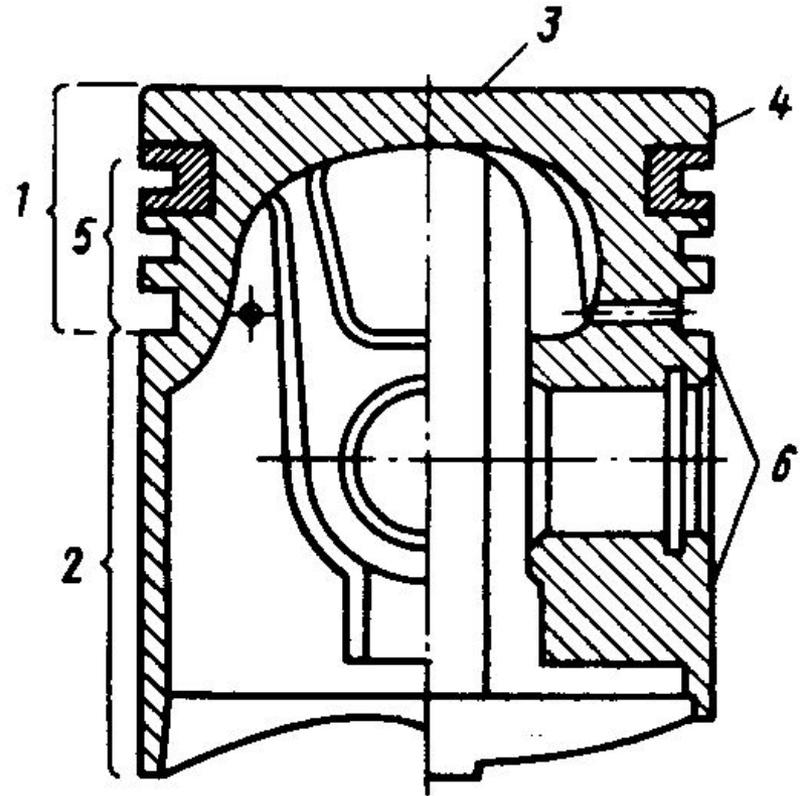
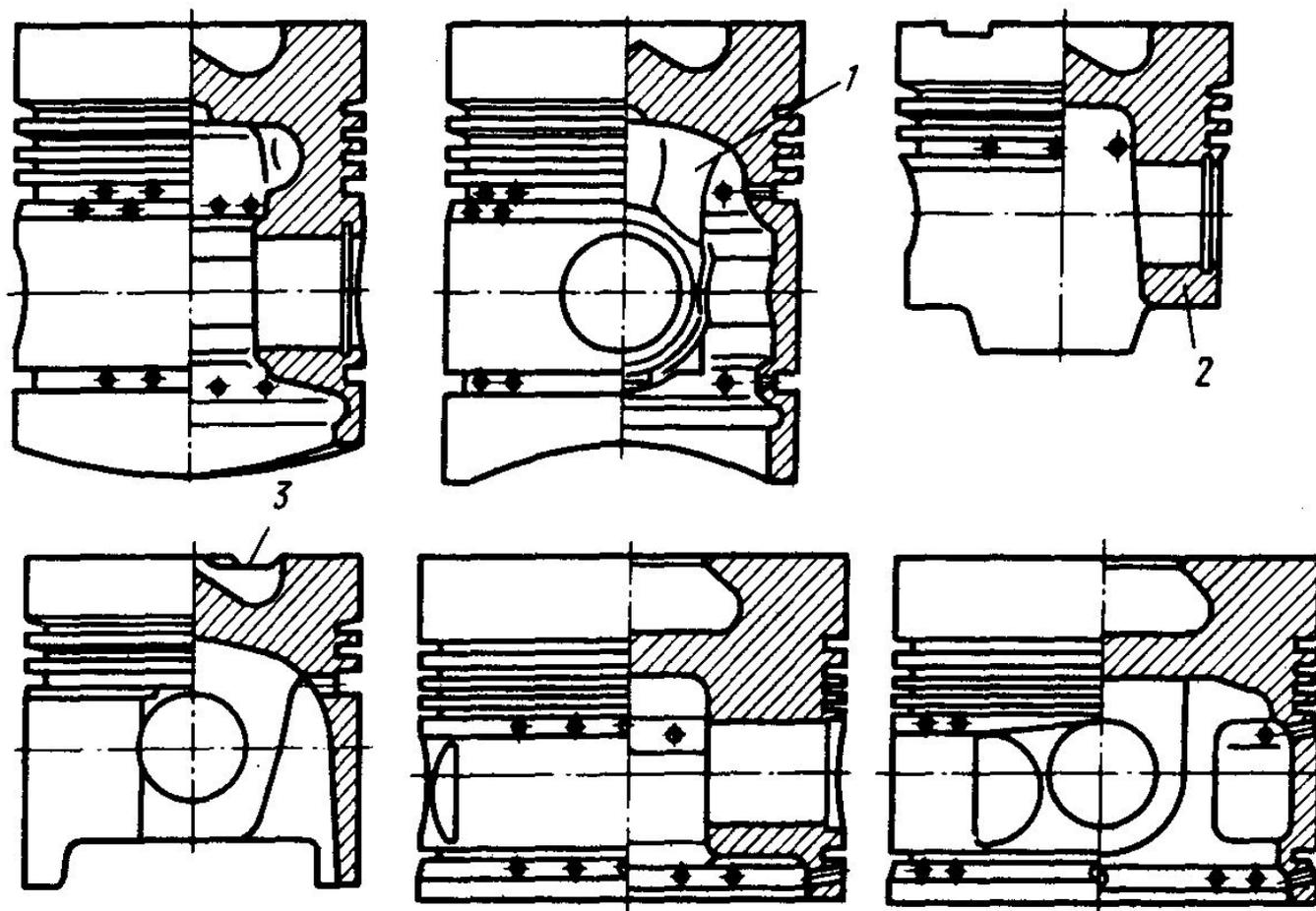


Расчет поршневой группы

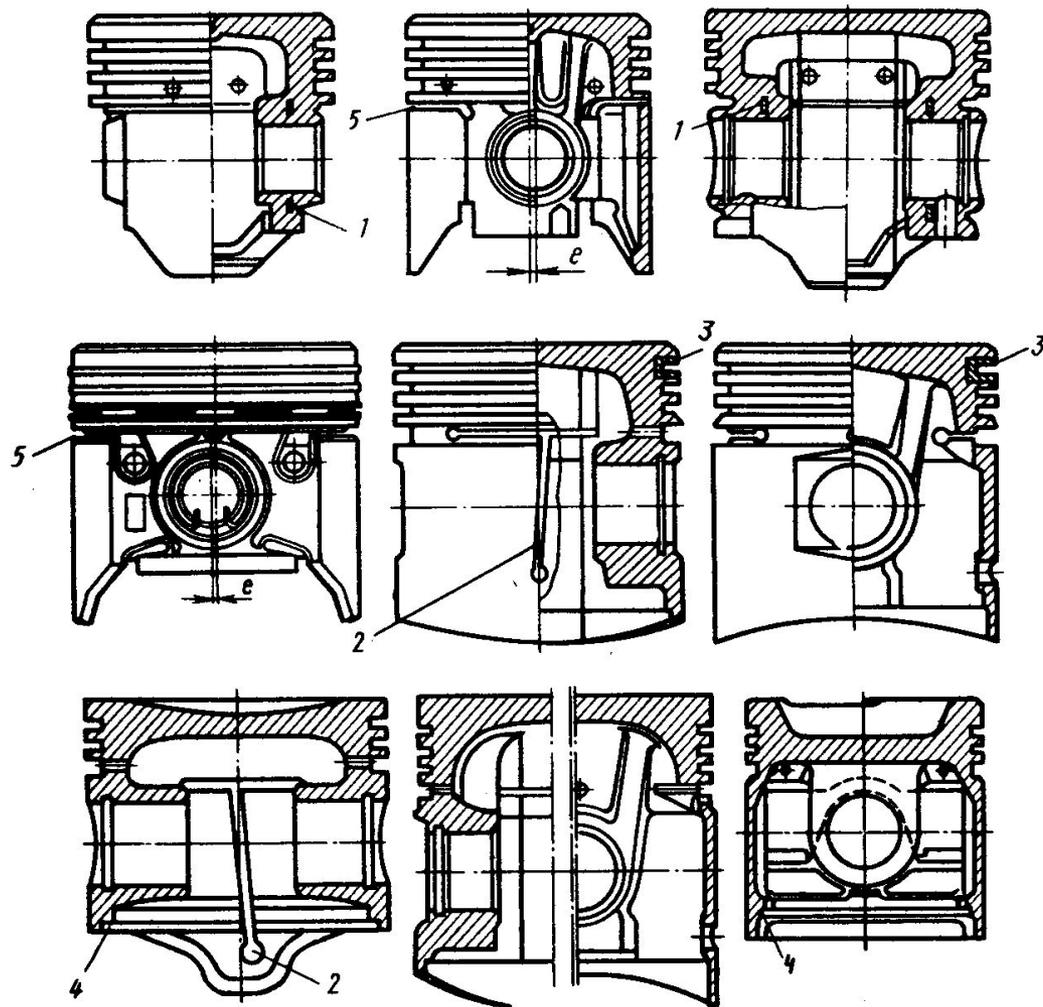
Основные элементы поршня:

- 1 - головка;
- 2 - юбка;
- 3 - днище;
- 4 - огневой пояс;
- 5- уплотняющий пояс;
- 6 - бобышки.

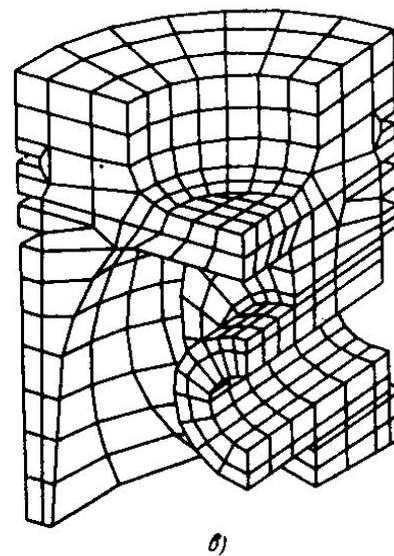
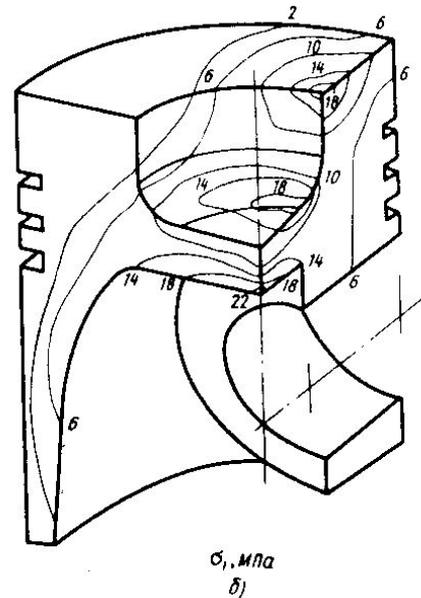
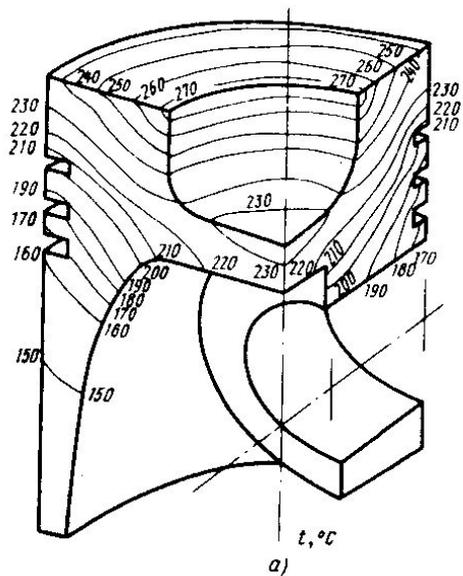




Конструкции поршней дизелей: 1 – ребра, соединяющие днище и бобышки поршня; 2 – бобышка со скошенным внутренним торцом; 3 – вырез под клапан



Поршни двигателей с искровым зажиганием: 1 – терморегулирующая вставка; 2 – Т-образная прорезь; 3- вставка канавки под первое компрессионное кольцо; 4- зона выборки материала по массе; 5 – поперечная прорезь



Температурное поле (а) и минимальные главные напряжения поршня дизеля (б), полученные с помощью конечно-элементной модели (в)

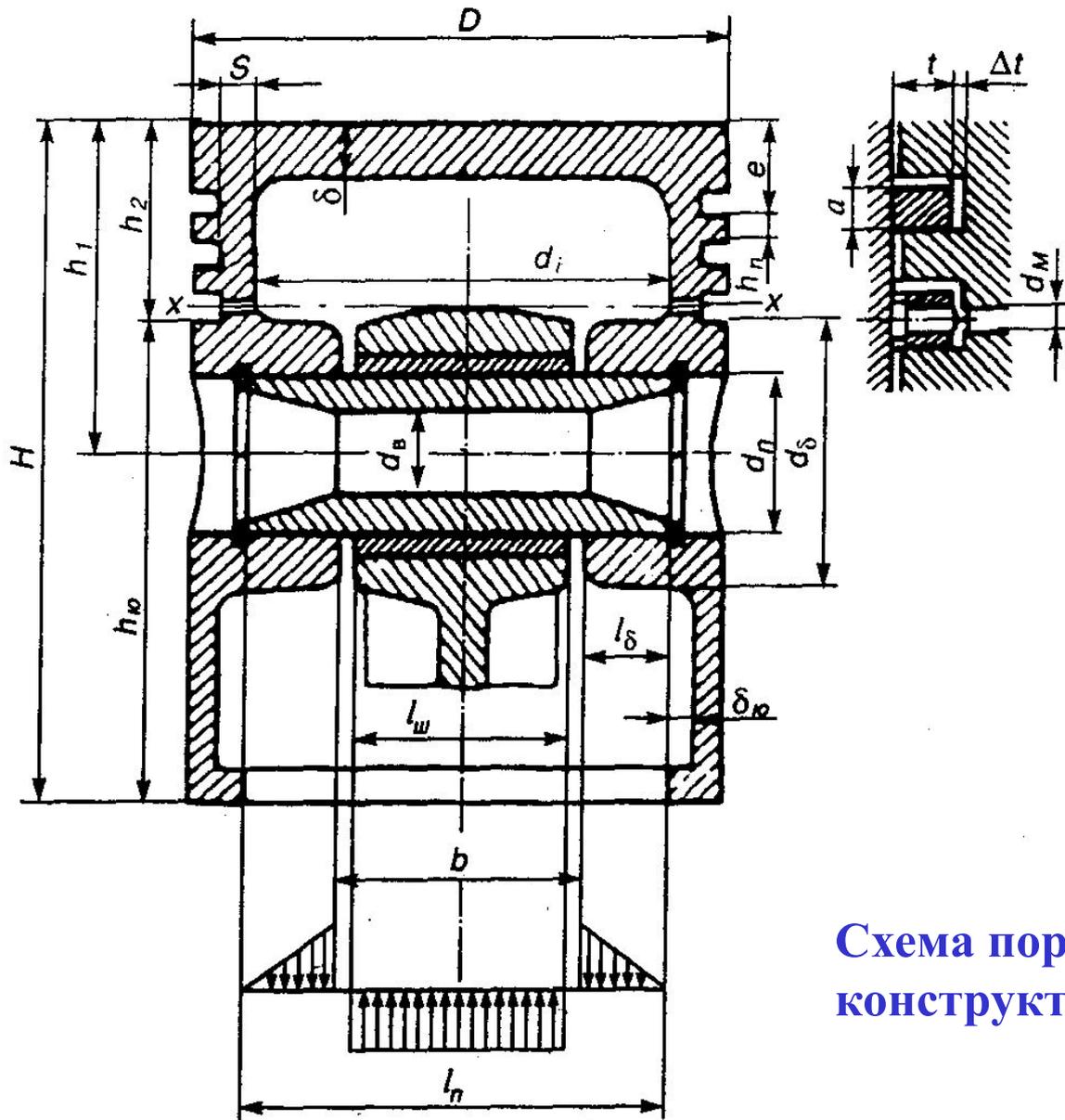
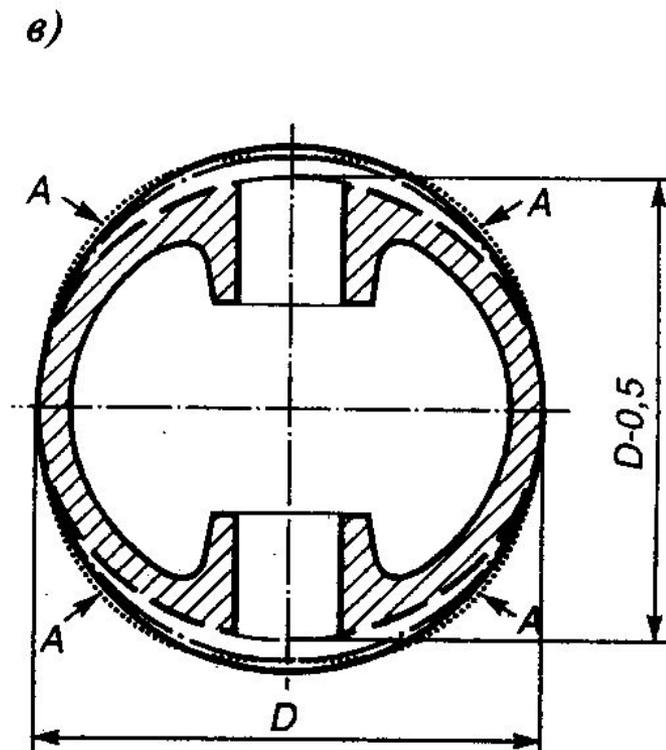
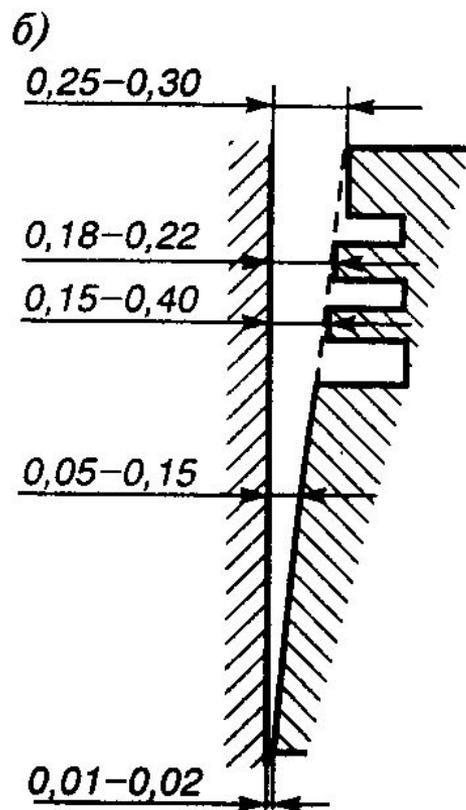
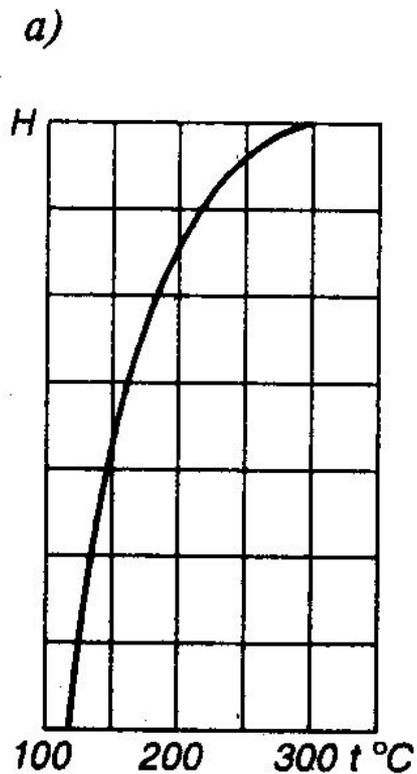
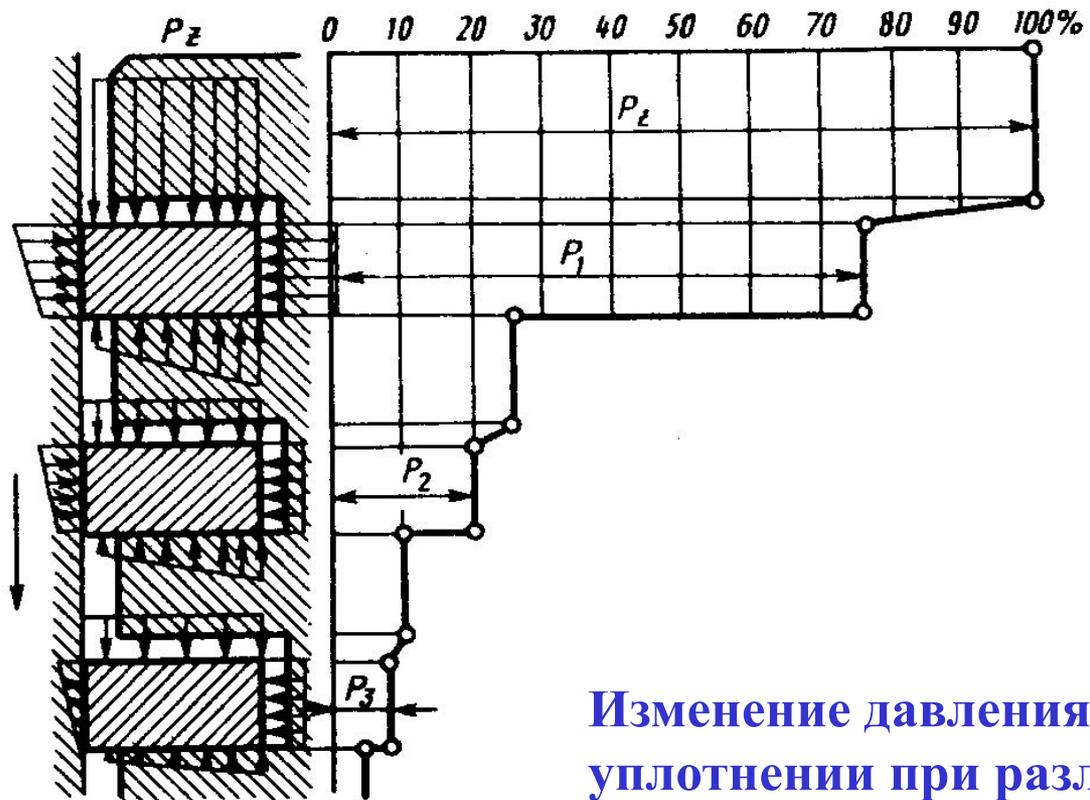


Схема поршня и его основных конструктивных размеров

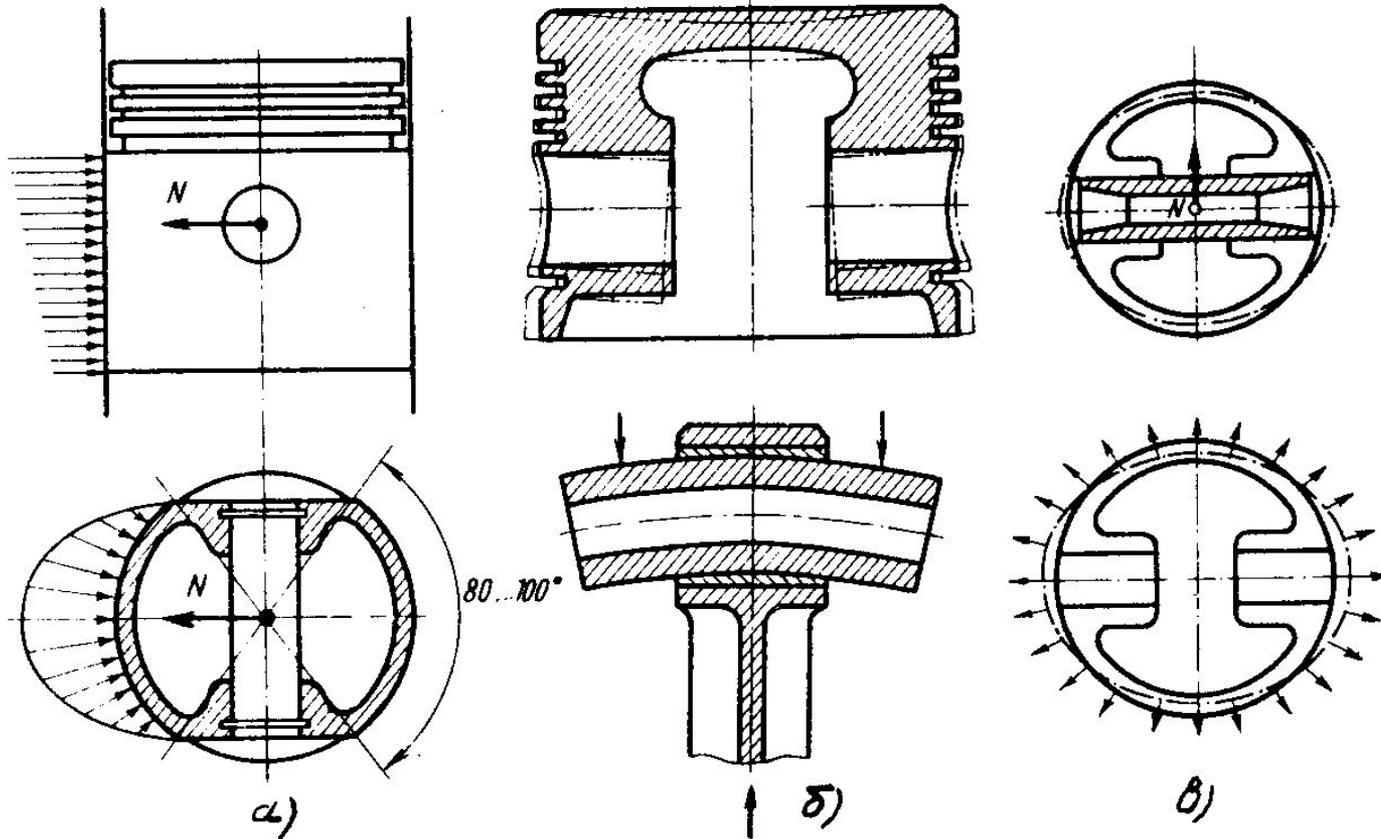


Изменение температуры по высоте поршня и зазоров между поршнем и зеркалом цилиндра в разных сечениях:

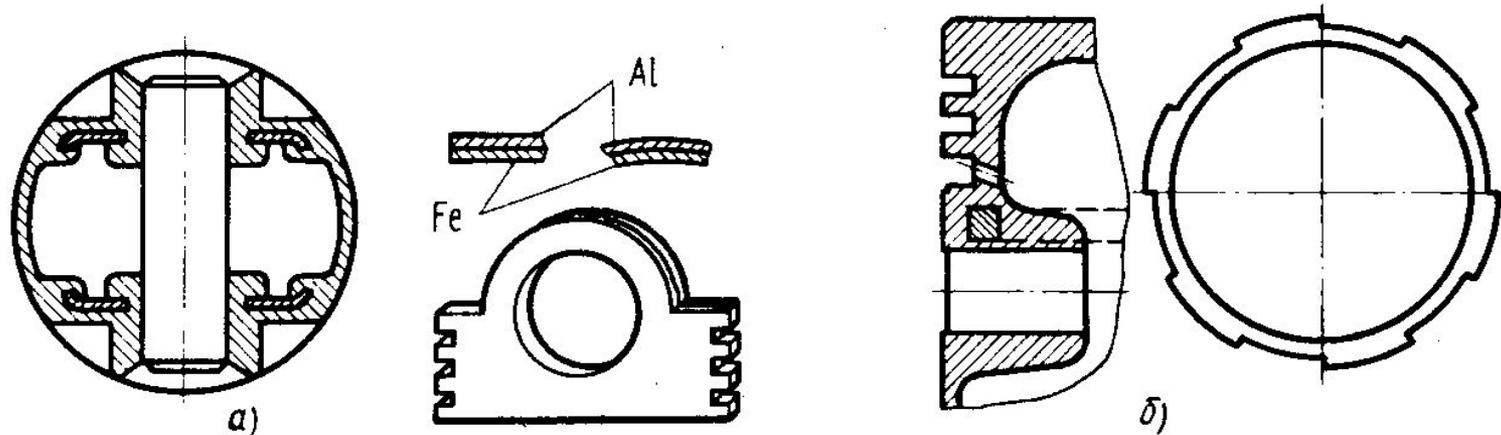
a - изменение температуры по высоте поршня; *б* - изменение зазоров между поршнем и зеркалом цилиндра; *в* - изменение площади поперечного сечения поршня; ---- профиль холодного поршня; -.-. - рабочий режим; - перегрев; *A* - места заклинивания юбки поршня в цилиндре при перегреве



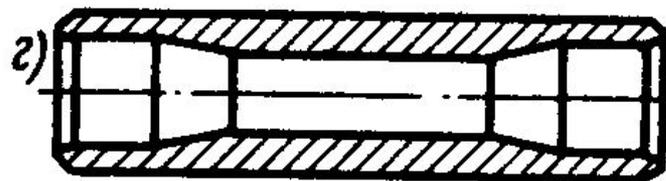
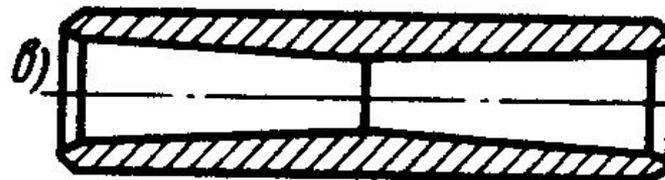
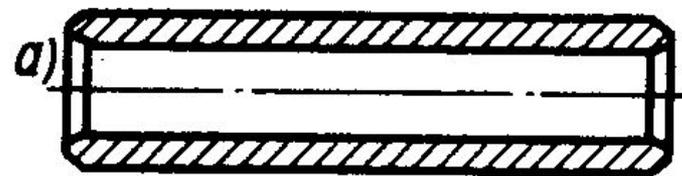
Изменение давления в лабиринтном уплотнении при различном количестве компрессионных колец



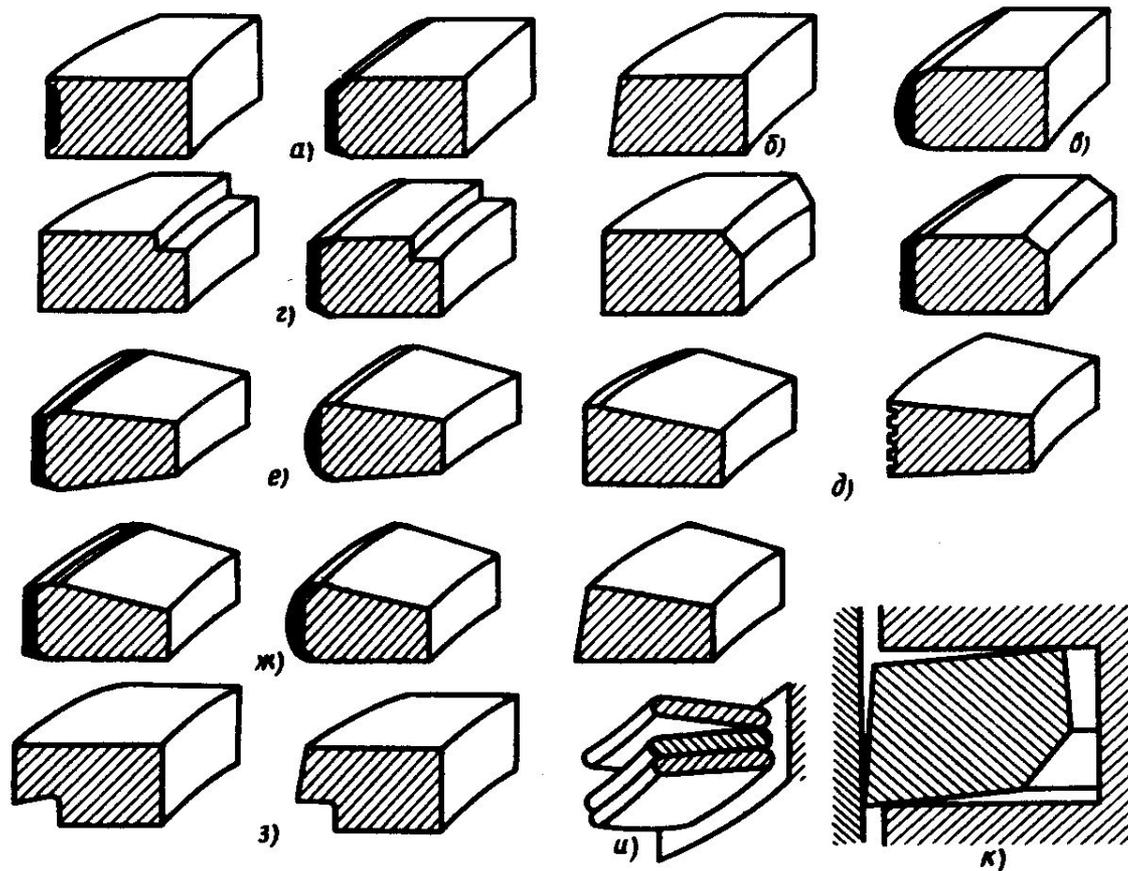
Деформации поршня: *а* – эпюра давлений на юбку поршня от боковой силы N , *б* – деформация поршня под действием газовых сил; *в* – деформации поршня под действием тепловой нагрузки



Терморегулирующие вставки поршней: *а* – поперечные вставки типа автотермик, *б* – кольцевая вставка типа клероматик

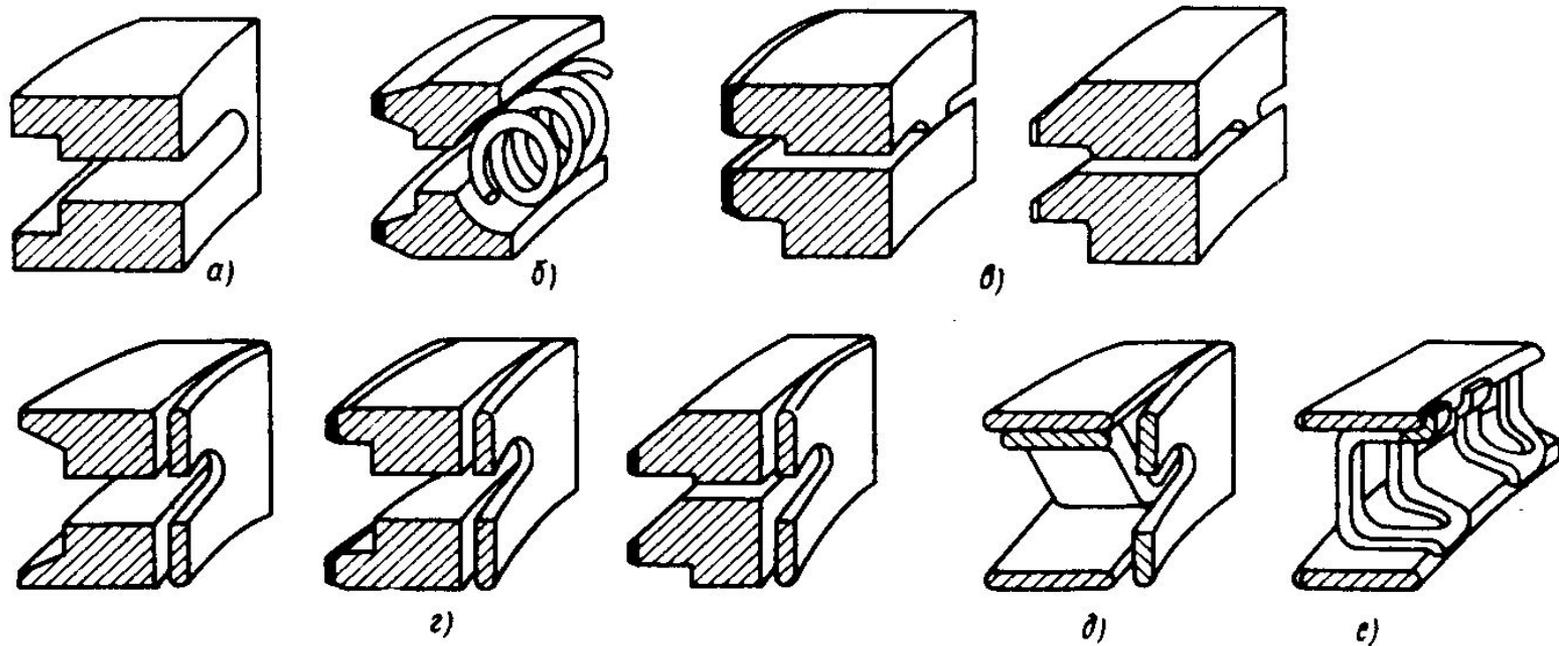


Основные конструктивные решения поршневых пальцев: *a* – трубчатый; *б, в, г* – равнопрочный с конической внутренней поверхностью



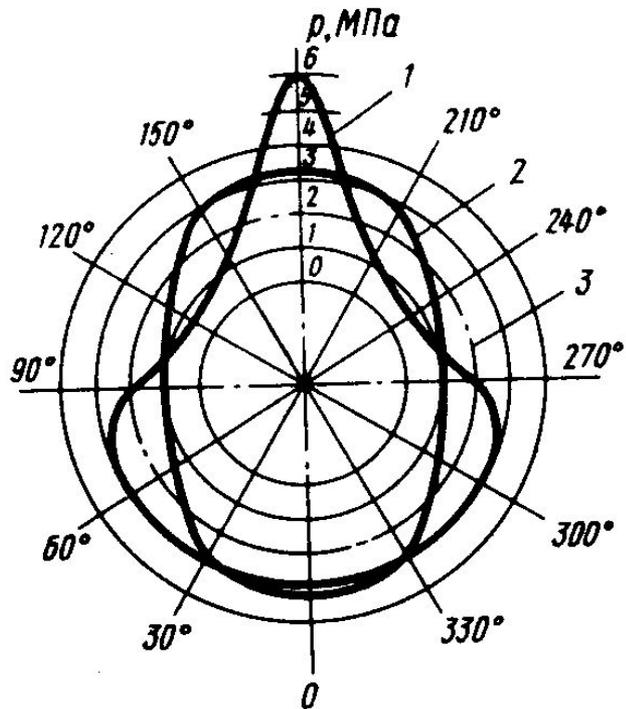
Основные конструктивные решения первых компрессионных колец:

a – прямоугольного профиля, *б* – с конической рабочей поверхностью, *в* – с бочкообразной рабочей поверхностью, *г, д* – прямоугольного профиля с прямоугольной или скошенной внутренней выточкой, *е, ж* – с поперечным сечением в виде симметричной и несимметричной трапеции, *з* – скребковые, *и* – витые стальные, *к* – с обратным торсионом



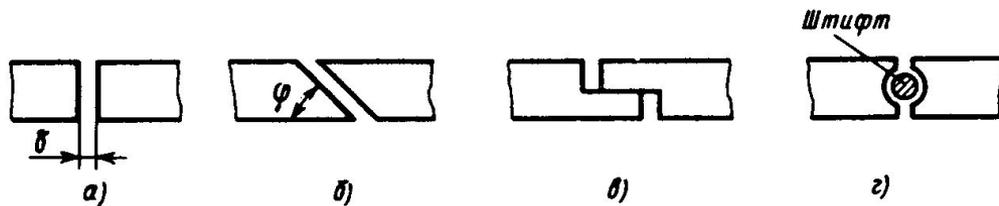
Основные конструктивные решения маслоъемных колец:

a – коробчатого типа без расширителя, *б* – коробчатого типа с витым пружинным расширителем, *в* – два скребковых кольца, *г* – коробчатого типа с радиальным расширителем, *д* – с радиальным и осевым расширителями, *е* – с тангенциальным расширителем



Эпюры радиальных давлений кольца на зеркало цилиндра по окружности:

1 – грушевидная, 2 – овальная, 3 – среднее радиальное давление

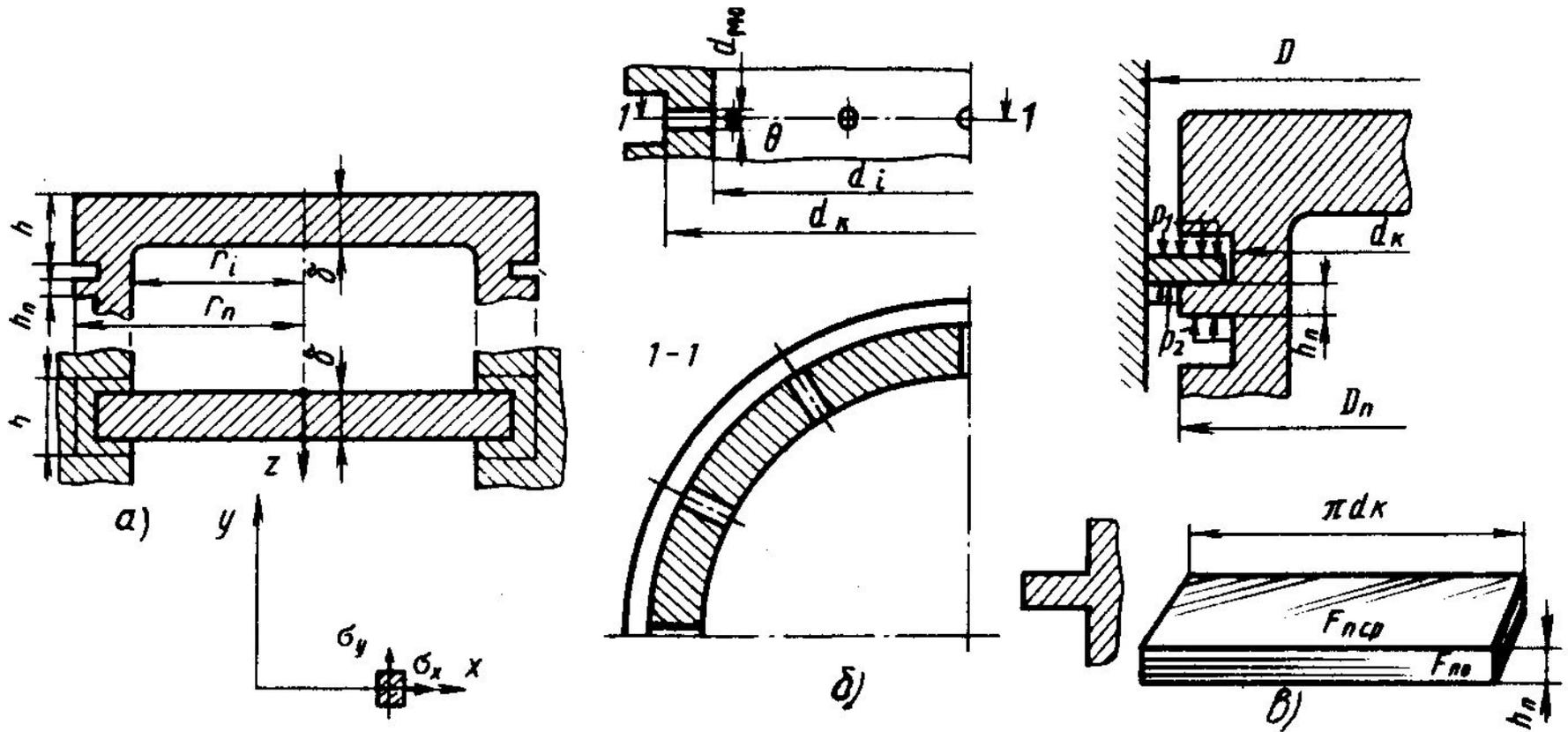


Форма замка кольца: а – прямоугольная, б – косая, в – ступенчатая, г – со штифтом для двухтактных двигателей

Расчет поршня

1. **Днище поршня.** Расчет по изгибу от действия максимальных газовых усилий (по P_{zmax}) с учетом теплового напряжения (по n и P_i);
2. **Головка поршня по сечению маслосъемного кольца.** Расчет на сжатие и разрыв (по P_{zmax} и P_j);
3. **Юбка поршня.** Расчет по максимальному удельному давлению (по N)

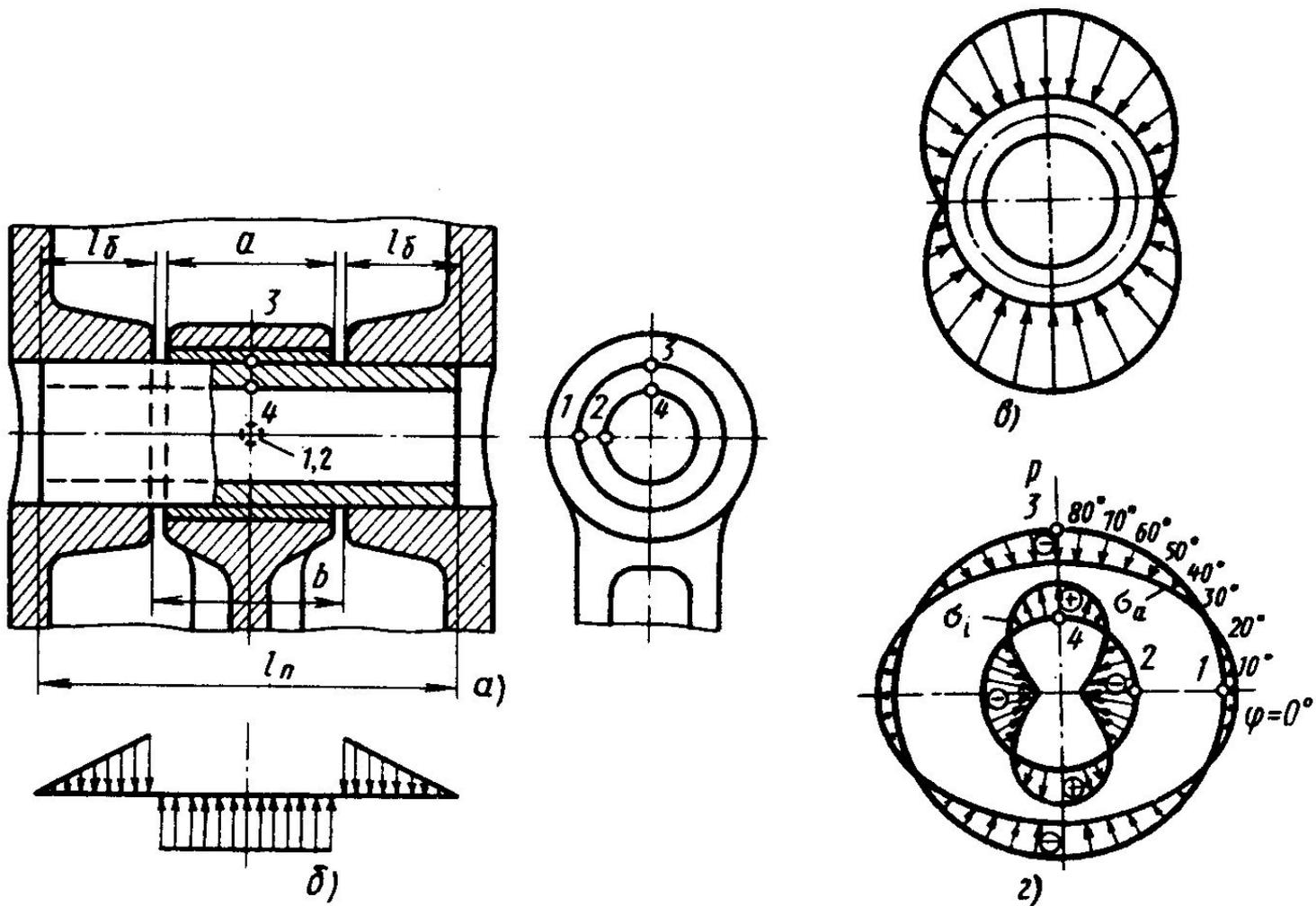
Расчет поршня



Расчет поршневого пальца

1. Участок сопряжения поршневого пальца с головкой шатуна. Расчет на максимальное удельное давление (по P_{zmax} и P_i);
2. Участок сопряжения поршневого пальца с бобышками. Расчет на максимальное удельное давление (по P_{zmax} и P_i);
3. Поршневой палец. Расчет на изгиб (по P_{zmax} и P_i);
4. Сечение между бобышками и головкой шатуна. Расчет на срез (по P_{zmax} и P_i);
5. Среднее сечение поршневого пальца. Расчет на максимальную овализацию (по P_{zmax} и P_i)

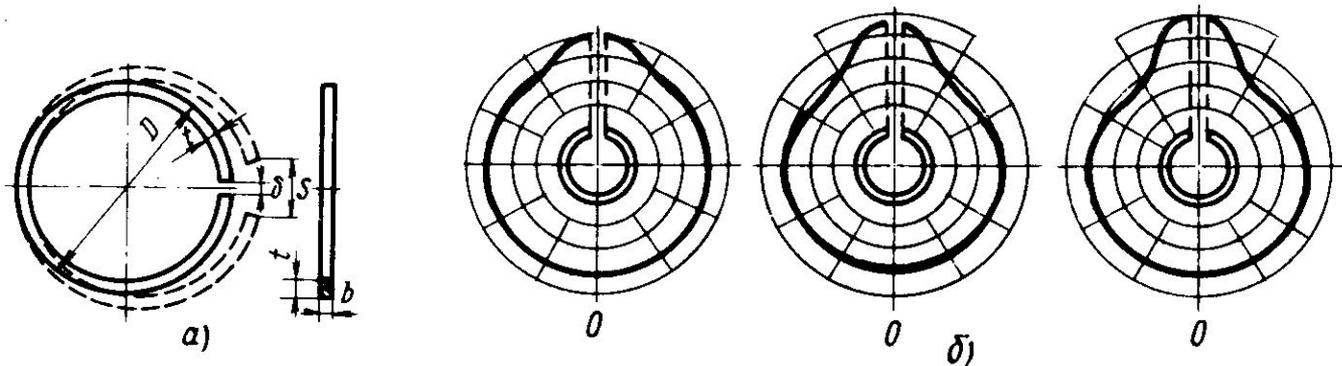
Расчет поршневого пальца



Расчет поршневого кольца

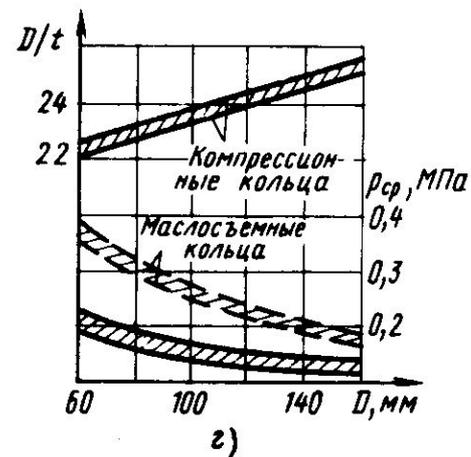
1. Определение среднего давления кольца на стенку цилиндра. Расчет по модулю упругости материала кольца;
2. Эпюра давления кольца по окружности;
3. Определение напряжений изгиба при надевании кольца;
4. Определение монтажных зазоров в замке кольца.

Расчет поршневого кольца



Направление усилий деформирования кольца			
Коэффициент m	1,0	1,57	2,0

б)



з)