + - 1. 52 | * + - 1. 4 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 53 | * + - 1. 4 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 54 | * + - 1. 4 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 55 | * + - 1. 4 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. - |
| * + - 1. 56 | * + - 1. 4 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 57 | * + - 1. 4 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 58 | * + - 1. 4 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. - |
| * + - 1. 59 | * + - 1. 4 | * + - 1. - | * + - 1. - | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. - | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. - | * + - 1. + | * + - 1. + |
| 4.3. Ограничения | | | | | | | | | | | | |
| * + - 1. 60 | * + - 1. 4 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 61 | * + - 1. 4 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 62 | * + - 1. 4 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |

9) Необходимо дополнить требование перечислением характеристик об объекте.

Система должна предоставлять такие характеристики объекта как: скорость перемещения, расстояние до объекта, размеры, тип.

30) Требование 30 противоречит требованию 8, необходимо переформулировать его так, чтобы исправить противоречие.

Система должна иметь возможность автоматического поражения воздушного объекта.

39) Необходимо убрать требование т.к. оно говорит «как» должна работать система, а не «что» она должна делать.

42) Требование чрезмерно завышает требования к системе, и заметно увеличивает сложность разработки. Требование необходимо переделать.

Система должна сопровождать до 250 целей одновременно.

49) Нарушается упорядоченность по важности требований на основе приоритетов заказчика. Необходимо упорядочить требования по приоритетам. Требованию необходимо повысить приоритет и отнести к функциональным.

55) Необходима количественная оценка требования.

Система должна стабильно работать с момента развертывания и до свертывания системы.

58) Необходима количественная оценка требования.

Система должна переходить в режим боевой готовности не более 10 минут.

59) Необходимо перефразировать требование.

Система должна сохранять эффективность работа несмотря на такие внешние условия как: погода, рельеф, помехи, время суток.

Список дополнительных требований:

1. Система должна иметь возможность поражения гиперзвуковых ракет.
2. Система должна иметь возможность прикрытия выбранной территории.
3. Система должна иметь возможность прикрытия орбитальных платформ.
4. Система должна быть невидимой для вражеских средств обнаружения.
5. Система должна вести журнал изменений воздушной обстановки.
6. Система должна вести журнал использования средств поражения.
7. Система должна иметь возможность формировать отчеты о поражении целей.
8. Система должна обеспечивать управление системой из модуля управления.
9. Система должна обеспечивать управление каждым модулем системы непосредственно из модуля.
10. Система должна вести учет имеющихся боеприпасов.
11. Система должна оповещать о необходимости пополнения боезапаса.
12. Система должна оповещать о любой неисправности.
13. Система должна сохранять эффективность в любое время суток.
14. Система должна иметь минимальные средства противостояния наземному наступления противника.
15. Система должна иметь внешний вид, схожий с системами предыдущего поколения ПВО.
16. Система должна иметь как сухопутный, так и морской вариант.
17. Система должна иметь возможность генерировать электроэнергию.
18. Система должна иметь возможность переходить в автономный режим.