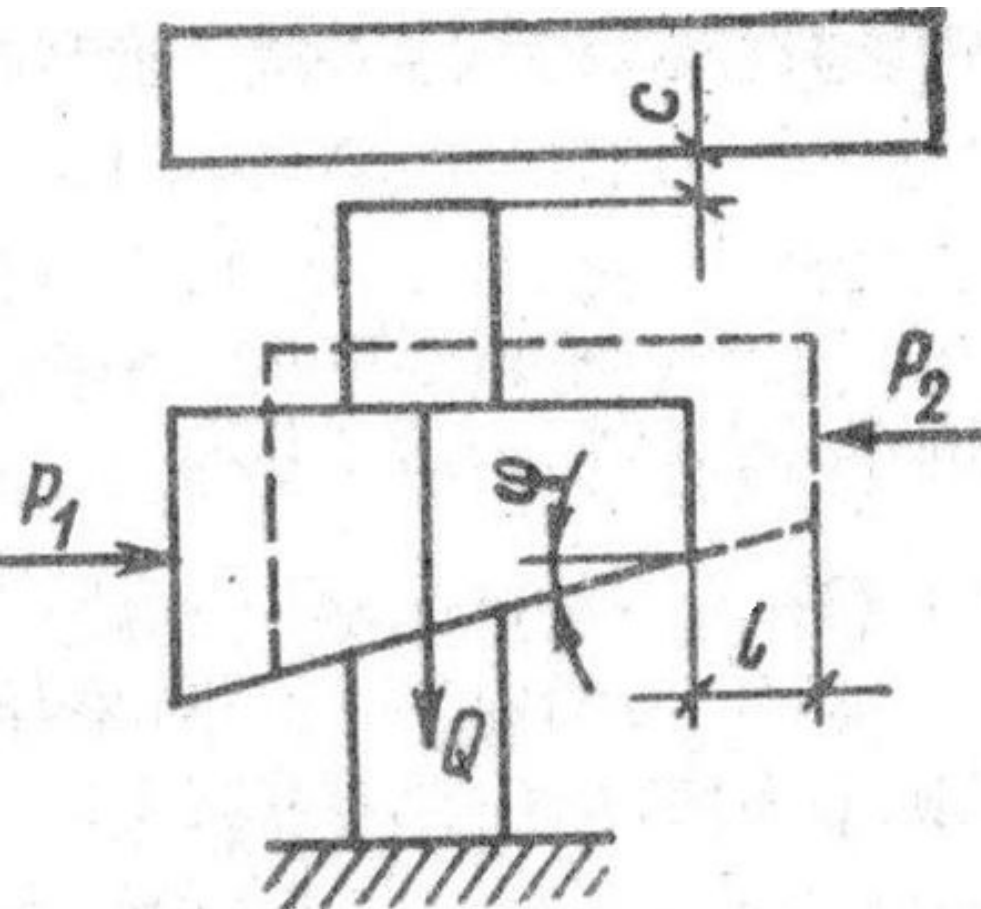


# ***Прижимы: схемы и расчет***

***А.Ю. Поляков, ассистент, к.т.н.***

***ГУВПО "Белорусско-Российский университет",  
г. Могилев, Республика Беларусь***

## Клиновой прижим



$c$  – зазор;

$P_1$  – усилие заколачивания клина, Н;

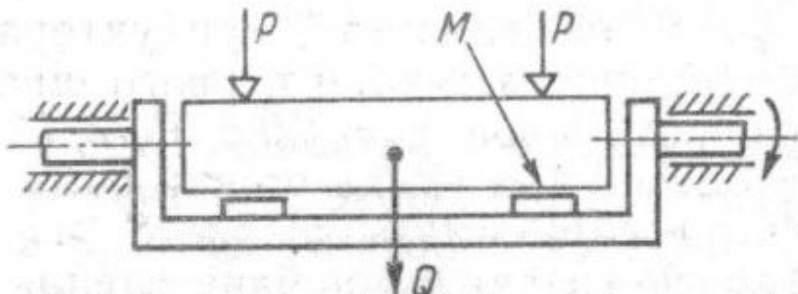
$P_2$  – усилие выколачивания клина, Н;

$Q$  – масса трубы, поджимаемой клином, кг;

$\varphi$  – угол скоса одностороннего клина, °;

$L$  – перемещение клина, мм

## Пример расчета клинового прижима



**Условие:** имеются два клиновых стальных прижима (Ст. 3) с односторонним клином, при помощи которых необходимо осуществить поджатие стальной трубы (Ст. 3) определенной массы  $Q$ , кг и состояния поверхности к стальным установочным поверхностям двухстоечного поворотного кантователя так, чтобы труба не выпала в процессе сварки при повороте кантователя в наиболее опасное положение (поворот на  $90^\circ$  из плоскости).

### Исходные данные для расчета:

1. Тип клина: односторонний; 2. Масса поджимаемой трубы  $Q$ , кг; 3. Состояние поверхности трубы: сухая чистая или обмасленная; 4. Коэффициент трения скольжения стали о сталь:  $f = 0,8$  – для чистой сухой поверхности;  $f = 0,2$  – для жирной, обмасленной поверхности; 5. Зазор  $c$ , мм между упорной поверхностью и трубой; 6. Угол скоса клина  $\varphi$ ,  $^\circ$ .

### Формулы для расчета:

1. Угол трения  $\rho$ ,  $^\circ$  клина о трубу :

$$\tan \rho = f \rightarrow \rho = \arctan f.$$

2. Перемещение клина  $L$ , мм, необходимое для поджатия трубы с необходимым усилием:

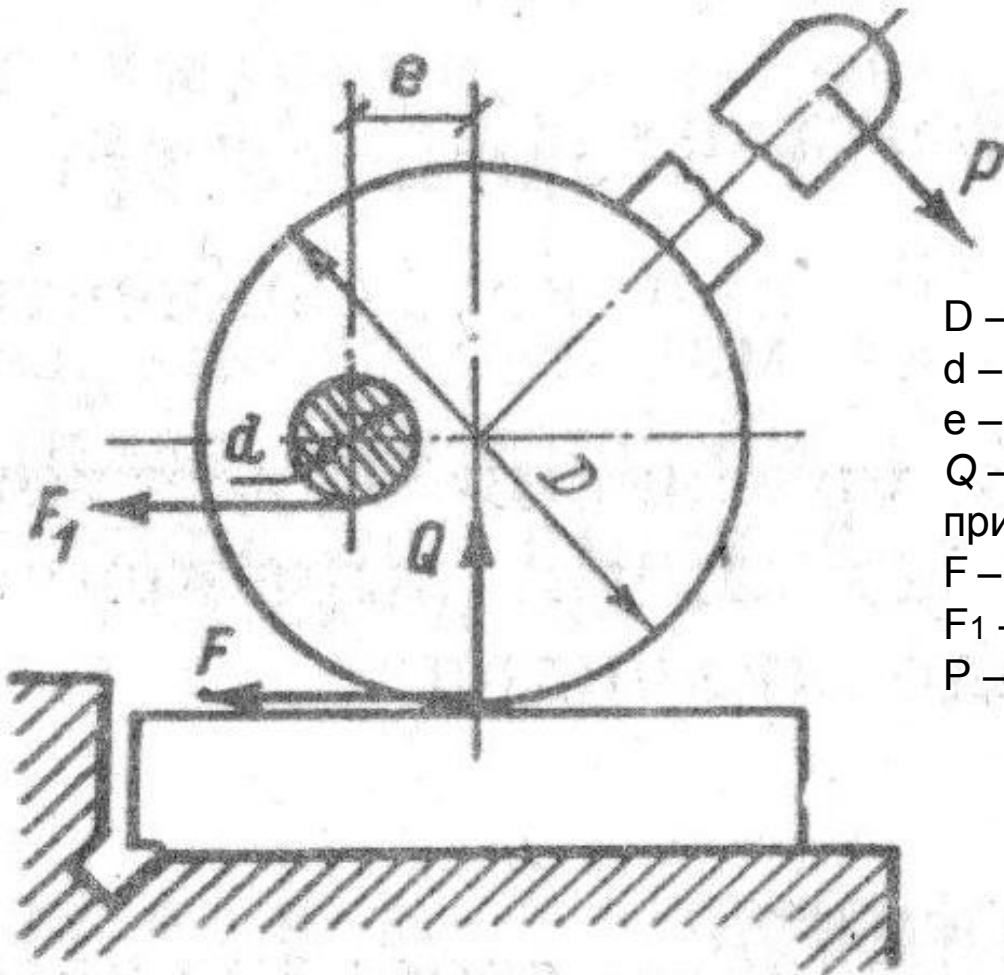
$$L = \frac{c}{\tan \varphi}.$$

3. Усилие заколачивания  $P_1$ , кгс одного клина:  $P_1 = \frac{Q \times [\tan(\varphi + \rho) + \tan \rho]}{2}$  (так как 2 клина по условию).

4. Усилие выколачивания  $P_2$ , кгс одного клина  $P_2 = \frac{Q \times [\tan(\rho - \varphi) + \tan \rho]}{2}$  (так как 2 клина по условию).

5. Условие самоторможения одностороннего клина:  $\varphi \leq 2 \times \rho$  – верно.

## Эксцентриковый прижим



$D$  – диаметр кулачка, см;

$d$  – диаметр пальца, см;

$e$  – эксцентриситет, см;

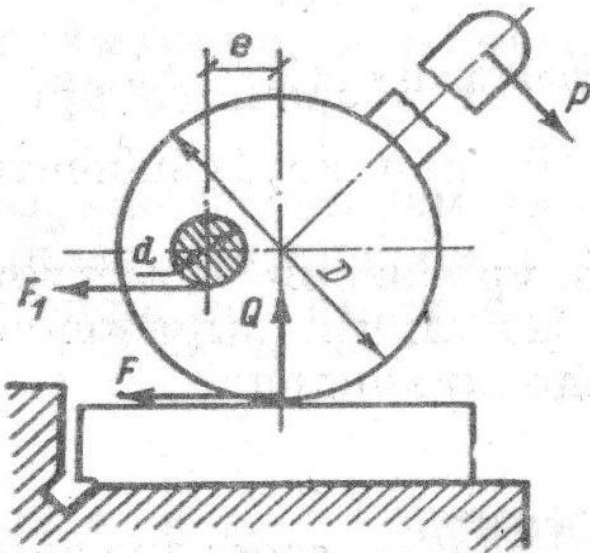
$Q$  – прижимное усилие, развиваемое прижимом, Н;

$F$  – сила трения в контакте кулачок–деталь, Н;

$F_1$  – сила трения на оси вращения кулачка, Н;

$P$  – усилие, прикладываемое к рукоятке, Н

# Пример расчета эксцентрикового прижима



**Условие:** имеется быстродействующий эксцентриковый прижим, поджимающий стальной свариваемый лист к стальному основанию приспособления при сварке.

## Исходные данные для расчета:

1. Усилие  $P$ ,  $H$ , прикладываемое к рукоятке круглого эксцентрика; 2. Состояние поверхности листа: сухой чистый или обмасленный; 3. Коэффициент трения скольжения стали о сталь:  $f = 0,8$  – для чистой, сухой поверхности;  $f = 0,2$  – для жирной, обмасленной поверхности; 4. Коэффициент трения для оси вращения кулачка  $f_1 = 0,7$

## Формулы для расчета:

1. Угол трения  $\rho$ , ° клина о трубу :

$$\tan \rho = f \rightarrow \rho = \arctan f.$$

2. Перемещение клина  $L$ , мм, необходимое для поджатия трубы с необходимым усилием:

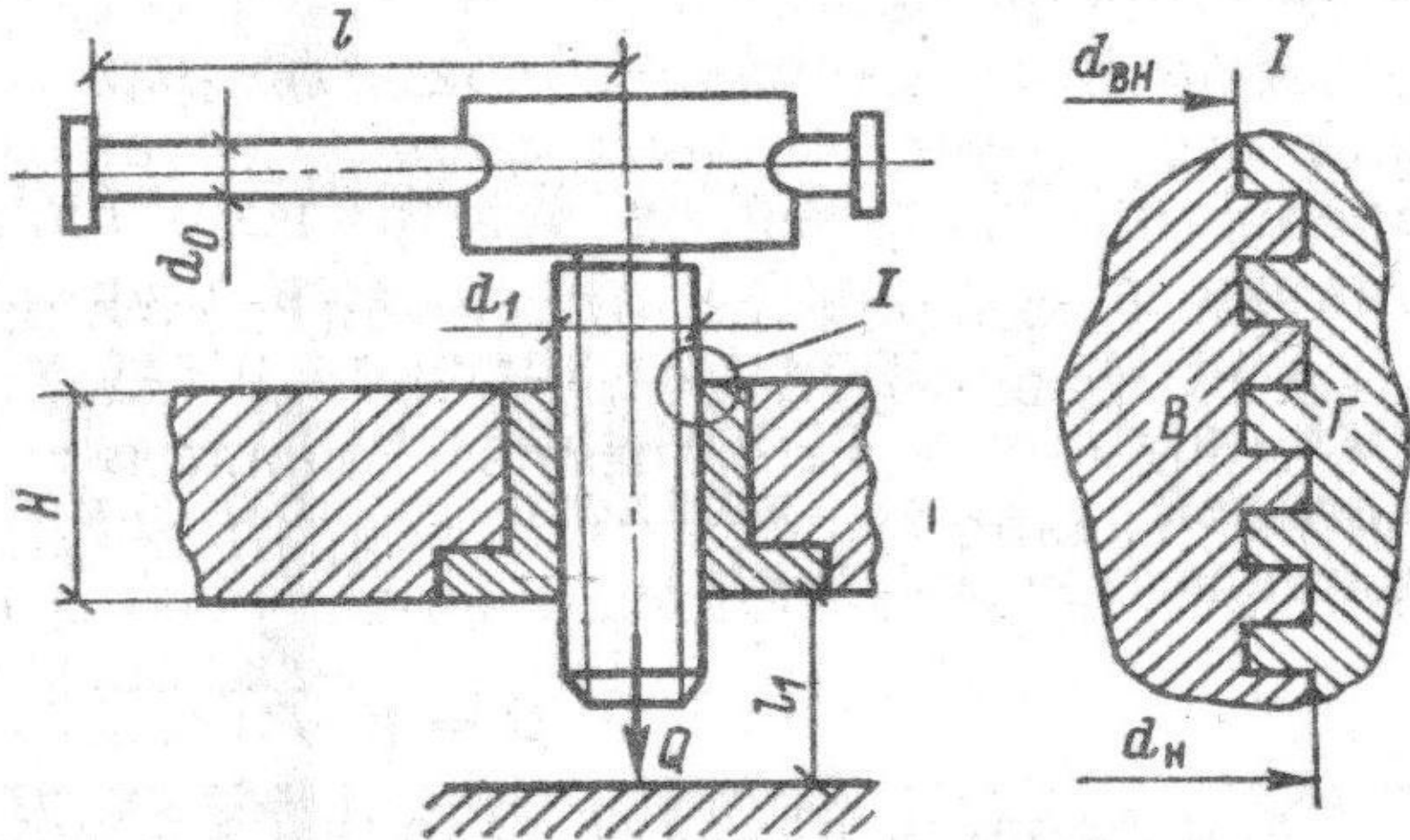
$$L = \frac{e}{\tan \varphi}.$$

3. Усилие заколачивания  $P_1$ , кгс одного клина:  $P_1 = \frac{Q \times [\tan(\varphi + \rho) + \tan \rho]}{2}$  (так как 2 клина по условию).

4. Усилие выколачивания  $P_2$ , кгс одного клина  $P_2 = \frac{Q \times [\tan(\rho - \varphi) + \tan \rho]}{2}$  (так как 2 клина по условию).

5. Условие самоторможения одностороннего клина:  $\varphi \leq 2 \times \rho$  – верно.

## Винтовой прижим



- $Q$  – усилие, обеспечиваемое винтовым прижимом приспособления, кгс;  
 $L$  – длина рукоятки, см;  
 $d_0$  – диаметр рукоятки, см;  
 $L_1$  – расстояние от гайки до поверхности, поджимаемой прижимом, Н;  
 $d_H$  ( $d_1$ ) и  $d_{BH}$  – наружный и внутренний диаметр резьбы, см;  
 $H$  – высота гайки, см

# Пример расчета винтового прижима

**Условие:** имеется винтовой прижим приспособления для сборки–сварки стальных рам

## Формулы для расчета:

1. Угол трения  $\rho$ , ° клина о трубу :

$$\tan \rho = f \rightarrow \rho = \arctan f.$$

2. Перемещение клина  $L$ , мм, необходимое для поджатия трубы с необходимым усилием:

$$L = \frac{c}{\tan \varphi}.$$

3. Усилие заколачивания  $P_1$ , кгс одного клина:  $P_1 = \frac{Q \times [\tan(\varphi + \rho) + \tan \rho]}{2}$  (так как 2 клина по условию).

4. Усилие выколачивания  $P_2$ , кгс одного клина  $P_2 = \frac{Q \times [\tan(\rho - \varphi) + \tan \rho]}{2}$  (так как 2 клина по условию).

5. Условие самоторможения одностороннего клина:  $\varphi \leq 2 \times \rho$  – верно.

## Формулы для расчета:

1. Угол трения  $\rho$ , ° клина о трубу :

$$\tan \rho = f \rightarrow \rho = \arctan f.$$

2. Перемещение клина  $L$ , мм, необходимое для поджатия трубы с необходимым усилием:

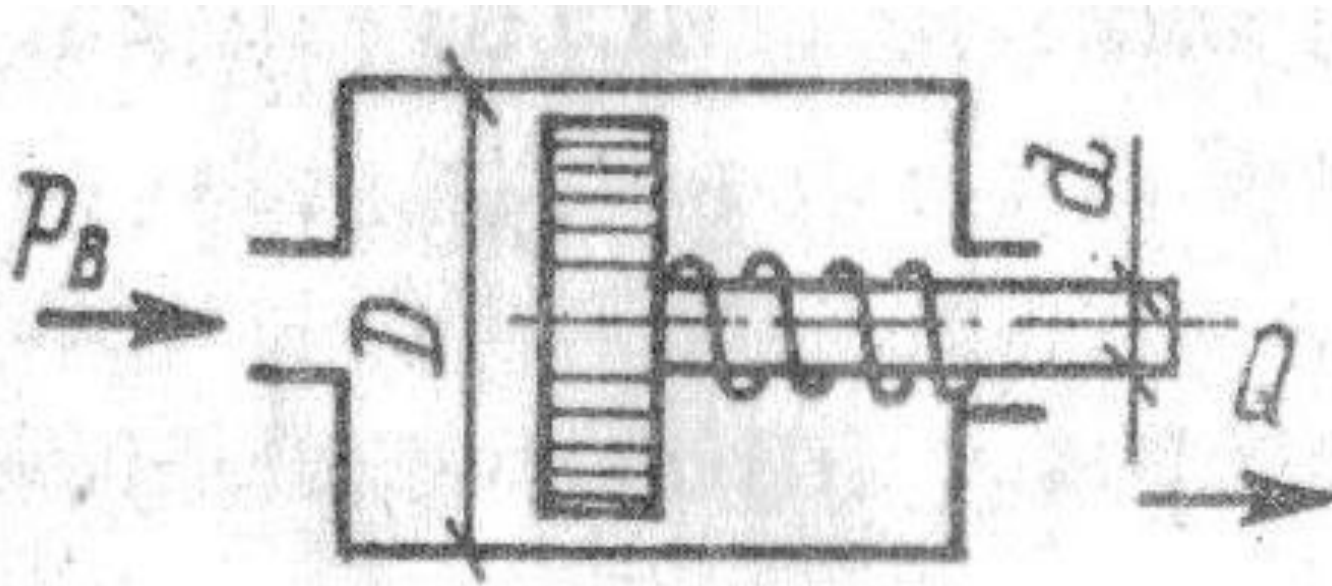
$$L = \frac{c}{\tan \varphi}.$$

3. Усилие заколачивания  $P_1$ , кгс одного клина:  $P_1 = \frac{Q \times [\tan(\varphi + \rho) + \tan \rho]}{2}$  (так как 2 клина по условию).

4. Усилие выколачивания  $P_2$ , кгс одного клина  $P_2 = \frac{Q \times [\tan(\rho - \varphi) + \tan \rho]}{2}$  (так как 2 клина по условию).

5. Условие самоторможения одностороннего клина:  $\varphi \leq 2 \times \rho$  – верно.

# Пневматический прижим



$D$  – диаметр цилиндра (поршня), см;

$d$  – диаметр штока, см;

$P_{в}$  – давление сжатого воздуха, атм. ( $\text{кгс}/\text{см}^2$ );

$Q$  – усилие, развиваемое пневмоприжимом

## Формулы для расчета:

1. Угол трения  $\rho$ , ° клина о трубу :

$$\tan \rho = f \rightarrow \rho = \arctan f.$$

2. Перемещение клина  $L$ , мм, необходимое для поджатия трубы с необходимым усилием:

$$L = \frac{c}{\tan \varphi}.$$

3. Усилие заколачивания  $P_1$ , кгс одного клина:  $P_1 = \frac{Q \times [\tan(\varphi + \rho) + \tan \rho]}{2}$  (так как 2 клина по условию).

4. Усилие выколачивания  $P_2$ , кгс одного клина  $P_2 = \frac{Q \times [\tan(\rho - \varphi) + \tan \rho]}{2}$  (так как 2 клина по условию).

5. Условие самоторможения одностороннего клина:  $\varphi \leq 2 \times \rho$  – верно.



***Спасибо за внимание***