

## Секція динаміки та міцності

системе разгрузки дополнительного дросселя. По надёжности и экономичности обе конструктивные схемы равноценны.

Предлагаемые узлы осевой разгрузки ротора в виде дросселирующего барьера, как показывают выполненные балансовые исследования, позволяют повысить общий КПД машины примерно на два процента за счёт снижения объёмных и механических потерь.

### ДРОССЕЛИРУЮЩИЙ БАРЬЕР С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ДРОССЕЛЕМ

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

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

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

Относится к эффективным способам разгрузки ротора насоса. Состоит из подвижного кольца 1, имеющего свободное перемещение в осевом направлении, установленного за последней ступенью 2 насоса, и дросселя 3 обводной трубы с постоянным коэффициентом сопротивления (рис. 1).

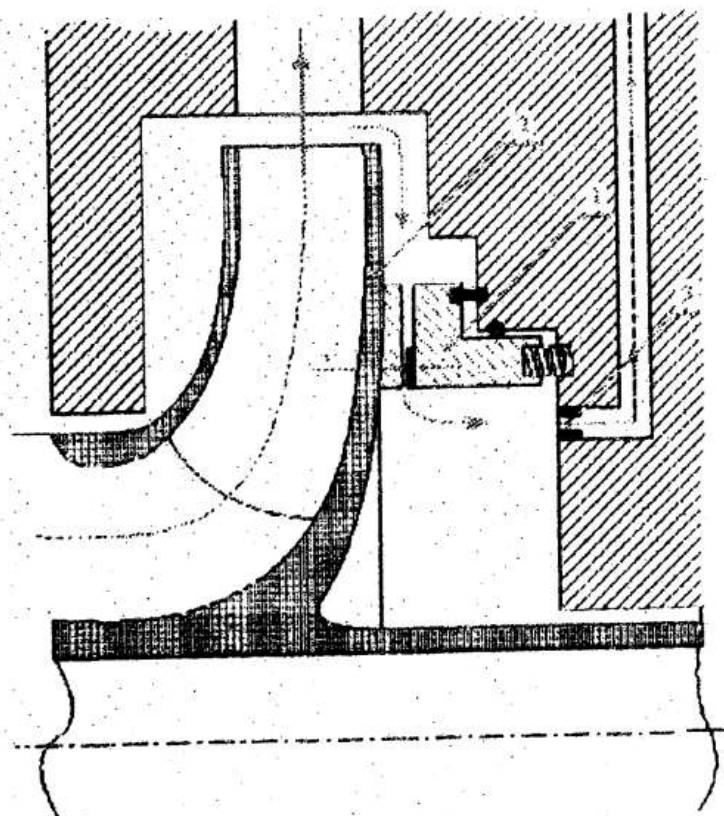


Рисунок 1 – Схема узла осевой разгрузки ротора насоса

Статический расчёт основан на двух уравнениях – уравнении осевого равновесия ротора насоса

$$F = \Phi_1(Q, \delta, \zeta_{\text{др}}, r_1, \dots, r_n)$$

## Секція динаміки та міцності и уравнении равновесия подвижного кольца

$$\Phi_2(Q, \delta, \zeta_{др}, r_1, \dots, r_n) = 0$$

Здесь  $Q$  - подача насоса;  $\delta$  - осевой зазор торцевой пары;  $\zeta_{др}$  - коэффициент сопротивления дросселя;  $r_i$  - геометрические параметры узла разгрузки.

Принимаем, для номинального режима ( $Q = Q_n$ ), значение торцевого зазора  $\delta_n$ , полагая  $F = 0$  и предварительно задавая параметры  $r_2, \dots, r_n$  из системы уравнений находят  $\zeta_{др}$  и  $r_1$  - радиус расположения ступеньки кольца. Фиксируя  $\zeta_{др}$  и параметры  $r_i$ , из системы уравнений получаем зависимости изменения неуравновешенной силы  $F(Q)$  и торцевого зазора  $\delta(Q)$ . Следуя выбору рационального решения, направленного на получение функций  $F(Q) = F_{\min}(Q)$  и  $\delta(Q) \approx \delta_n(Q)$ . Проводится вариация параметрами  $\zeta_{др}, r_i$  до получения искомой геометрии узла осевой разгрузки ротора насоса.

Следует заметить, что уход от барабана к торцевой паре, значительно уменьшает объёмные протечки из-за уменьшения зазора, но при этом остаётся неуравновешенной значительная осевая сила на режимах, отличных от номинального. Применение в системе узла осевой разгрузки дополнительного дросселя позволяет на нерасчётных режимах свести осевую силу к минимальному (малому) значению. Апробация дросселирующего барьера в системе осевой разгрузки ротора, методика расчёта и эффективность его применения выполнены на питательном насосе ПЭ 600-300.

### ДРОССЕЛИРУЮЩИЙ БАРЬЕР С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ САМОРЕГУЛИРУЕМЫМ ДРОССЕЛЕМ

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

*Ночёвная И.И., студент гр. ДМ-31, СумГУ*

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

Дросселирующий барьер при наличии дополнительного дросселя с постоянным коэффициентом сопротивления не позволяет полностью уравновесить осевую силу на режимах, отличных от номинального. Анализ уравнения осевого равновесия ротора при наличии данного способа разгрузки показывает на возможность уравновешивания ротора насоса на всех режимах его работы при наличии в системе осевой разгрузки дросселя с