

- Указанная последовательность позволяет:
- оптимизировать капитальные затраты;
  - обеспечить работоспособность КС без снижения уровня надежности и безопасности;
  - сократить эксплуатационные издержки предприятия за счет повышения экономичности и эффективности вновь установленного оборудования;
  - сократить срок окупаемости инвестиций.

**УДК 622.691.4.052.012.002.51**

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПУТИ РАЗВИТИЯ СУХИХ ГАЗОВЫХ УПЛОТНЕНИЙ**

**В. А. Бикбов, Д. А. Годовский**

*Уфимский государственный нефтяной технический университет,  
г. Уфа, Российская Федерация*

В настоящий момент в ОАО «Газпром» введена программа энергосбережения, одной из задач которой является снижение потерь природного газа в нагнетателях. Для решения поставленной задачи в ОАО «Газпром» реализуется программа модернизации нагнетателей природного газа, одним из пунктов которой является замена масляных торцевых уплотнений на сухие газовые.

На данном этапе развития сухих газовых уплотнений можно выделить 4 направления:

- 1) уплотнения термоупругогазодинамического действия;
- 2) уплотнения с использованием динамического эффекта (собственно сухие газодинамические уплотнения);
- 3) уплотнения с использованием статического эффекта (сухие газостатические уплотнения);
- 4) комбинированные уплотнения (уплотнения с совместным действием динамического и статического эффектов).

Несмотря на то, что в уплотнениях используются различные способы обеспечения герметичности, каждое из этих направлений имеет определенные недостатки.

В уплотнениях первого типа, использующих термоупругогазодинамический эффект, основными недостатками являются:

- наличие износа между контактными кольцами на пусковых и остановочных режимах агрегата;
- расчет упругой деформации и динамического эффекта для уплотнений, работающих на высоких оборотах, является сложной математической моделью.

В сухих газодинамических уплотнениях главным недостатком является наличие износа между контактными кольцами на пусковых и остановочных режимах агрегата.

В газовых уплотнениях со статическим эффектом решена проблема износа между контактными кольцами на пусковых и остановочных режимах агрегата, но за счет этого увеличился расход запирающего газа по сравнению с сухими газодинамическими уплотнениями.

Комбинированные уплотнения позволяют избежать износа между контактными кольцами на пусковых и остановочных режимах агрегата, но ведут к увеличению расхода запирающего газа по сравнению с газодинамическими уплотнениями.

Проведенный анализ уплотнений с разными способами герметизации выявил перспективы развития комбинированных газовых уплотнений, в частности, необходима оптимизация работы статической составляющей данных уплотнений.

**УДК 624.953(083.74)**

## **О РАЗМЫВЕ И ПЕРЕМЕШИВАНИИ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ЗАГЛУБЛЕННЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ РЕЗЕРВУАРАХ**

**А. М. Бордовский, В. Д. Яковец**

*ОАО «Гомельтранснефть Дружба», г. Гомель, Республика Беларусь*

В процессе эксплуатации резервуаров с нефтью в их донной части скапливаются механические частицы и углеводородные соединения: парафины, битумы и асфальтены. Количество донных отложений при многолетней эксплуатации резервуара может достигать до 10% от его объема, что снижает полезную вместимость резервуара и приводит к коррозионному разрушению днища.

Существуют варианты очистки резервуаров:

- 1) проведение работ по очистке резервуара, когда со временем осадок уплотняется и трудно поддается размыву;
- 2) добавление различных веществ улучшающих отделение осадка от стенок, днища и внутренних конструкций резервуаров;
- 3) принятие мер по предотвращению накопления осадка с помощью:
  - электромеханических мешалок;
  - веерных сопел;
  - струйных гидравлических смесителей;

Сопла веерного типа представляют собой кольцевую щель и радиально эксцентрично расположенные направляющие, установленные в основании головки (создают веерную центробежную струю). Они размывают донные отложения локально на определенном радиусе, требуется определенная жесткость опуска.

При размыве донного осадка пригруженными соплами веерного типа нефть от внешнего насоса подается в патрубок под давлением и делится на два потока. Первый поток попадает в горизонтальное сопло. Под действием