

А.В. Артемов, директор по маркетингу НПО «ЭЛСИБ» ОАО

ВОПРОСЫ ВЫБОРА ТИПА ЭЛЕКТРОПРИВОДА ДЛЯ НАСОСОВ СИСТЕМ ПОДДЕРЖАНИЯ ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ

Выбор типа электропривода для насосов КНС, БКНС необходимо осуществлять с учетом всех плюсов и минусов применения асинхронного и синхронного приводов в условиях конкретного промысла.

Одним из основных методов, используемых при разработке нефтяных месторождений на территории России и СНГ, является создание необходимого давления в нефтенасыщенном пласте. Система поддержания пластового давления обеспечивает требуемый технологический режим добычи нефти с помощью кустовых и блочно-кустовых насосных станций (КНС, БКНС) с центробежными насосами типа ЦНС. На первоначальных этапах разработки крупных месторождений в 1970–1990-е гг. использовались ЦНС-180 с подачей воды от 180 до 500 м³/ч, что было обусловлено объемами и технологией добычи. В качестве электропривода применялись синхронные, асинхронные двигатели номинальной мощностью 1250, 1600, 4000 кВт.

Такие технические решения были в целом оправданы в условиях дефицита генерирующих мощностей и отставания строительства электросетевой инфраструктуры на нефтепромыслах. Применение синхронных электродвигателей

позволяло эффективно использовать реактивную мощность в целях повышения запасов устойчивости и стабилизации напряжения систем электропитания нефтепромыслов.

В настоящее время подходы к построению и эксплуатации технологических систем ППД изменились. Существенно снизились объемы закачки на крупных и средних месторождениях Западной Сибири, Башкортостана, Татарстана. Изменение условий работы систем ППД привело к необходимости снижения подачи и производительности КНС, требуемое количество жидкости, подаваемой в пласты, как правило, не превышает 30–100 м³/ч. Работа ранее установленных мощных ЦНС-180 на нерасчетных режимах приводит к значительным энергетическим потерям. По оценке специалистов заводов – производителей насосов, расчеты и практика показывают, что окупаемость замены насосов ЦНС-180 на насосы с меньшей производительностью может составить от 52 дней до 10 месяцев. Применение

центробежных насосов с подачей 25, 40, 63, 90 м³/ч стало оптимальным решением с точки зрения как технологии, так и экономики. В качестве привода более широко стали применяться электродвигатели в диапазоне мощностей от 250 до 1250 кВт. Типовое решение в КНС, БКНС – вентиляция помещений естественная, эксплуатация насосных агрегатов в условиях УХЛ4, оптимально применение оборудования общепромышленного исполнения.

В настоящее время в качестве привода ЦНС в системах ППД обычно используются асинхронные двигатели типа 4АРМ НПО «ЭЛСИБ» ОАО (г. Новосибирск) или синхронные двигатели типа СТДМ 000 «Электротяжмаш-Привод» (г. Лысьва) общепромышленного исполнения.

Для привода ЦНС КНС и БКНС выпускаются асинхронные двигатели типа 4АРМ с разомкнутой системой вентиляции номинальной мощностью от 315 до 2000 кВт на напряжение 6(10) кВ. Электродвигатели 4АРМ имеют многолетний положительный опыт эксплуатации на предприятиях России и стран СНГ: ОАО «Татнефть», ОАО «Самаранефтегаз», ОАО «ЛУКОЙЛ», ОАО «Сургутнефтегаз», «ТНК-ВР», ОАО АНК «Башнефть», ОАО «НГК «Славнефть», «Укрнафта» и др. Номенклатура выпускаемых синхронных двигателей СТДМ по линейке мощностей более ограничена, электродвигатели выпускаются номинальной мощностью от 630 до 2000 кВт на 6(10) кВ.

Как асинхронные, так и синхронные двигатели могут комплектоваться устройствами плавного пуска, работать в составе частотно-регулируемого привода. К преимуществам применения асинхронных двигателей относятся простота, удобство в эксплуатации и обслуживании, высокая маневренность, устой-



Двигатели 4АРМ-800-6000-УХЛ4-4 производства НПО «ЭЛСИБ» ОАО

Таблица. Сравнение показателей асинхронных и синхронных двигателей

Номинальная мощность, кВт	Напряжение, кВ	4АРМ		СТДП	
		КПД,%	Масса, кг	КПД,%	Масса, кг
315	6	95,0	1525	—	—
400	6	95,3	1670	—	—
500	6	95,7	1800	—	—
630	6	95,7	2500	95,9	3800
	10	95,3	2680	95,7	
800	6	96,0	2680	96,1	4000
	10	95,6	2890	95,9	
1000	6	96,1	2890	96,9	4500
	10	96,0	3910	96,5	
1250	6	96,4	3910	96,9	6000
	10	96,4	4210	96,5	
1600	6	96,6	4210	97,0	6200
	10	96,3	5400	96,7	

чивость при значительных колебаниях сети, компактные габариты и относительно небольшой вес, более низкая стоимость электродвигателей, низкие капитальные вложения при строительстве и реконструкции КНС (БКНС).

Основное преимущество синхронных двигателей по сравнению с асинхронными машинами заключается в том, что изменением тока возбуждения синхронных двигателей можно изменять реактивную составляющую сети.

Необходимо отметить, что решение проблемы компенсации реактивной мощности при работе асинхронных двигателей до требуемого энергосистемами уровня может обеспечиваться применением современных установок компенсации реактивной мощности.

При выборе типа электропривода для насосов КНС, БКНС в каждом конкретном случае необходимо взвешивать и учитывать все плюсы и минусы применения асинхронного и синхронного приводов с учетом местных условий на промысле. Вопрос выбора типа электропривода с учетом местных факторов на конкретном промысле, площадке КНС (БКНС) в свое время был всесторонне изучен институтом ОАО «Гипротюменьнефтегаз» в своей работе «Технико-экономическая оценка целесообразности применения синхронного и асинхронного электроприводов для насосов систем поддержания пластового давления» (УДК 622.276.53.05-886):

1. При электроснабжении месторождений от автономной электростанции (АвЭС) расширенное применение асинхронного

привода насосных агрегатов БКНС обоснованно в следующих случаях:

- БКНС и АвЭС расположены на одной площадке. При этом применение синхронных приводов на БКНС вызовет трудности с обеспечением нормальных уровней напряжения в сети электроснабжения 6(10) кВ. В компенсации реактивной мощности на этой площадке нет необходимости. При наличии повысительных трансформаторов и сети 35(110) кВ вопрос применения асинхронного привода на других БКНС и компенсации реактивной мощности решается в каждом конкретном случае в зависимости от схемы электроснабжения и электрической нагрузки месторождения;

- совместное электроснабжение месторождения от АвЭС и энергосистемы, когда энергосистема является резервным источником питания. Условия применения асинхронного привода и компенсации реактивной мощности те же, что и в предыдущем пункте;

- совместное электроснабжение месторождения от АвЭС и энергосистемы для площадок БКНС, расположенных в районе месторождения, получающем питание непосредственно от шин автономной электростанции.

2. Применение асинхронного привода обоснованно для насосных агрегатов БКНС малой производительности, если загрузка синхронного привода СТДМ на насосе составляет менее 70%. Использование синхронного привода в этом случае нарушает принципы подбора приводного двигателя к исполнительному механизму длительного режима работы и экономически нецелесообразно.

3. Применение совместно асинхронного и синхронного двигателей целесообразно при расширении или реконструкции больших КНС, когда на площадке уже имеются БКНС с синхронным электроприводом. В этом случае смешанный тип электроприводов на одной площадке способствует полному использованию реактивной мощности уже имеющихся синхронных электродвигателей. Результирующие характеристики нагрузки месторождения по устойчивости и уровням напряжения в сети 6(10) кВ при этом практически не изменяются.

4. При централизованном энергоснабжении месторождения или группы месторождений от сети 110 кВ:

- для сильного источника электроснабжения целесообразно применение асинхронного привода БКНС на площадке, питающейся от шин 6(10) кВ ПС 110/35/6(10) кВ без ограничений, а также на площадках, питающихся от шин 6(10) кВ ПС 35/6(10) кВ при условии суммарной мощности синхронной нагрузки не менее 15% нагрузки месторождения;

- для обычных условий внешнего электроснабжения целесообразно применение асинхронного привода БКНС на площадке, питающейся от шин 6(10) кВ ПС 110/35/6(10) кВ без ограничений, а также в сочетании с синхронным приводом на площадках, питающихся от шин 6(10) кВ ПС 35/6(10) кВ при условии суммарной мощности синхронной нагрузки не менее 25% нагрузки месторождения;

- для слабого источника электроснабжения применение асинхронного привода насосных агрегатов нецелесообразно. В заключение можно констатировать, что для выбора оптимального типа электропривода насосов необходим комплексный анализ всех факторов и условий эксплуатации на каждой конкретной площадке будущей или реконструируемой КНС (БКНС).



НПО «ЭЛСИБ» ОАО
630088, г. Новосибирск,
ул. Сибиряков-Гвардейцев, д. 56
Тел.: +7 (383) 298-92-80
Факс: +7 (383) 298-92-94
e-mail: elsib@elsib.ru
www.elsib.ru

на правах рекламы