Практическая работа № 2

Механические свойства и характеристики материалов

Цель работы: Научиться рассчитывать механические характеристики электрорадиоматериалов в соответствии с условиями эксплуатации для их правильного выбора.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Задание 1 (для всех вариантов)

1.1 Нарисовать рис.1 и рис.2

1.2 На рисунках обозначить указанные величины и дать им пояснение.

1.3 Пояснить, испытание каких механических характеристик отображено на рисунках, дать их определение.

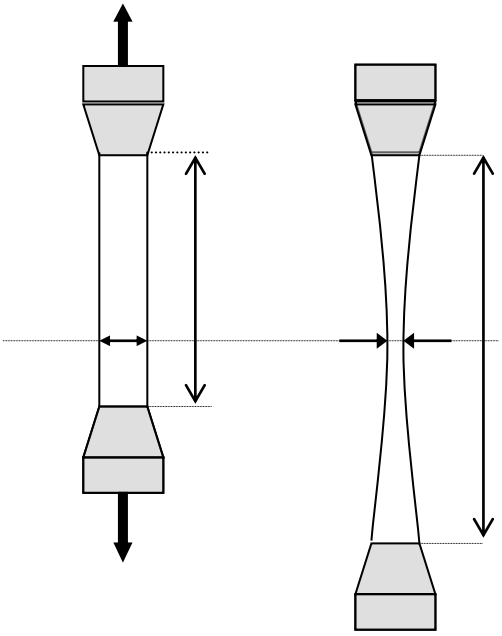


Рис.1

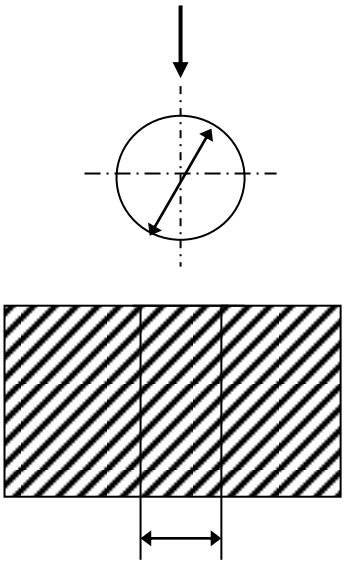


Рис.2

Все расчеты выполняются студентами по индивидуальным данным своего варианта.

Задание 2 (для четных вариантов). Рассчитать:

2.1 Каким должен быть диаметр металлического стержня d ,чтобы он мог выдержать усилие F, если предел прочности материала, из которого изготовлен стержень, равен σр.

2.2 Длину стержня в момент максимального растяжения, если первоначальная длина равняется Lo, относительное удлинение материала равно Lp%.

Для расчетов пользоваться данными из таблицы №1

Таблица 1

№ варианта	F (н)	σр (МПа)	Lo (см)	L р%
1	10000	120	50	30
2	11000	360	30	27
3	12000	420	30	14
4	13000	360	30	27
5	14000	120	75	30
6	15000	240	40	29
7	16000	490	30	3
8	17000	390	40	54
9	18000	350	40	30
10	19000	250	50	50
11	20000	420	40	14
12	21000	390	40	61
13	22000	490	40	3
14	23000	620	50	13
15	24000	750	40	18

Задание 2 (для нечетных вариантов). Рассчитать:

3.1 Какое усилие при растяжении может выдержать металлический стержень с диаметром do, если предел прочности материала при растяжении равен σр.

3.2 Первоначальную длину стержня Lo, если в момент растяжения длина равняется L1, относительное удлинение равно Lр%.

Для расчетов пользоваться таблицей №2

Таблица№ 2

№ варианта	do(мм)	σр (МПа)	L1см	Lр%
1	25	100	149	19
2	20	50	119	19
3	15	15	90	20
4	10	140	60	20
5	25	500	151,25	21
6	20	800	121	21
7	15	850	92,25	23
8	10	440	61,5	23
9	25	590	156,25	25

10	20	650	125	25
11	15	580	98,25	31
12	10	1540	65,5	31
13	25	445	147,5	18
14	20	1000	118	18
15	15	1800	87,75	17

При расчетах пользоваться формулами:

1. $\sigma p = \frac{F}{S}$

где: F- максимальное приложенное усилие

S- площадь поперечного сечения

σр- предел прочности при растяжении

2. $S = \frac{\pi d^2}{4}$

3. $Lp\% = \frac{L1 - Lo}{Lo} * 100\%$

где: L1- длина стержня в момент максимального растяжения

Lo-первоначальная длина

Задание 3 (все варианты).

По результатам расчетов сделайте вывод, в котором ответьте на вопросы:

4.1 От каких параметров и как зависит величина усилия, которое может выдержать при растяжении металлический стержень?

4.2 От чего зависит величина растяжения металлического стержня в момент приложения усилия F?

Задание 4.

Для определения твердости материалов проведены испытания по методу Бринелля. В материал вдавлен шарик диаметром D с усилием F. На материале получен отпечаток от шарика диаметром d. Результаты занесены в таблицу №3. Определить, какой из материалов обладает более высокой твердостью.

Таблица №3

	F(н)	D(мм)	d(мм)
Материал №1	29430	10	2,6
Материал №2	29430	10	3,8

Для определения твердости пользоваться формулой:

$$HB = \frac{2F}{\pi D(D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

Где: F- усилие, с которым шарик вдавливался в материал

D- диаметр шарика

d- диаметр отпечатка

Какой материал обладает меньшей твердостью, если при вдавливании одинаковых шариков с равным усилием получены разные отпечатки?

Пример задания для вариантов с четными номерами:

1. Каким должен быть диаметр металлического стержня d ,чтобы он мог выдержать усилие F, если предел прочности равен σ_p.

2. Рассчитать длину стержня в момент максимального растяжения, если первоначальная длина равняется Lo, относительное удлинение равно L p%.

№ варианта	F (н)	σр (МПа)	Lo (см)	L p%
2	1200	430	50	2

3. Определить, какой из материалов обладает более высокой твердостью.

Ответ пояснить.

	F(н)	D(мм)	d(мм)
Материал №1	600	4	1
Материал №2	400	6	2,4

Пример задания для вариантов с нечетными номерами:

1. Какое усилие при растяжении может выдержать металлический стержень с диаметром do, если предел прочности материала при растяжении равен σр.

2. Рассчитать первоначальную длину стержня Lo, если в момент растяжения длина равняется L1, относительное удлинение равно Lp%.

№ варианта	do(мм)	σр (МПа)	L1см	Lp%
1	5	240	84	6

3. Определить, какой из материалов обладает более высокой твердостью.

Ответ пояснить.

	F(н)	D(мм)	d(мм)
Материал №1	1100	8	2,4
Материал №2	1000	10	2,2