

## Черпаковый насос с торцевым электроприводом

Рассмотрены вопросы проектирования черпакового электронасоса на основе принципа конструктивного совмещения. Сформулированы основные требования к насосным агрегатам этого типа. Дано описание одной из предложенных конструкций.

**Ключевые слова:** черпаковый насос, торцевой электропривод, проектирование, конструктивное совмещение.

The design matters of a scoop electric pump on the basis of the designed matching principle are considered. Basic requirements to the pump units of that type have been formulated. One of the designs being proposed has been described.

**Keywords:** scoop pump, end electric drive, design, designed matching.

Создание новых изделий в электромашиностроении должно сопровождаться поиском оптимальных конструктивных решений, позволяющих при наименьших трудовых затратах достигать таких показателей качества изделий, при которых последние могут быть вполне конкурентоспособными на мировом рынке [1]. Большие возможности для снижения материалоемкости и уменьшения габаритов изделий открывает принцип конструктивного совмещения (ПКС) в процессе проектирования [1, 2], в частности, черпаковых электронасосов.

Насосы этого типа известны давно. Одна из конструкций — насос с вращающимся корпусом, приведена в работе [3]. Корпус насоса жестко присоединен к корпусу двигателя, а вращающийся корпус закреплен на консоли вала электродвигателя и расположен в полости корпуса насоса, в которую поступает перекачиваемая жидкость. Жидкость отводится по каналу приемника, неподвижно установленного внутри вращающегося корпуса. Такой насос находит применение в области малых производительностей и высоких напоров, его КПД достигает 60 %.

Известен черпаковый насос для системы жидкостного охлаждения радиоэлектронной аппаратуры [4], содержащий электродвигатель, вращающийся корпус насоса, соединенный с валом электродвигателя посредством шпонки, неподвижно установленный в корпусе насоса черпак, подводящий и отводящий патрубки для перекачиваемой жидкости.

В работе [5] описан черпаковый насос для воды и химически агрессивных жидкостей, в котором

вращающийся корпус насоса присоединен к торцу ротора электродвигателя.

Черпаковый электронасосный агрегат НЧ 5/170-1 [6], выпускаемый Катайским насосным заводом (Курганская обл.), — одноступенчатый, горизонтальный, предназначен для перекачивания сжиженных углеводородных газов (пропана, бутана и их смесей) из автоцистерны заправщика в баллоны автомобилей при температуре от  $-40$  до  $+40$  °С.

Электродвигатель и насос выполнены как конструктивно независимые блоки. Электродвигатель закреплен на станине насоса с помощью фланцевого соединения, а вал электродвигателя и вал насоса сопряжены посредством предохранительной муфты с резиновыми пальцами, которая закреплена на выходном конце вала электродвигателя. Агрегат содержит жестко соединенный с валом насоса сборный оребренный изнутри корпус с центробежным колесом и черпак, установленный внутри вращающегося корпуса на неподвижном отводе. При вращении вала насоса перекачиваемая жидкость поступает в канал черпака, а из него по каналу в неподвижном отводе выводится и направляется по назначению.

На сайте [7] приведены данные по черпаковому электронасосу НЦТ 1/10, предназначенному для перекачки морской воды с температурой до  $35$  °С и пресной воды с температурой до  $70$  °С; а на сайте [8] — по нефтяному черпаковому насосу НЧ 5/170-1.

Общим для указанных насосов является их привод от асинхронных электродвигателей, что влечет за собой большие осевые размеры и массу. Отмеченные недостатки можно устранить при последовательном применении ПКС в процессе проектирования черпакового насоса с приводом от торцевого асинхронного электродвигателя (ТАД).

На рисунке приведен продольный разрез черпакового насоса [9].

Корпус электродвигателя состоит из двух несущих щитов 1 и 2, жестко соединенных между собой. На внутренних сторонах щитов установлены магнитопроводы 3 и 4 кольцевой формы с  $m$ -фазными обмотками возбуждения. Магнитопроводы жестко крепятся на фиксирующих опорах 5 и 6 через регулировочные прокладки 7 и 8, которые служат для установки величины воздушных зазоров