



Лекция № 12



ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗЛУЧЕНИЯ



Вопросы лекции



- 1. Электромагнитные излучения, параметры оценки
- 2. Защита от электромагнитных излучений



1. ЭМИ, параметры оценки

- **Электромагнитные волны** – это волны, возникающие при ускоренном движении электрических зарядов и представляющие собой взаимосвязанное распространение в пространстве изменяющихся электрического и магнитного полей.

Диапазон частот	Диапазон волн	Частота колебаний	Длина волны
Низкие частоты (НЧ)	Инфранизкие низкие промышленные звуковые	0,003 - 0,3 Гц 0,03 - 3,0 Гц 3 - 300 Гц 300Гц - 30 кГц	10^7 - 10^6 км 10^6 - 10^4 км 10^4 - 10^2 км 10^2 - 10 км
Высокие частоты (ВЧ)	Длинные средние короткие	30 - 300 кГц 300кГц - 3 МГц 3-30 МГц	10 - 1 км 1км - 100 м 100 - 10 м
Ультравысокие частоты (УВЧ)	Ультракороткие	30 -300МГц	10 - 1 м
Сверхвысокие частоты (СВЧ)	Дециметровые сантиметровые миллиметровые	300МГц - 3ГГц 30 - 300ГГц 30 - 300ГГц	100 - 10см 10 - 1 см 10 - 1 см



1. ЭМИ, параметры оценки

Основными параметрами электромагнитных излучений являются:

- длина волны λ , $\lambda = c / f$, м
- частота колебаний f , Гц
- скорость распространения колебаний c (в вакууме составляет $2,998 \cdot 10^8$ м/с)
- напряженность электрического поля E , (В/м)
- напряженность магнитного поля H , (А/м)
- При распространении в воздухе или в вакууме $E = 377 \cdot H$
- Плотность потока энергии $I = E \cdot H$, (В*А/м²)
- Зоны распространения ЭМВ
 - ближняя - зона индукции ($R = 1/6 \cdot \lambda$), м
 - промежуточная - зона интерференции ($R = 1/6 \cdot \lambda$ до $6 \cdot \lambda$), м
 - дальняя - зона излучения (R более $6 \cdot \lambda$), м



1. ЭМИ, параметры оценки



Влияние ЭМИ на организм человека:

Общим в характере биологического воздействия ЭМП радиочастот большой интенсивности является **тепловой эффект**, который может выразиться либо в интегральном повышении температуры тела, либо в избирательном нагреве отдельных тканей или органов, причем органы и ткани недостаточно хорошо снабжены кровеносными сосудами (хрусталик глаза, желчный пузырь, мочевой пузырь) более чувствительны к такому локальному нагреву. Наиболее чувствительной к воздействию радиоволн является центральная нервная и сердечно-сосудистая системы. Наблюдается изменение состава крови.

Составляющая ЭМП, по которой оценивается его воздействие и диапазон частот, МГц	Предельно допустимая напряженность ЭМП в течение рабочего дня
Электрическая составляющая: 0,06-3 3-30 30-50 50-300	50 В/м 20 В/м 10 В/м 0,5 В/м
Магнитная составляющая: 0,06-1,5 30-50	5,0 А/м 0,3 А/м

- 1. Нормирование: СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03, СанПиН 2.2.4.1191-03 и ГОСТ 12.1.006-84 «Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля»:
- - предельно допустимая напряженность электрического поля,
- - предельно допустимая напряженность магнитного поля,
- - предельно допустимая энергетическая нагрузка,
- - допустимое время пребывания в электрическом поле с различной напряженностью.



2. Защита от ЭМИ

предельно допустимая энергетическая экспозиция			
диапазон частот	по электрической составляющей (В/м) ² ч	по магнитной составляющей (А/м) ² ч	по плотности потока энергии (мкВт/см ²) ч
30кГц...3МГц	20000	200	-
3...30 МГц	7000	не разработаны	-
30...50МГц	800	0,72	-
50...300МГц	800	не разработаны	-
300МГц...300ГГц	-	-	200
В диапазоне СВЧ (300 МГц-300 ГГц)		Предельно допустимая интенсивность, мкВт/см ²	
1. Для работающих при облучении в течение			
а) всего рабочего дня		10	
б) не более 2-х часов за рабочий день		100	
в) не более 15-20 минут за рабочий день		1000	
1. Для лиц, не связанных профессионально, и для населения		1	



2. Защита от ЭМИ



- При разработке средств защиты от воздействия ЭМИ учитывается следующее:
- - уменьшение излучения непосредственно в самом источнике;
- - экранирование источника излучения (экраны отражающие излучения; поглощающие излучения);
- - экранирование рабочего места у источника излучения или удаление рабочего места от него;
- - применение индивидуальных средств защиты.

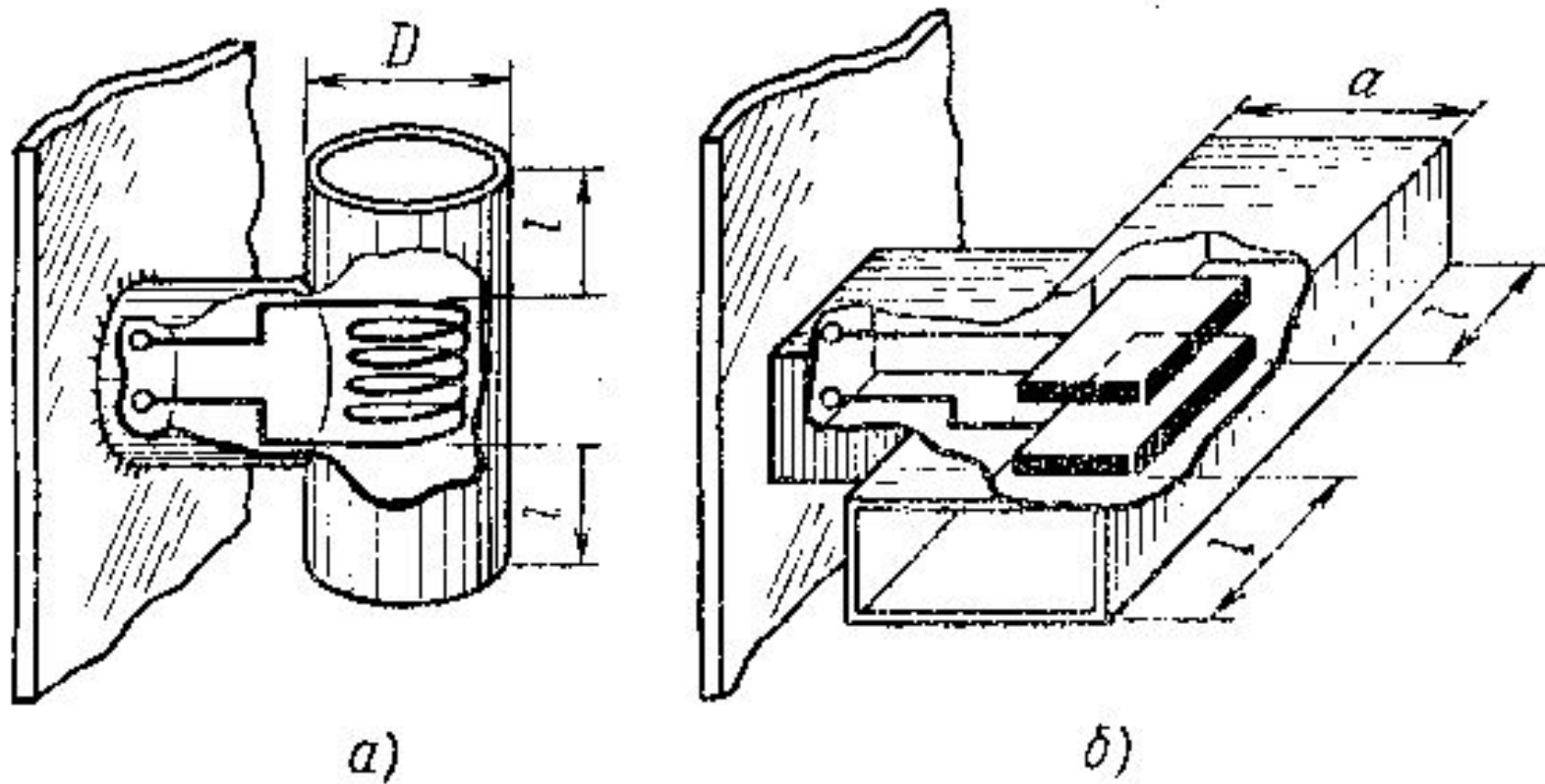
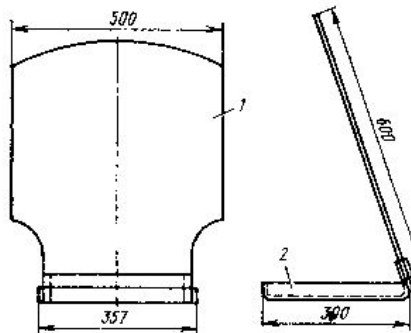


Рис. Экранирование источников электромагнитных излучений.

а - индуктора; б - конденсатора

а)

Экран из органического стекла



1 — смотровое окно; 2 — подставка

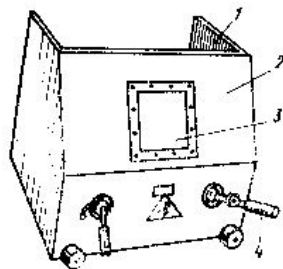
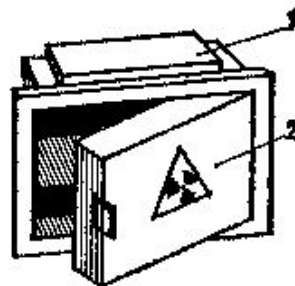
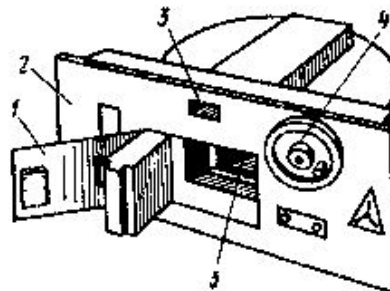
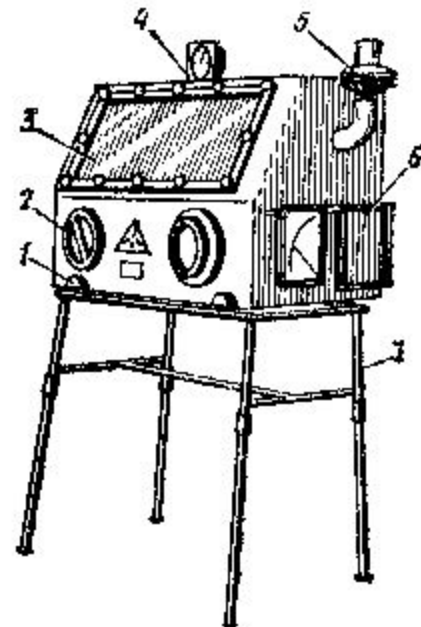
Экран настольный передвижной
двумя захватами1 — боковые стенки; 2 — передняя
стенка; 3 — смотровое окно; 4 — за-
хваты типа 2РЗС-1**б)**Сейф стационарный стеной
защитный1 — стальной шкаф;
2 — свинцовая дверь с замкомСейф стационарный стеной
защитный поворотный1 — дверца с замком; 2 — ко-
жух; 3 — указатель; 4 — ма-
ховик; 5 — барабан**в)**Бокс защитный перчаточный
на одно рабочее место1 — корпус бокса; 2 — перчат-
ки; 3 — смотровое окно;
4 — тягонапормер; 5 — вы-
тяжной фильтр; 6 — форкаме-
ра; 7 — подставка

Рис. Средства защиты от ионизирующих излучений
а - экраны; б - защитные сейфы; в - бокс.