

имеет вид:

$$l = \frac{2h}{\lambda} \left[\frac{2}{\rho} \cdot \left(\frac{8Ah}{\lambda \rho a} \right)^{-2/3} - 1,5 \right]$$

Здесь $A = \text{const}$, $a = \text{const}$, h – радиальный зазор.

Прикидочные расчеты показывают, что для большинства насосов, из условия минимума потерь энергии, барабан вовсе не нужен, а вместо него достаточно установить диск, на котором, как на местном сопротивлении будет дросселироваться перепад давлений. В результате уменьшается осевой габарит, и снижаются суммарные потери энергии насоса.

ОСЕВОЕ УРАВНОВЕШИВАНИЕ РОТОРА НАСОСА ИЗМЕНЕНИЕМ ГРАНИЧНОЙ СКОРОСТИ

Калиниченко П. М., Шетиль О. Н.

Уравновешивание и регулирование осевой силы, изменением граничной скорости, наиболее эффективно реализуется в системе, включающей торцовый дроссель. Применение регулируемого торцового дросселя в системе осевой разгрузки ротора насоса позволило уйти от громоздкого и ненадежного узла – гидропята. Торцовый дроссель располагается за последней ступенью насоса (рис.1). Подвижная поверхность дросселя выполнена заодно с основным диском рабочего колеса, неподвижная – связана с корпусом насоса. Для уменьшения торцового зазора δ на рабочем режиме применена, нашедшая широкое применение, податливая стенка. Жесткость регулирования обеспечивается местным сопротивлением на выходе, выполненным в виде ступеньки. Механизм автоматического регулирования – динамический, в гидропите – статический. Так, при уходе ротора влево зазор увеличивается, увеличивается скорость потока в дросселе, а, следовательно, уменьшается давление по поверхности стенки дросселя. Таким образом, появляется уравновешивающая сила, направленная вправо, и наоборот.

СЕКЦІЯ ДИНАМІКИ ТА МІЦНОСТІ

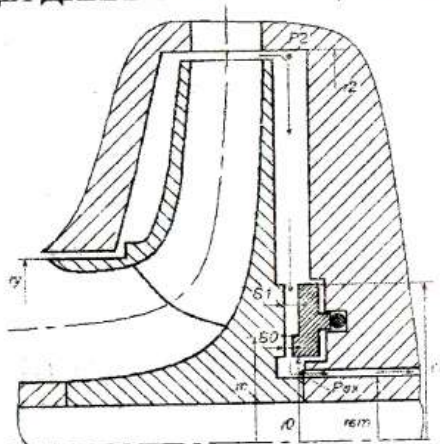


Рисунок 1 – Схема узла осевой разгрузки ротора насоса

В работе приводится статический расчет геометрических параметров торцового дросселя по схеме

$$F_{z1}(i-1) + F_{zi} = 0,$$

где F_{z1}, F_{zi} - осевые силы, действующие на рабочие колеса, кроме последнего, и на последнее с дросселем;

i - число ступеней насоса.

Результаты расчета приведены к функции $\Phi(r_0, \delta_0) = 0$.

Принимая значение торцового зазора δ_0 на расчетном режиме, находится параметр r_0 , а, следовательно, и геометрия дросселя.

Далее, фиксируя r_0 , по уравнению находится зависимость зазора от подачи $\delta_0(Q)$, которая должна попадать в границы устойчивой работы дросселя без контакта рабочих поверхностей.

Апробация конструктивного исполнения предложенного способа разгрузки и его эффективность регулирования выполнена на питательном насосе ПЭ600-300. При заданных номинальных зазорах $\delta_0 = 0,05$ мм, $\delta_1 = 0,1$ мм, его максимальное отклонение, которое приходится на нулевой режим, составляет

$\delta_0 = 0,0578$ мм, а на режимі максимальної перегрузки
 $\delta_0 = 0,0488$ мм.

Балансові дослідження вихідного варіанта насоса ПЭ600-300 з гідропятою і пропозитим розгужочним устроїством, в вїде регулювувемого торцового дресселя, показувуват на увелїченїє к.п.д. насоса на 1,5 %.

ДРОССЕЛИРУЮЩИЙ БАРЬЕР ПРИ ОСЕВОЙ РАЗГРУЗКЕ РОТОРА НАСОСА

Калїнїченко П. М., Шепїль О. Н., Велїкодний Е. И.

Гїдрорп'ята зрівновувувати бїльше не зможе
 Плавуоче кїльце її в цьому допомуже.

Работа гїдропїты, узла разгужки осевой сїлы, действующей на ротор насоса, основана на гїдростатическом принципе действия. Детали узла гїдропїты нагружены десятками тонн, инертность ротора заметно сказывается на эффективности автоматического уравнивания осевой сїлы, в результате наблюдаются частные случаи отказов из-за задиров поверхностей, особенно при выходе на рабочий режим.

Авторами пропозит более совершенный способ разгужки, основанный на гїдродинамическом принципе торцового дресселя с плавуающим кольцом. Приведены две конструктивные схемы решения гїдродинамического способа разгужки осевой сїлы (рис.1 а,б).

Выполнен статический расчет узла разгужки. Суть расчета в определении параметров плавуающего кольца на принятую величину торцового зазора на рабочем режиме, и обеспечение осевого уравнивания ротора на всех режимах работы насоса без контакта рабочих поверхностей, выдерживая величину торцового зазора в пределах допустимого.