

ПОГРУЖНЫЕ УСТАНОВКИ С ВЕНТИЛЬНЫМИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ



Рис.2
Монтаж погружного
вентильного электродвигателя
серии ВЭДБТ

В.И. САГАЛОВСКИЙ

Заместитель
Генерального директора —
директор ЦРНО,
ПК «Борец»

В целях обеспечения управления погружной установкой с адаптацией ее режимов работы к реальным возможностям пласта специалистами ПК «Борец» была поставлена и решена задача регулирования бесконтактным электродвигателем постоянного тока (коим и является вентильный электродвигатель) от управляемого по скорости стабилизатора тока, т.к. именно такая система имеет наилучшие регулировочные характеристики. Специалисты компании разработали новую схему управления с управляемым по скорости стабилизатором тока и индуктивным фильтром для бесконтактных электродвигателей постоянного тока.

Действующий образец установки погружного двигателя вместе со станцией управления был представлен на обозрение на выставке «Нефтегаз-2006», которая состоялась в июне в Экспоцентре на Красной Пресне (рис.1). В настоящее время ведутся поставки этого оборудования нефтяным компаниям.

Технические характеристики

Электродвигатели выполняются трехфазными маслозаполненными. Полюса на роторе образуются постоянными магнитами из магнитотвердых спеченных материалов, которые устанавливаются в шихтованные пакеты ротора из электро-технической жести.

Более десяти лет специалистами в прессе и на конференциях обсуждаются вопросы, связанные с преимуществами вентильных электродвигателей погружных установок в части высоких значений КПД (более 90%), $\cos\alpha$ (более 0,95), пониженного на 15–25% энергопотребления, меньших в два и более раз габаритов активной части. Вместе с тем, принципиально новое качество получают погружные установки, если использовать наилучшие характеристики этого типа электрических машин при управлении.

Односекционные вентильные электродвигатели для ЭЦН с диапазоном регулирования частоты вращения 500–3500 об/мин габарита 117 мм

Тип эл. двигателя	Мощность, кВт при 3000 об/мин	Напряжение, В	Ток, А	Кпд, %	Коэффициент мощности	Длина, мм	Масса, кг	Комплектование СУ
1ВЭДБТ18-117В5	18	560	23,0	91,0	0,955	1 615	97	Борец-ВД40
1ВЭДБТ26-117В5	26	840	23,0	91,0	0,955	1 995	126	
1ВЭДБТ36-117В5	36	1 120	23,5	91,5	0,960	2 375	155	
1ВЭДБТ45-117В5	45	1 400	23,5	92,0	0,960	2 755	184	Борец-ВД80
1ВЭДБТ54-117В5	54	1 680	23,5	92,0	0,960	3 135	215	
1ВЭДБТ63-117В5	63	1 960	23,5	92,0	0,960	3 515	240	
1ВЭДБТ72-117В5	72	1 790	29,5	92,0	0,960	3 895	271	
1ВЭДБТ110-117В5	110	2 000	40,0	92,5	0,960	5 415	387	Борец-ВД250
1ВЭДБТ128-117В5	128	2 400	40,0	93,0	0,960	6 175	445	
1ВЭДБТ180-117В5	180	2 070	65,5	93,0	0,960	7 695	561	
1ВЭДБТ200-117В5	200	2 300	65,5	93,0	0,960	8 455	619	

Односекционные вентильные электродвигатели для ЭВН с диапазоном регулирования частоты вращения 250–1500 об/мин габарита 117 мм

Тип эл. двигателя	Мощность, кВт, при 1500 об/мин.	Напряжение, В	Ток, А	Кпд, %	Коэффициент мощности	Длина, мм	Масса, кг	Комплектование СУ
2ВЭДБТ10-117В5	10	320	27,0	85,0	0,955	2 035	126	Борец-ВД40
2ВЭДБТ14-117В5	14	430	27,0	85,5	0,955	2 415	155	
2ВЭДБТ21-117В5	21	650	27,0	86,0	0,955	3 175	213	
2ВЭДБТ28-117В5	28	860	27,0	86,0	0,960	3 935	264	
2ВЭДБТ35-117В5	35	1 080	27,0	86,5	0,960	4 695	329	
2ВЭДБТ42-117В5	42	1 290	27,0	87,0	0,960	5 455	387	Борец-ВД80
2ВЭДБТ49-117В5	49	1 510	27,0	87,5	0,960	6 215	445	
2ВЭДБТ56-117В5	56	1 720	27,0	88,0	0,960	6 975	503	
2ВЭДБТ70-117В5	70	2 150	27,0	89,0	0,960	8 455	619	

Рис.1
Погружной
вентильный
электродвигатель
серии ВЭДБТ
в габарите 117 мм



Повышенные значения кпд, коэффициента мощности, электромагнитного момента, возможность регулирования частоты вращения и контроля параметров позволяют увеличить срок службы и межремонтный период погружных установок. Модуль, состоящий из электродвигателя и гидрозащиты, упрощает монтаж (рис.2). Упрощается технологический регламент вывода скважин на режим. Значительно увеличена мощность одной секции двигателя. Снижается энергопотребление.

При определенных условиях эксплуатации появляется возможность замены ШГН на низких дебетах (< 20 м³/сут).

Технические характеристики станций управления

Параметры	Борец-ВД40	Борец-ВД80	Борец-ВД250
Номинальное напряжение питания, В (Гц)	380 (50)		
Мощность подключаемого оборудования, кВт	8–32	8–72	96–200
Температурный диапазон, °С	от -60 до +60		
Степень защиты	IP 54	IP 43	
Диапазон регулирования частоты вращения, об/мин	от 250 до 6 000	от 2 000 до 6 000	

Односекционные вентильные электродвигатели для ЭЦН габарита (диаметра) 117 отличаются широким диапазоном мощностей – от 18 до 200 кВт при 3000 об/мин, при напряжении от 560 до 2300 В. Электродвигатели этого габарита комплектуются станциями управления Борец-ВД 40, 80 и 250 (табл.1).

Односекционные вентильные электродвигатели производства «Борец» для ЭВН с диапазоном регулирования частоты вращения 250–1500 об/мин характеризуются мощностями в диапазоне от 10 до 70 кВт при 1000 об/мин, при напряжении 320–2150 В (табл.2).

Станции управления
серии «Борец-ВД40»,
«Борец-ВД80»
и «Борец-ВД250»

Для обеспечения эффективной эксплуатации погружной насосной установки предназначены станции управления серии «Борец-ВД40», «Борец-ВД80» и «Борец-ВД250», которые обеспечивают управление за счет регулирования частоты вращения вентильных электродвигателей (рис.3).

Кроме функций управления и защиты станции управления «Борец-ВД40», «Борец-ВД80» и «Борец-ВД250» обеспечивают:

- плавный разгон и торможение двигателя;
- возможность оптимизации режима работы скважины по сигналам подземной телеметрии и без нее по специальной программе;
- автоматическое удаление газовых пробок в насосной установке;

- работу в скважинах с нестабильной подачей;
- эксплуатацию скважин при работе погружной установки в периодическом режиме с высоким ресурсом электрооборудования;
- освоение скважин без остановки УЭЦН для охлаждения двигателя.

Технические характеристики станций управления представлены в Таблице 3.

Рис.3
Станция управления

