

## ЗАДАЧИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

по дисциплине

«Взаимодействие электронных потоков с электромагнитными полями»

1. Найти предельную частоту (длину волны) для плоского диода при которой можно пренебречь инерцией электронов. Рассмотреть 2 случая :
  - а) диод работает в режиме ограничения тока пространственным зарядом;
  - б) влиянием пространственного заряда можно пренебречь. Ускоряющее напряжение  $U=300$  В, зазор анод-катод  $d=5$  мм.
2. Найти заряд, прошедший во внешней цепи плоского диода при пролете единичного электрона.
3. Найти частоту генерации монотрона с  $d=20$  мм,  $U=400$  В.
4. Пользуясь методом полного тока найти время пролета электрона в диоде в режиме ограничения тока пространственным зарядом.
5. Доказать, что в монотроне активная и реактивная проводимости электронного пучка  $Y_a(0)=Y_r(0)=0$ .
6. При какой частоте  $f$  в клистроне после прохождения первого резонатора отсутствует модуляция электронного пучка по скорости ? Ускоряющее напряжение  $U_0=300$  В, зазор между сетками модулятора  $d=5$  мм.
7. Найти частоту  $f$ , при которой коэффициент взаимодействия электронов с полем резонатора в клистроне  $M=0.9$ , если  $d=5$  мм,  $U_0=400$  В.
8. На каком расстоянии  $x$  от 1-го резонатора в 2-резонаторном клистроне образуется наиболее плотный электронный сгусток, если  $\lambda=4$  см,  $U_0=4$  кВ,  $d=2$  мм,  $U_{1M}=150$  В.
9. На каком расстоянии  $x$  от 1-го резонатора в 2-резонаторном клистроне надо поставить второй резонатор, чтобы получить максимальный КПД на второй гармонике рабочей частоты, если  $\lambda=8$  см,  $U_0=4$  кВ,  $d=6$  мм,  $U_{1M}=100$  В.
10. Найти связь между номером зоны генерации  $n$  и потенциалом  $U_{отр}$  отражателя в отражательном клистроне.
11. Найти величину параметра группировки и номер зоны генерации для отражательного клистрона при следующих параметрах:  $U_0=300$  В,  $U_{отр}=50$  В,  $f=500$  МГц,  $D=5$  мм,  $U_{1M}=40$  В,  $d=2$  мм.
12. Оценить, на каком расстоянии  $x$  от замедляющей системы надо пропускать электронный пучок, если  $\lambda=3$  см,  $U_0=1$  кВ.
13. Найти коэффициент усиления  $G$  в ЛБВ-О, если длина лампы  $L=10$  см,  $\lambda=3$  см,  $U_0=4$  кВ,  $R_c=10$  ом,  $I_0=10$  мА, считая, что влиянием поля пространственного заряда можно пренебречь, а скорость электронного пучка равна холодной фазовой скорости волны.
14. На сколько скорость электронного пучка должна превышать холодную фазовую скорость волны, чтобы в ЛБВ-О отсутствовала экспоненциально нарастающая волна ?  $U_0=1$  кВ,  $R_c=40$  ом,  $I_0=100$  мА. Полем пространственного заряда пренебречь.
15. В ЛБВ-О отношение ускоряющих напряжений при работе на 1-ой и 3-ей пространственных гармониках  $U_{01}/U_{03}=1.4$ . Определить постоянную распространения нулевой гармоники  $\beta_0$ , если период системы  $D=4$  мм.

16. Нйти величину фазовой скорости в ЛБВ-М на границах полосы усиления, если  $\lambda=3$  см,  $I_0=3$  mA,  $R_c=50$  ом, магнитное поле  $B=100$  Гс, потенциалы отрицательного электрода и замедляющей системы относительно катода соответственно  $U_1=-100$  В,  $U_2=900$  В, а расстояние между ними  $d=1$  см.

17. Нйти фазовую скорость для  $\pi$ -вида колебаний в 24-резонаторном магнетроне, если  $\lambda=10$  см,  $R_a=5$  см. Чему примерно равно замедление и анодное напряжение ?

18. Оценить оптимальные параметры гиротрона, если  $U_0=70$  кВ,  $\lambda=2.14$  мм,  $g=1$ , длина резонатора  $L=10\lambda$ .