

## Секція динаміки та міцності

Комбинация подвижного кольца с регулируемой камерой может носить самые различные конструктивные решения. Компактность, простота конструкции, технологичность, в сочетании с надёжностью и экономичностью составляет серьёзную альтернативу традиционным способам осевой разгрузки ротора насоса.

### КАРДАННО-УПОРНОЕ КОЛЬЦО ДРОССЕЛИРУЮЩЕГО БАРЬЕРА

*Калиниченко П.М., доцент, канд. техн. наук, СумГУ*  
*Угничев А.С., студент гр. ДМ-41, СумГУ*

В системе осевой разгрузки ротора насоса с помощью дросселирующего барьера автоматическое уравнивание осевой силы осуществляется автоматическим изменением зазора торцевой пары 1. В конструктивном решении подвижный ротор – неподвижный подпятник, для снижения объемных потерь имеется возможность уменьшить осевой зазор торцевой пары  $\delta$ , обеспечив подпятнику две степени свободы. Такую подвижность подпятника можно получить, применив карданно-упорное кольцо 2, которое имеет две опорные точки с обеих сторон повернутые на  $90^\circ$  (рис. 1).

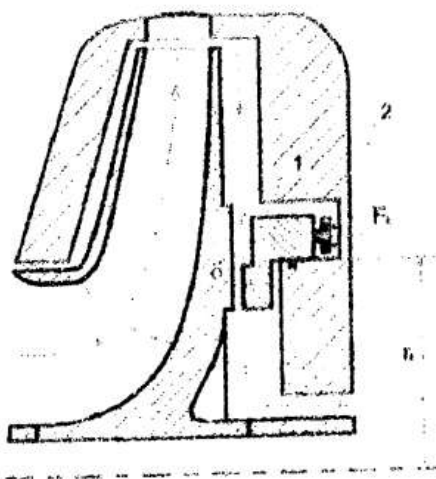


Рисунок 1 – Схема осевой разгрузки с карданно-упорным кольцом

Максимальная подвижность кольца приходится на минимальное усилие его прижатия. Для обеспечения этого условия составляется уравнение осевого равновесия кольца. Полученное уравнение представляет собой функцию  $\Phi(Q, F_k, r_k) = 0$ , где  $Q$  – подача насоса;  $F_k$  – сила прижатия кольца;  $r_k$  – радиус расположения уплотнительного резинового кольца.

Усилие прижатия кольца  $F_k$  зависит от радиуса  $r_k$ . Задача по определению  $r_k$  решается следующим образом. Для номинального режима

## Секція динаміки та міцності

работы насоса  $Q = Q_n$  задается усилие прижатия кольца к стенке крышки насоса  $F_k = F_k^H$ , по которому из уравнения равновесия кольца имеем

$$\Phi(r_k) F_k = F_k^H = 0 \Rightarrow r_k \\ Q = Q_n$$

По полученному, для номинального режима, значению  $r_k$ , по уравнению равновесия кольца определяется зависимость  $F_k = f(Q)$  изменения силы прижатия кольца от режима работы насоса. Приемлемым является условие  $F_k(Q) \geq 0$ , при котором кольцо прижато к поверхности стенки. При невыполнении этого условия следует изменить силу прижатия карданно-упорного кольца  $F_k^H$  на номинальном режиме и повторить расчет до выполнения требуемого усилия.

### ЭФФЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УРАВНОВЕШИВАНИЯ ОСЕВОЙ СИЛЫ

*Калишченко П.М., доцент, канд. техн. наук, СумГУ*

*Почёвная Н.Н., студент гр. ДМ-31, СумГУ*

*Никитина В.Е., студент гр. ДМ-31, СумГУ*

Решение научной задачи —  
своеобразный вид искусства

Нынешняя серия докладов посвящена результатам исследований дросселирующего барьера в системе осевого уравновешивания ротора многоступенчатого насоса. Эффективность применения дросселирующего барьера обусловлена надёжностью эксплуатации и его экономичностью.

По сравнению с гидропятай, где автоматическое уравновешивание связано с перемещением массивного ротора, узел дросселирующего барьера выполняет ту же функцию перемещением малого кольца. Большая инертность ротора в первом случае и малая инертность кольца во втором делают механизм автоматического уравновешивания осевой силы намного надёжнее.

Применение в системе дросселирующего барьера саморегулируемого уплотнения позволяет уменьшить зазор пары трения примерно в 5 – 10 раз по сравнению с зазорами в традиционных уравновешивающих устройствах, а следовательно, заметно снизить объёмные потери и, как результат, повысить КПД насоса.

Исследовались две конструктивные схемы, имеющие автоматическое уравновешивание осевой силы, основанные на динамическом способе торцевой пары и в комбинации со статической составляющей при наличии в