

# Механика

## Лекция 14

[kosareva@physics.msu.ru](mailto:kosareva@physics.msu.ru)



# Лекция 14

## План

### *Глава 5. Кинематика и динамика твердого тела*

**П.5.4. Гироскопы, волчки.**

**П.5.4.1. Движение гироскопа.**

**П.5.4.2. Гироскопические силы.**

**П.5.4.3. Волчки.**

### *Глава 6. Основы механики деформируемых тел.*

**П.6.1. Деформации и напряжения в твердых телах.**

**П.6.1.1. Упругая и остаточная деформации. Закон Гука.**

**П.6.1.2. Типы деформаций.**

**П.6.2. Коэффициент Пуассона**

**П.6.3. Связь между модулем Юнга и модулем сдвига.**

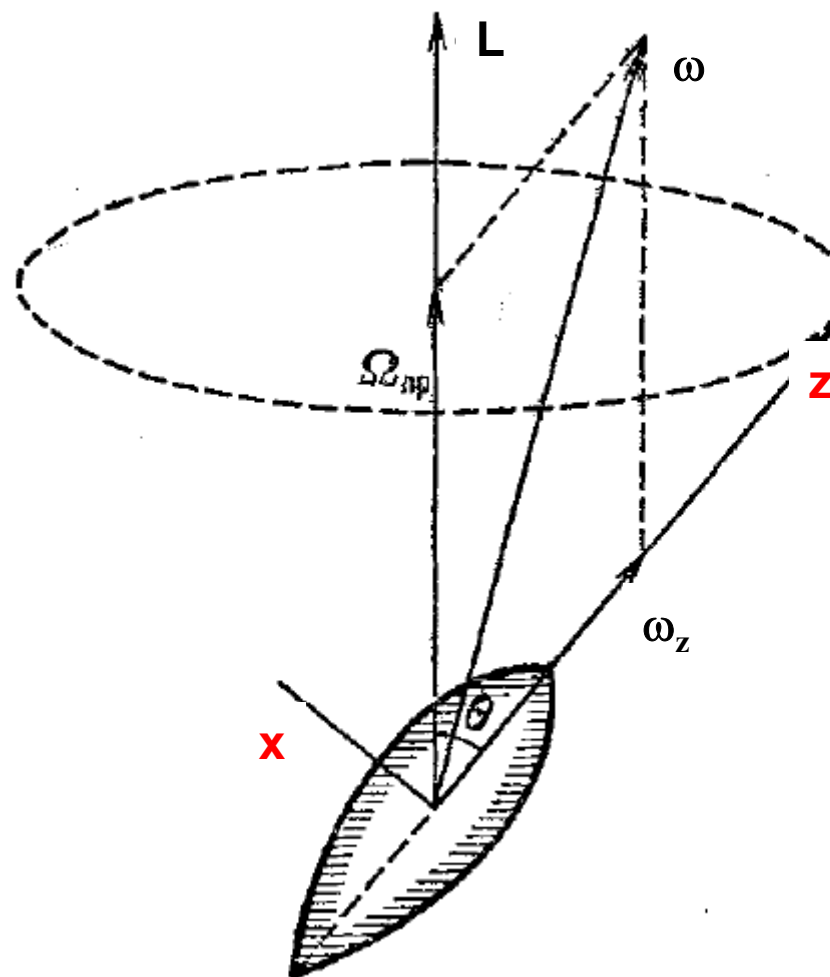
**П.6.4. Энергия упругих деформаций.**



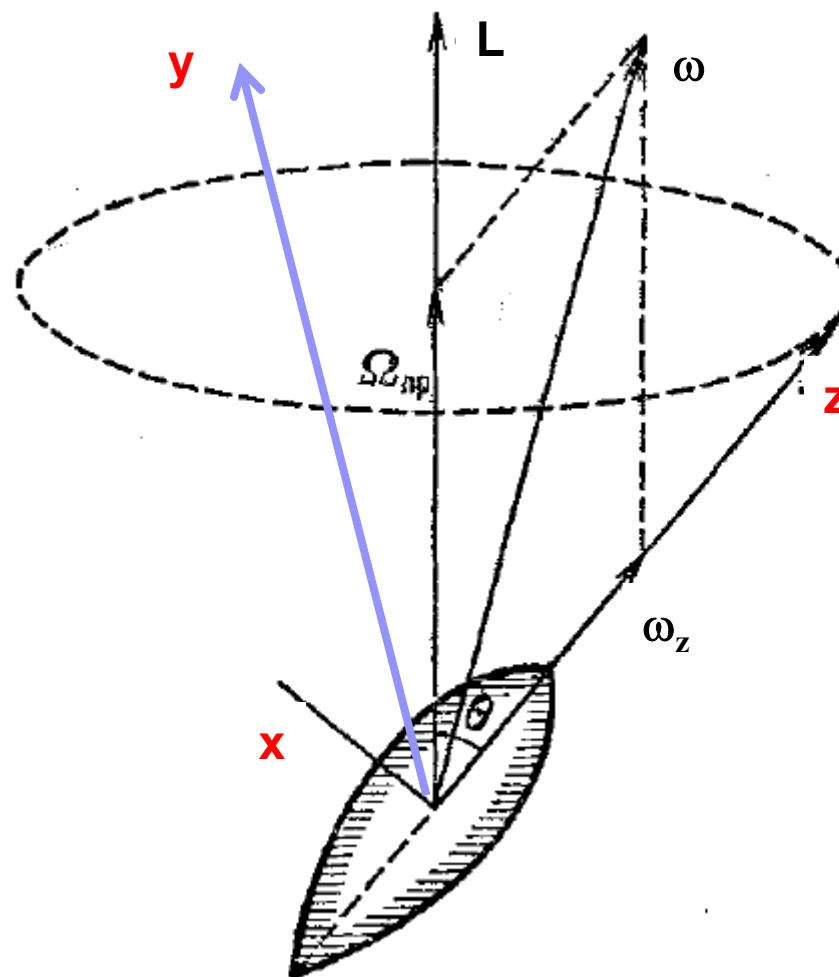
## П.5.4.1 Движение гироскопа.

**Гироскоп** – аксиально-симметричное твердое тело, вращающееся с большой угловой скоростью вокруг своей оси симметрии.

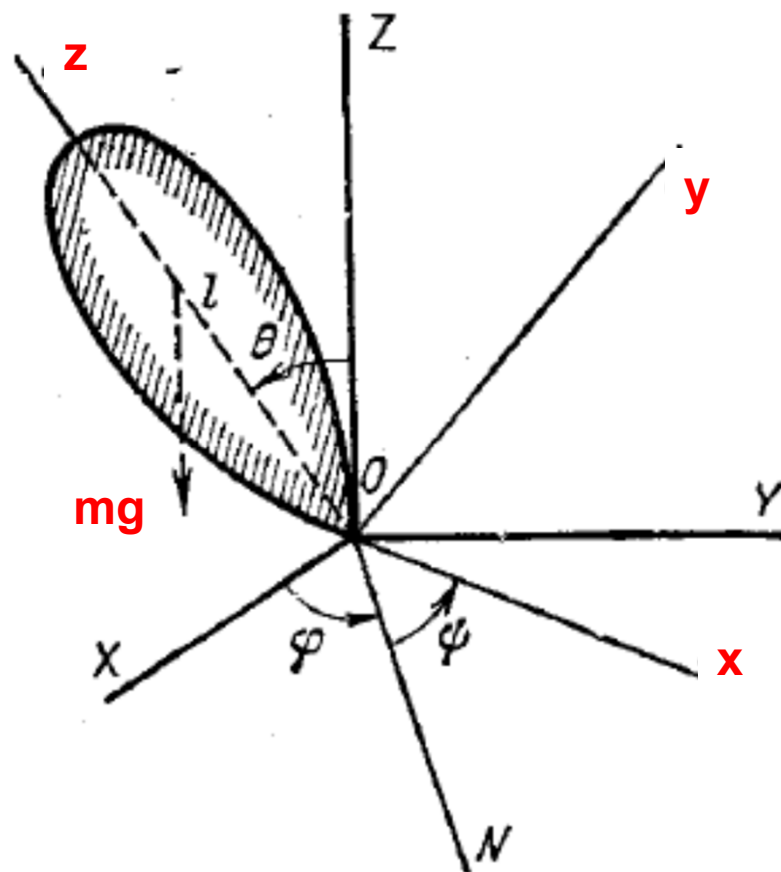
## Свободная прецессия симметричного волчка



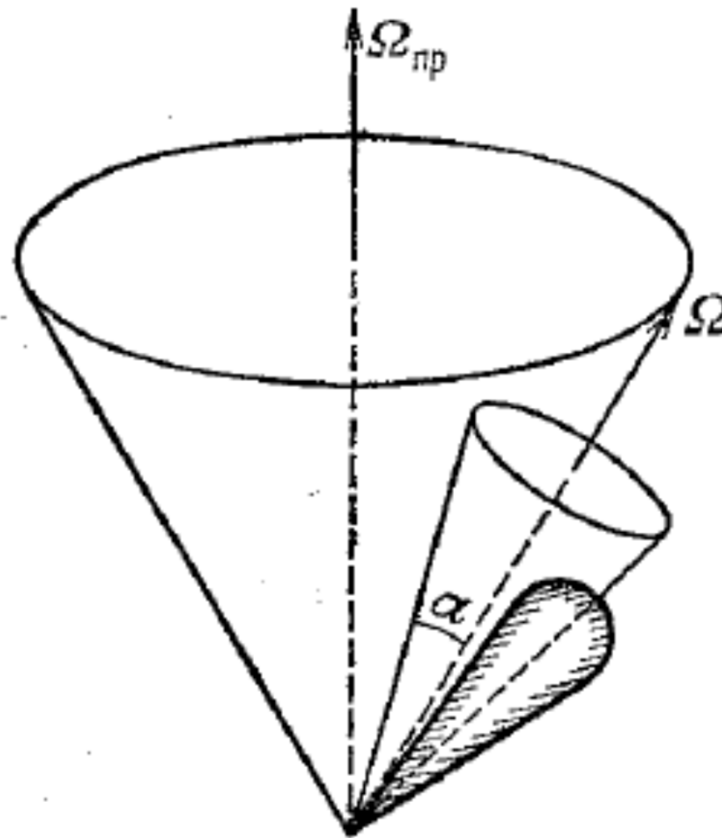
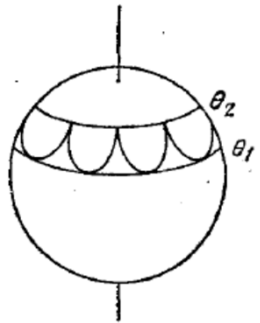
## Свободная прецессия симметричного волчка

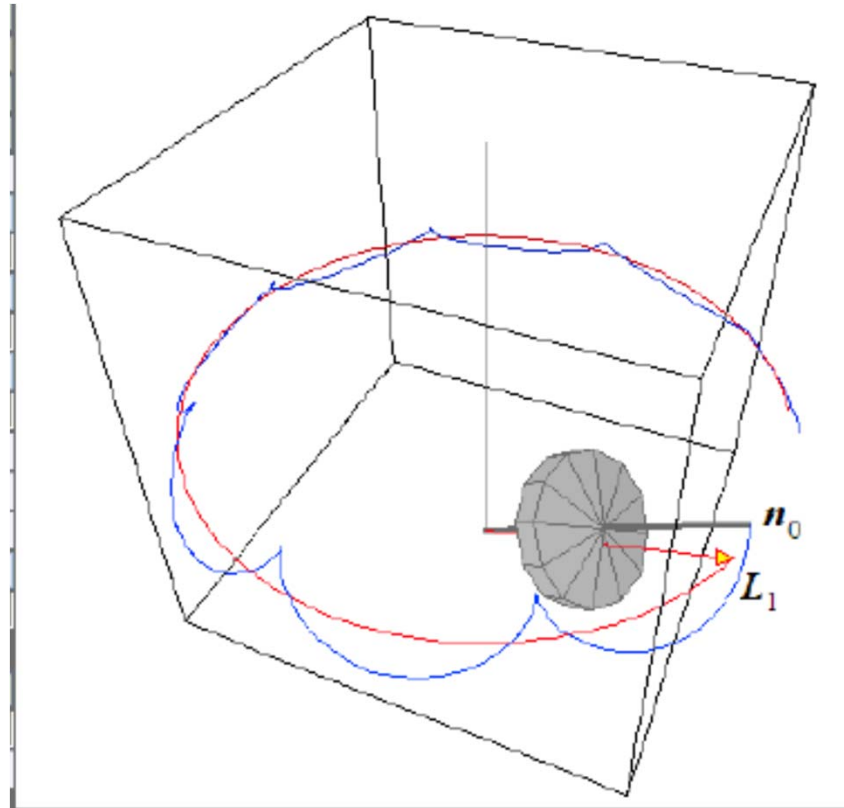
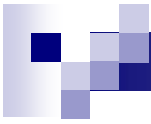


## Движение тяжелого симметричного волчка с закрепленной точкой



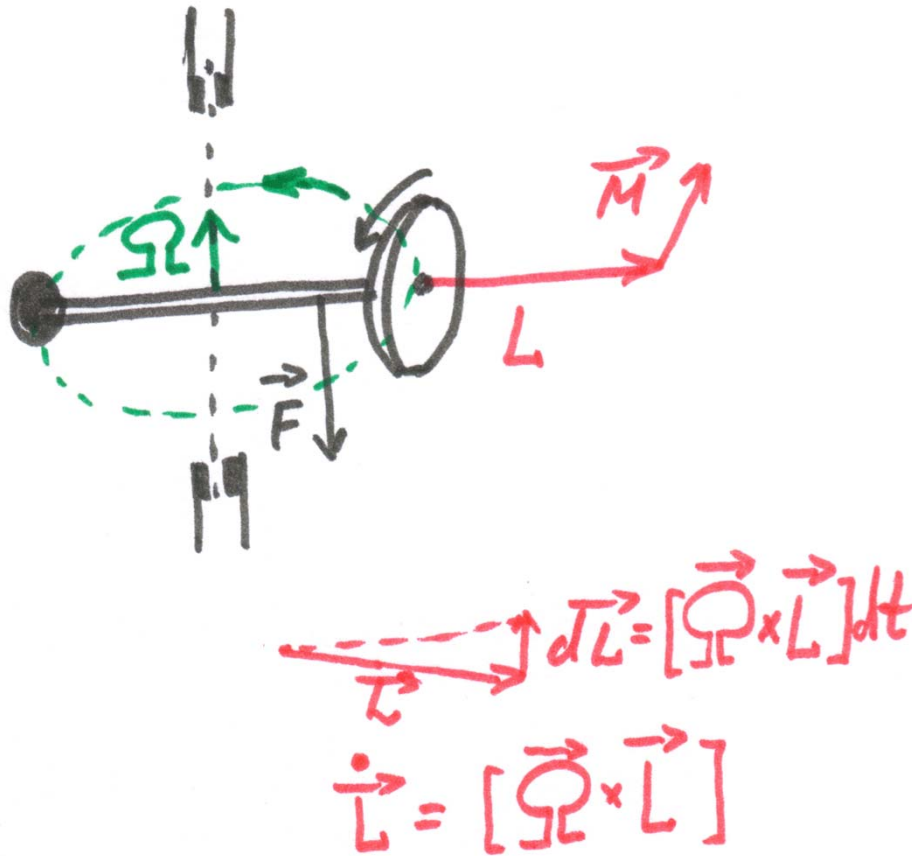
**Нутации на примере движения  
тяжелого симметричного волчка  
с закрепленной точкой**





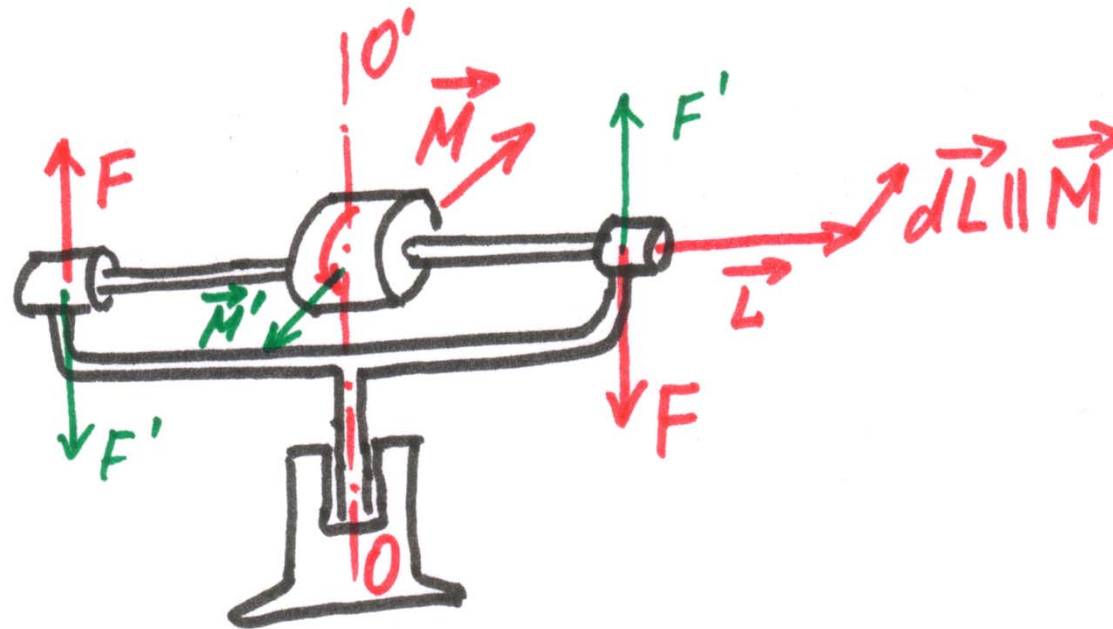


## П.5.4.1 Движение гироскопа.



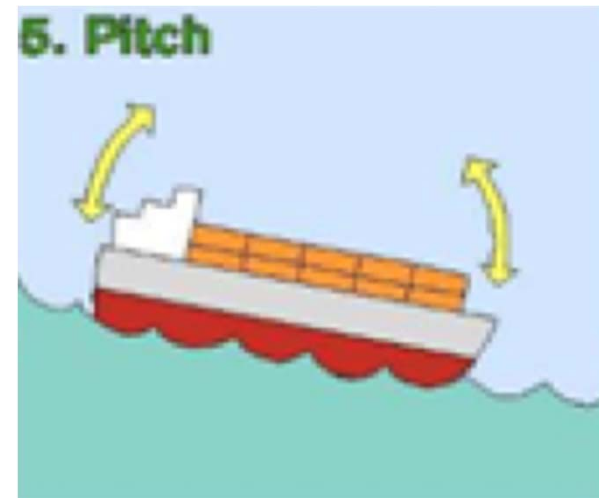
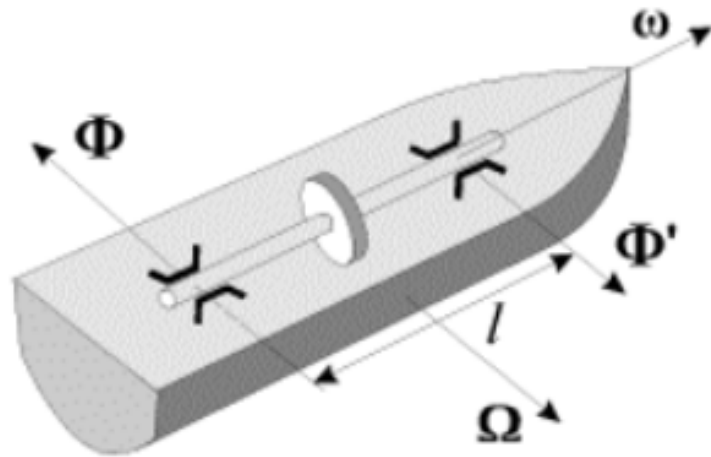
$$[\vec{\Omega} \times \vec{L}] = \vec{M}$$

## П.5.4.2. гироскопические силы.

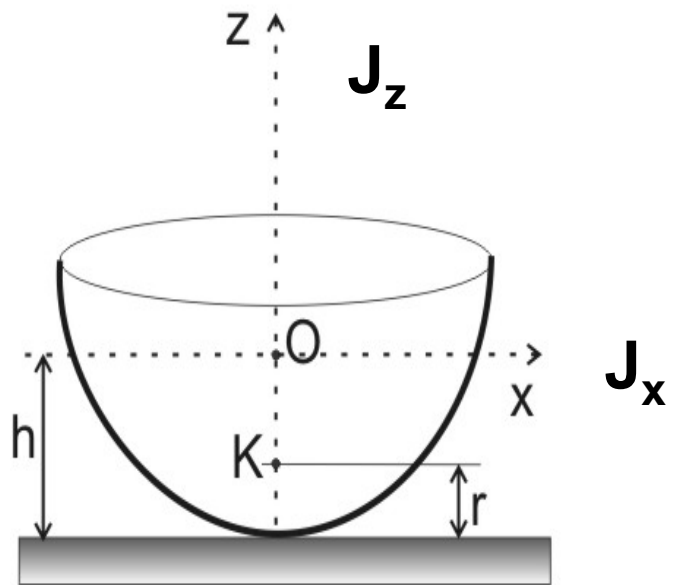


*Гироскопические силы стремятся совместить момент импульса гироскопа с направлением угловой скорости вынужденного поворота. (Н.Е.Жуковский)*

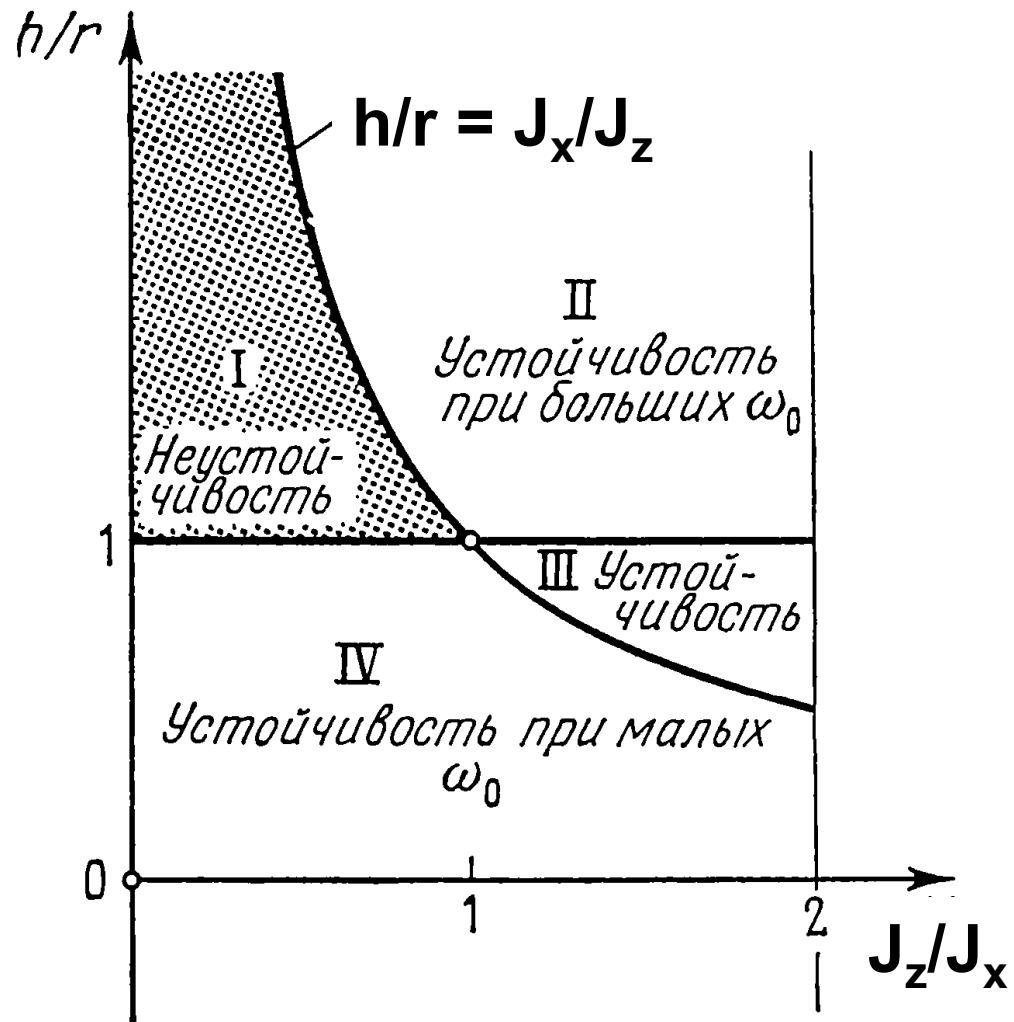
## П.5.4.2. гироскопические силы – килевая качка



### 5.4.3. Волчки



$$\omega_{кр} = \left[ \frac{(h-r)mg}{J_x \frac{r}{h} \left( \frac{J_z}{J_x} - \frac{r}{h} \right)} \right]^{\frac{1}{2}}$$



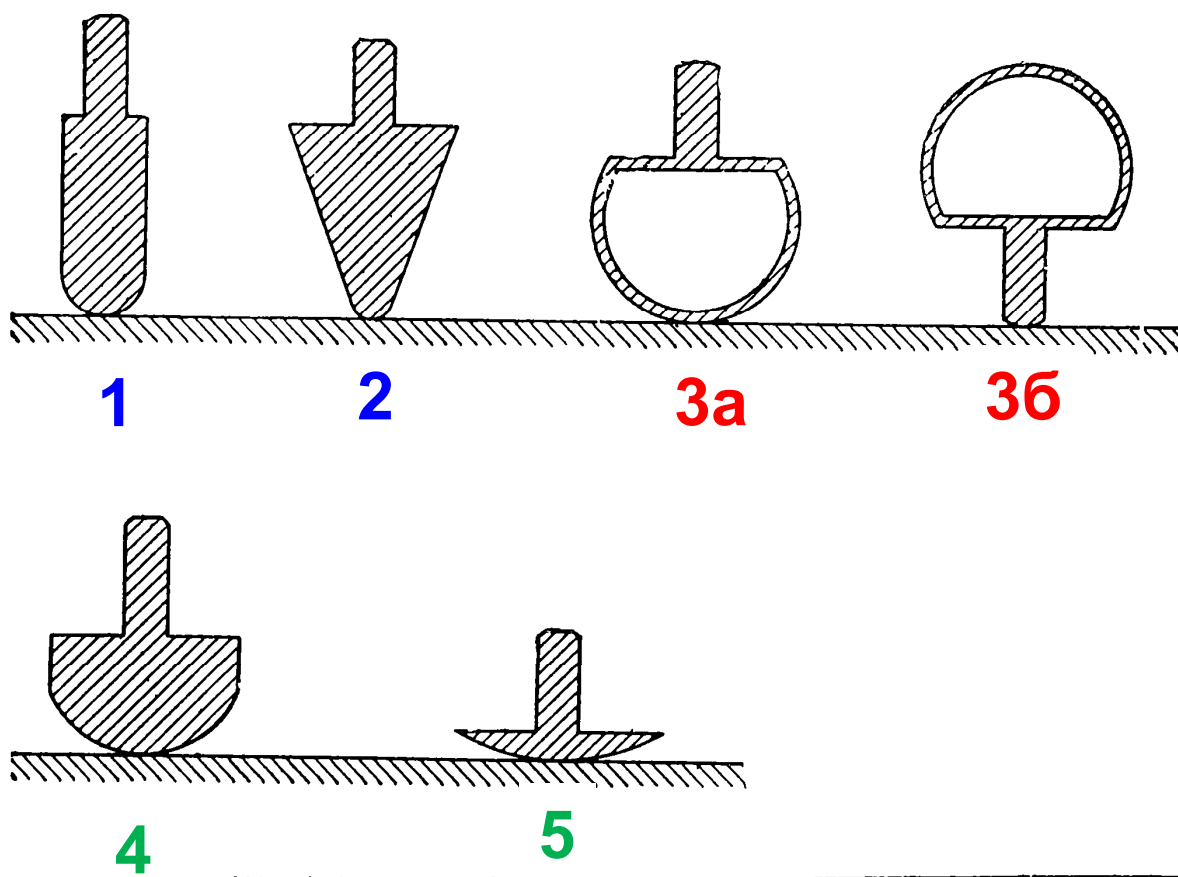


Рис. 7.12. Формы сечений волчков различных типов.

