



В этих схемах приведены следующие обозначения:

Д - дифференциальный механизм;

ЗС - замыкающий ступенчатый механизм;

ЗП - замыкающий планетарный механизм;

1 и 3 центральные колеса дифференциального механизма;

Н - водило;

Число зубьев колеса считается "отрицательным", если оно имеет внешние зубья и "положительным", если внутренние зубья. Для каждой схемы были получены выражения для расчета общего передаточного отношения и частот вращения звеньев механизма. Так как эти выражения не изменяются от вида зацепления колес, то была составлена программа расчета частот вращения звеньев замкнутых дифференциальных механизмов на ЭВМ.

## ИССЛЕДОВАНИЕ БЕСКОНТАКТНЫХ УПЛОТНЕНИЙ ПОДВИЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Голуб М.В., Голуб В.М., Акулич Я.А.

В качестве уплотняющих устройств подвижных соединений (валов) применяются, в основном, щелевые уплотнения. По конструктивным особенностям щелевые уплотнения подразделяются на однощелевые, двухщелевые и многощелевые. Данные конструкции уплотнений содержат осевые и радиальные щели. Многощелевые уплотнения называют лабиринтами. В этих уплотнениях одно кольцо посажено на вал, а второе закреплено в корпусе. В этом случае радиальный зазор в уплотнении строго определен, т.к. его минимальный размер должен исключать контакт вращающегося и неподвижного колец уплотнения. Величина этого зазора должна находиться в пределах 0,15 - 0,2 мм. Однако в случае возможных колебаний вала или эксцентричной установки последнего зазор необходимо увеличить до значения, находящегося в пределах 0,35 - 0,45 мм. Величина радиального зазора оказывает влияние на утечки, возникающие при постоянном перепаде давления уплотняющей среды. Чем выше значение радиального зазора, тем больше утечки.

Устранить данный недостаток представляется возможным при применении уплотнений с плавающей втулкой. Она устанавливается в кор-

пусе с радиальным (около миллиметра) зазором и гарантированным минимальным зазором (до 2-3 мкм) по валу и имеет торцовый контакт с корпусом уплотнения. Торцовые поверхности корпуса и втулки прецизионно притерты. В этом случае утечки через уплотнения возможно свести практически до нуля.

Для анализа применимости такого типа уплотнений следует рассматривать условия их работы, определяемые параметрами машины и свойствами уплотняемой среды. К первым следует отнести наибольший перепад давления, срабатываемый на уплотнении, скорость вращения ротора, геометрические размеры уплотнения, влияющие на относительную скорость скольжения. Ко вторым относятся вязкость уплотняемой среды, ее смазочная способность, наличие механических примесей, солей, смол и т.п.

Выполнены сравнительные испытания трехщелевого уплотнения и уплотнения с плавающей втулкой вала нефтяного насоса. В качестве уплотняемой среды использовалась нефть, перепад давления на уплотнении был равен 4,5 МПа.

Величина радиального зазора  $b$  на сторону в лабиринтном трехщелевом уплотнении была равна 0,3 мм, а суммарная длина щели  $l=150$  мм. Для плавающего уплотнения  $b=0,05$  мм,  $l=100$  мм.

Утечки составили, для трехщелевого уплотнения  $Q=1,3$  л/с, а для плавающего уплотнения  $Q=0,1$  л/с.

На деталях плавающего уплотнения отмечены следы скольжения. Это вызывает необходимость проведения исследований по износостойкости уплотнительных устройств с плавающими втулками и выбору материалов для деталей этих уплотнений.

Проведенные предварительные испытания позволяют заключить, что уплотнения плавающего типа эффективнее щелевых лабиринтных уплотнений.

## МАЛОГАБАРИТНЫЙ ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ

Голуб М.В., Косьянчук В.В., Голуб В.М., Клопоцкий А.В.

Разработан малогабаритный датчик давления. Датчик давления предназначен для аварийного отключения насосного агрегата при выходе из строя торцового уплотнения вала нефтяного насоса. Возможно его применение для контроля предельного давления в магистральном трубопроводе, а также гидросистемах, работающих под давлением. Датчик давления состоит из корпуса микропереключателя, мембраны, толкателя, пружины и регулировочного устройства. Корпус датчика имеет резьбовые штуцера для подсоединения. Настройка датчика на контролируемое давление производится регулировочным устройством.

Датчик давления связан электрически с системой защиты и отключения электродвигателя насосного агрегата посредством трехпроводной линии связи расстоянием до 10 м.