

УДК 621.891.67
ТОРЦОВОЕ УПЛОТНЕНИЕ ВАЛОВ ДИНАМИЧЕСКИХ НАСОСОВ

В.М. ГОЛУБ, М.В. ГОЛУБ, Ю.А. ДОБРИЯНИК
Учреждение образования
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Брест, Беларусь

Условия эксплуатации насосов весьма разнообразны и зависят от технологических режимов перекачки: подачи, давления, температуры и свойств перекачиваемой среды. Проблема повышения надежности насосного оборудования заключается в том, что эксплуатация насосов с неисправными уплотнениями, кроме потери перекачиваемого сырья, приводит к нарушению режима перекачки, ухудшает условия работы обслуживающего персонала. В связи с этим предъявляются жесткие требования к герметичности насосов.

Торцовое уплотнение разработано с учетом предъявляемых требований по проектированию, изготовлению и эксплуатации уплотнений.

Торцовое уплотнение (рис. 1) состоит из: контактных взаимозаменяемых колец 1 пары трения; гильзы вала 2; аксиально-подвижной втулки 3; корпуса уплотнения 4; регулировочной гайки 5; штифтов 6 и винтов 7, для фиксации аксиально-подвижного узла от проворота; пружин 8; уплотнительных резиновых колец 9, 10, 11 и 12. На рабочие поверхности контактных колец 1 нанесен износостойкий слой из композиционного материала на основе порошков карбида вольфрама и медьсодержащей связки.

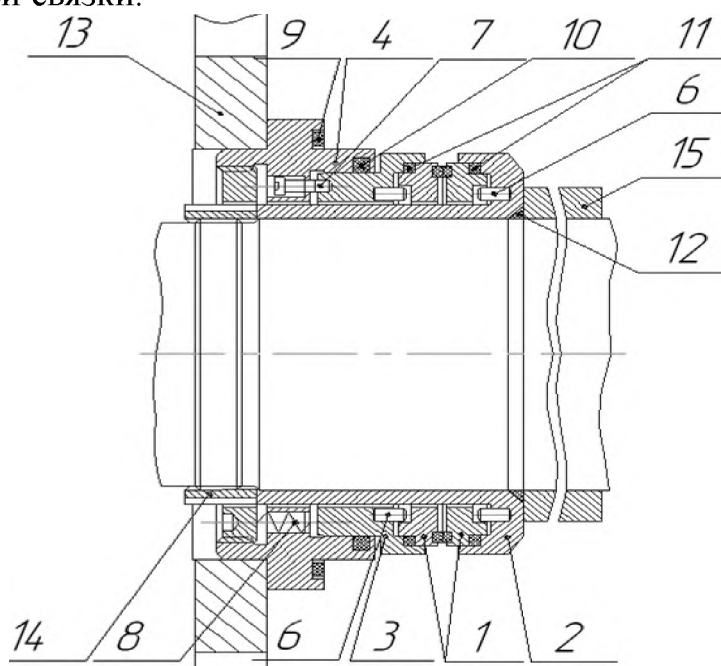


Рис. 1. Торцовое уплотнение валов насосов типа «Д» и «НМ»

Контактные кольца 1 установлены в гильзе вала 2 и аксиально-подвижной втулке 3 на резиновых уплотнительных кольцах 11 и удерживаются от проворота штифтами 6. Аксиально-подвижная втулка относительно корпуса 4 уплотнения фиксируется от проворота винтами 7 и в осевом направлении поджимается пружинами 8, расположенными в отверстиях корпуса по среднему диаметру аксиально-подвижной втулки. Уплотнения по корпусу насоса, аксиально-подвижной втулки и вала выполнены резиновыми кольцами круглого сечения 9, 10 и 12. Уплотнение крепится на корпусе насоса нажимным фланцем 13, а по валу – гайкой 14. Величина предельного нагружения контакта устанавливается регулировочной гайкой 5 и дистанционной втулкой 15.

Изготовлены образцы торцовых уплотнений, которые прошли испытания на обкаточных стендах и в промышленных условиях. Испытания торцовых уплотнений на стендах проводились в два этапа: статической опрессовки и при вращении вала в условиях близких к их работе на насосах.

В качестве рабочей среды при испытании торцовых уплотнений на стенде применялось масло индустриальное И-30 ГОСТ 20799-75.

Торцовое уплотнение устанавливалось в испытательную головку стенда. В рабочую камеру подавалось масло под давлением 0,5 МПа. Уплотнение проверялось на герметичность в течение 2–5 минут. В процессе опрессовки вал проворачивали вручную. При отсутствии утечки давление поднималось до 8,0 МПа и 5 минут велось наблюдение. В течение этого времени давление не изменялось и видимой утечки не отмечалось. Затем давление снижали до 0,5 МПа и включали стенд в работу. Поднимая давление до 2,5 МПа измеряли, в течение одного часа, объемную утечку масла через торцовое уплотнение. Утечка в начальный период составляла 50–30 см³/ч и к концу испытаний становилась практически нулевой.

Затем, без отключения стенда, давление масла поднимали до 5,0 МПа и проводили обкатку уплотнения в течение двух часов. Величина утечки не изменилась и составила не более 30 см³/ч.

После обкатки стенд выключали. Устанавливали давление 2,5 МПа и выполняли пуски и остановки стенда до десяти раз. Режим работы торцового уплотнения не изменился.

Промышленные испытания проведены на насосе Д-1250-65 станции второго подъема. Данный насос подает питьевую воду в городскую сеть водоснабжения. После установки уплотнения были опрессованы, и насос введен в эксплуатацию. Торцовые уплотнения находились в эксплуатации более трех лет. За этот период не отмечалось ни одного отказа насосного агрегата. Насос периодически останавливался и включался в работу. При давлении в корпусе насоса 0,8 МПа утечки через уплотнение не отмечено. Трехлетний период эксплуатации показал высокую надежность и долговечность торцового уплотнения. Сократились затраты на эксплуатацию и ремонт насоса. Улучшились условия работы обслуживающего персонала.