

УДК 621.514.5

## СПОСОБЫ РАЗГРУЗКИ ПОДШИПНИКОВЫХ УЗЛОВ ВИНТОВЫХ МАШИН

Иванов А.Д. («Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Научный руководитель – д.т.н., профессор Пронин В.А.

(«Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Одним из способов развития перспектив применения винтовых машин в газонефтяной отрасли РФ является разгрузка винтовых машин. Создание винтовых машин с разгруженными подшипниками от действия осевых и радиальных сил – одно из перспективных направлений винтовых насосов-компрессоров в газонефтяной отрасли.

**Введение.** В последние годы влияние осложняющих факторов (мехпримеси, солеотложения, высокое содержание свободного газа, высокая вязкость нефти, снижение дебита скважин и др.) на работу установок механизированной добычи газонефтяной смеси приобретает все более масштабный характер. В связи с этим специалистами в области газонефтяной промышленности был проведен ряд анализов, направленных на выявление эффективного способа добычи и транспортирования нефти и нефтепродуктов. По результатам данных исследований было определено, что рациональная эффективность таких процессов будет иметь высокий уровень только при условии использования винтовых машин.

Винтовые машины в силу своих конструктивных особенностей могут работать значительное время без остановок на обслуживание и ремонт. Однако они также имеют узлы, ограничивающие ресурс. К таким узлам в первую очередь относятся подшипниковые узлы. Осевые и радиальные силы, действующие на роторы крупных винтовых машин, достигают нескольких десятков кН, в связи с чем в процессе создания данных машин встает ряд сложных технических проблем.

**Основная часть.** Одним из основных факторов, определяющих долговечность винтовых машин является долговечность их подшипников. Надежность и срок службы подшипниковых опор можно увеличить путем уменьшения воспринимаемой нагрузки на данные узлы. Задача эффективной разгрузки подшипников винтовых машин может быть успешно решена при помощи использования разгрузочных устройств. Рассмотрим несколько вариантов устройств для компенсации сил, действующих на подшипниковые узлы.

Думмисы – специальные разгрузочные устройства, для уменьшения осевых сил, действующих на подшипниковые опоры. Принцип действия заключается в том, что на торцевой поверхности винта на стороне нагнетания устанавливается разгрузочный поршень на вал, образующее две камеры, одна с давлением нагнетания, другая с давлением всасывания. При этом на выделенную часть торца винта действует значительно меньшая осевая сила. Благодаря этому думмисом можно полностью уравновесить осевое усилие.

Еще одним способом разгрузки винтовой машины от осевых сил является применение шевронной схемы. Данный тип разгрузки идеально подходит для винтовых насосов, поскольку данная схема уравновешивает осевые силы, а радиальные силы, действующие на роторы насосов, незначительны. Для винтовых компрессоров увеличение радиальных сил вызывает необходимость разгрузки опорных узлов при помощи разгрузочной камеры, позволяющей эффективно разгружать опорные подшипники от действия радиальных сил.

Шевронная схема в сочетании с разгрузочной камерой позволяет полностью уравновесить осевые силы, действующие на ротор, и минимизирует радиальные силы, тем самым обеспечивается долговечность подшипниковых опор.

**Выводы.** В условиях популяризации использования винтовых технологий по всему миру, в связи с влиянием осложняющих факторов добычи и транспортирования газонефтяной смеси, одним из перспективных направлений развития является разгрузка подшипников от действия осевых и радиальных сил. Для успешного решения данной проблемы необходима разработка

современных и эффективных разгружающих устройств, что влечет за собой решение многих теоретических и технических вопросов. Применение надежных разгружающих устройств позволит эксплуатацию винтовых машин в месторождениях РФ для добычи и перекачки газонефтяной смеси.

Иванов А.Д. (автор)

Подпись

Пронин В.А. (научный руководитель)

Подпись