**ПОРЯДОК РАСЧЕТА ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РЛС**

Порядок расчета характеристик РЛС зависит от полноты исходных данных, характера решаемых задач РЛС и принятых ограничений на технические характеристики.

Рекомендуемый порядок расчета учитывает наиболее полные исходные данные, а также ограничения самого общего характера и поэтому является ориентировочным. Он может усложняться или упрощаться в зависимости от конкретных задач, решаемых разработчиком.

**Основные расчетные операции**

**1.** Анализ полноты исходных данных на соответствие решаемым РЛС задачам:

- максимальная дальность действия РЛС ;

- минимальная дальность действия РЛС ;

- разрешающая способность по дальности ;

- среднеквадратическая ошибка (СКО) измерения дальности ;

- сектор обзора по азимуту ;

- разрешающая способность по азимуту ;

- СКО измерения азимута ;

- сектор обзора по углу места ;

- разрешающая способность по углу места ;

- СКО измерения угла места ;

- максимальная радиальная скорость ;

- минимальная радиальная скорость ;

- разрешающая способность по скорости ;

- СКО радиальной скорости ;

- время обзора ;

- условные вероятности правильного обнаружения и ложной тревоги *D* и *F*;

условия эксплуатации, условия размещения, весогабаритные требования и т.д.

В случае отсутствия в ТЗ отдельных необходимых исходных данных, следует обратиться к руководителю проектирования или обоснованно задаться ими самому, опираясь на известные аналогичные разработки.

**2.** Расчет ширины ДН по азимуту  и углу места  по формулам (1) лекции 5 (Л5).

**3.** Расчет отношения сигнал/шум на выходе устройства обработки *q* по формулам: (10) Л3, (2) Л5, (14)-(21) Л6 и (10) Л8.

За основу для дальнейших расчетов принимается большее из полученных значений.

**4.** Расчет длины волны λ по формулам (2)-(4) и табл. 1 Л3.

Здесь же решается вопрос о поляризации излучения и в случае противоречивости полученных значений λ, об использовании двух или нескольких частот излучения.

**5.** Расчет длительности импульса  по формулам (9) и (14) Л3.

Первоначально можно считать . Из полученных значений  для дальнейших расчетов принимается меньшее.

**6.** Расчет периода повторения зондирующих импульсов *T* по формулам (17) и (19) Л3.

**7.** Расчет времени обзора  по формулам (1)-(3), (6) и (8) Л4 в соответствии с выбранным видом обзора.

**8.** Расчет минимального времени облучения  по формуле (5) Л4.

**9.** Расчет угловой скорости сканирования  по формулам (4) и (9) Л4.

**10.** Расчет периода вращения при спиральном обзоре  по формуле (10) Л4.

**11.** Расчет числа импульсов  и  в плоскости сканирования по формулам (4)-(8) Л5.

Если , то следует возвратиться к п. п. 6, 8 и по возможности уменьшить  увеличить *T*, или же возвратиться к п. 2 и пересмотреть значение . При этом следует помнить, что слишком малые значения  вызовут затруднения при создании оконечного устройства.

**12.** Расчет коэффициента усиления антенны *G* по формуле (3) Л5.

**13.** Выбор типа антенны и определение ее геометрических размеров по формулам (9), (10), (11)-(24) Л5.

Если геометрические размеры антенны окажутся неприемлемыми, следует возвратиться к п. 4 и пересмотреть значение λ.

**14.** Расчет эффективной шумовой полосы пропускания приемника  и полосы пропускания приемника  по формулам (2)-(4) и табл. 1 Л6.

**15.** Расчет коэффициента шума приемной части радиоканала  по формулам (7)-(12) и табл. 2-4 Л6.

**16**. Здесь предварительно решается вопрос о применении в приемнике УРЧ и его типе.

**17.** Расчет коэффициента различимости  по формулам (13), (22)-(29) и табл. 7-10 Л6.

**18.** Расчет чувствительности приемника РЛС  по формуле (1) Л6.

**19.** Расчет мощности излучения  из уравнения дальности с учетом вычисленной , влияния атмосферы и земной поверхности (Л2).

Здесь же следует проверить допустимость  по формулам (1)-(3) и табл. 1 Л7.

На этом же этапе принимается также решение о типе передатчика в зависимости от требований к когерентности, стабильности частоты получаемых колебаний, импульсной и средней мощности излучения.

При чрезмерно больших рассчитанных значениях  рассматривается вопрос о применении сложных зондирующих сигналов с последующим сжатием их в приемном устройстве. Для этого необходимо возвратиться к п. 5, принять значение  и скорректировать соответствующим образом ранее выполненные расчеты. Снижение пиковой мощности излучения  можно достигнуть также за счет увеличения чувствительности приемника (возврат к п. 14) путем охлаждения СВЧ-тракта, применения ЧАПЧ или ФАПЧ (формулы (5) и (6) Л6) и других мер.

По формулам (5)-(8) Л3 в соответствии с выбранным передатчиком необходимо уточнить значение λ и, если новое значение λ существенно отличается от ранее принятого, произвести соответствующие перерасчеты в рекомендуемом порядке, начиная с п. 4.

**20.** Расчет разрешающих способностей оконечного устройства , ,  по формулам (1)-(4) Л8.

**21.** Определение требований к оконечному устройству (,  и т.д.) по формулам (5)-(8) Л8 и расчет его основных характеристик.

**22.** Расчет погрешностей индикации ,  и  по формулам (11), (14), (16) и (17) Л8.

**23.** Расчет реальных погрешностей измерения координат и сравнение их с требованиями ТЗ.

Если полученные погрешности измерения координат окажутся больше заданных, следует пересмотреть принцип построения оконечного устройства с целью уменьшения ,  и  В тех случаях, когда основной вклад в реальную погрешность вносит потенциальная погрешность, следует увеличивать отношение сигнал/шум путем совершенствования приемного устройства (п. 14-17) или увеличения мощности излучения .

**24.** Определение по полученным техническим характеристикам реальных тактических и сравнение их с требуемыми по ТЗ