



Фото 1. Станция насосная
кустовая блочная (БКНС)

НАСОСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА: НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ И РЕШЕНИЯ

Под таким названием ОАО «Группа ГМС» в рамках выставки «Нефтегаз-2010» в ЦВК «Экспоцентр» 23 июня 2010 г. провела технический семинар, на котором с докладами выступили представители предприятий Группы, ведущие конструктора и специалисты Дирекции НИОКР Группы. Это мероприятие было ориентировано прежде всего на руководителей и специалистов компаний нефтегазовой отрасли.

Открыл семинар А.С. Обозный, главный специалист Дирекции НИОКР Группы ГМС. Он выступил с докладом «Новое насосное оборудование для систем ППД». Слушателям были представлены новые разработки Компании, их особенности и возможные варианты исполнения и применения.

Обзор новинок начался с насоса ЦНС-2 — это насос горизонтальный центробежный многоступенчатый однокорпусный секционного типа с колесами одностороннего входа и гидравлическим устройством разгрузки осевого усилия ротора. Концевые уплотнения сальникового или торцевого типа. Опоры ротора — подшипники скольжения с принудительной или картерной смазкой.

Насосы ЦНСз-2 были разработаны в процессе модификации насоса ЦНС с пусковым упорным подшипником, обеспечивающим гарантированный зазор в устройстве разгрузки.

Насосы ЦНСп-2 являются модификацией насоса ЦНС со встречным расположением групп ступеней (по так называемой схеме «спина-к-спине»). Такая схема позволяет разгрузить ротор от осевых сил, исключить из конструкции насоса узел гидропята. Разгрузка остаточного осевого усилия, действующего на ротор, осуществляется с помощью гидродинамического самоустанавливающегося упорного подшипника.

Насосы ЦНС-3 — это модифицированный насос ЦНС со встроенными подшипниками, работающими на перекачиваемой среде. Это позволяет исключить из конструкции

агрегата маслосистему, а из конструкции насоса одно из концевых уплотнений.

Насосы ЦНС315-1900, как и все насосы ЦНС315, по присоединительным размерам выполнены аналогично насосам ЦНС180, которые составляют основную часть парка насосов, используемых при поддержании пластового давления (ППД) на протяжении последних 30 лет, что позволяет производить замену насоса в блоке с минимальными затратами на монтажные работы.

Вниманию слушателей был представлен агрегат АЦНСп 180-1050-2 для установки утилизации пластовой воды на ЦПС «Ушаково» ООО «ЛУКОЙЛ-Калининградморнефть». В комплект поставки входят:

1. Насос ЦНСп 180-1050-2 с трубопроводной обвязкой, муфтой, ответными фланцами.
2. Электродвигатель АBB / АМА 450L2A VAFH 1250 кВт.
3. Общая фундаментная рама.
4. Частотный преобразователь ACS800-07-1500-7+E902 в модуле.
5. Трансформатор маслonaполненный 6/0,69 кВ 1600 кВт Areva Enerji Endustrisi.

6. Полный комплект КИПиА с кабельными связями.

Также был представлен агрегат ЦНС 500-1900 для площадки УПСВ-Юг Ванкорского месторождения. В комплект поставки агрегата ЦНС 500-1900 входят:

1. Насос 500-1900 с трубопроводной обвязкой, муфтой, ответными фланцами.
2. Электродвигатель 5000 кВт, 10кВ.
3. Общая фундаментная рама.
4. Маслосистема с маслоохладителями.
5. Система КИПиА с местной панелью управления и стойкой приборной.

В заключительной части сообщения было отмечено:

◆ Предприятия Группы ГМС производят широкую номенклатуру насосов типа ЦНС для ППД с подачей от 20 до 1000 м³/ч, напором до 2500 м.

◆ Специалисты предприятий постоянно работают по созданию новой техники, совершенствованию конструкции насосов для систем ППД, занимаются улучшением надежности, ремонтпригодности, безопасности оборудования, увеличением его срока службы.

◆ Предприятия Группы оказывают услуги по ремонту и сервису оборудо-

вания, модернизируют насосы при проведении капитального ремонта.

◆ Специалисты компании готовы решить задачи любой сложности по созданию насосного оборудования по требованиям Заказчика на высоком техническом уровне.

Далее выступил В.П. Василенко, зам. управляющего директора по техническому развитию ЗАО «Нижневартовскремсервис» (ЗАО «НРС»). Он представил доклад «Модернизация насосов ППД в ходе капитального ремонта. Адаптация рабочих характеристик высоконапорных насосов под конкретные объекты эксплуатации».

Как отметил докладчик, используемые сейчас в системах ППД центробежные насосы являются наиболее крупными единичными потребителями электроэнергии. Из всего объема потребляемой при добыче нефти электроэнергии, как известно, более 30% приходится на систему ППД, из этого количества на насосы ЦНС более 60-70%. Снижение потребления электроэнергии в системах ППД является весьма актуальной и технической проблемой.

Этой задачей в течение ряда лет занимаются предприятия Группы ГМС. В настоящее время новые центробежные насосы

Таблица 1

Марка насоса	КПД реальный, %	КПД по НТД, %
ЦНС 500-1900	73,3	81
ЦНС 180-1900	62,4	74
ЦНС 63-1400	52,0	58
Насосы типа ЭЦВ	48,2	56

ЦНС180, ЦНС240 и ЦНС500 имеют высокие КПД и ресурс. В то же время в эксплуатации находится значительное количество насосов, технические показатели которых потеряны в ходе проведения традиционной схемы капитальных ремонтов. Данная ситуация подтверждается результатами энергоаудита, проведенного рядом нефтегазодобывающих предприятий.

Основными целями энергоаудита является определение фактических характеристик эксплуатируемого оборудования и разработка мероприятий по снижению энергопотребления, а также выдача рекомендаций по совершенствованию оборудования и срокам вывода его в ремонт в зависимости от степени изменения характеристик. В результате обследования насосов ППД на Самотлоре, выполненного ОАО СибНИИЭНГ в 2005-06 гг., установлено, что средний КПД эксплуатирующихся насосов ЦНС является недопустимо низким (табл. 1).

Годовой перерасход электроэнергии в среднем на один насос составил 914,1 тыс. кВт•ч.

Специалистами компании по итогам энергоаудита были сформулированы рекомендации и задачи по совер-

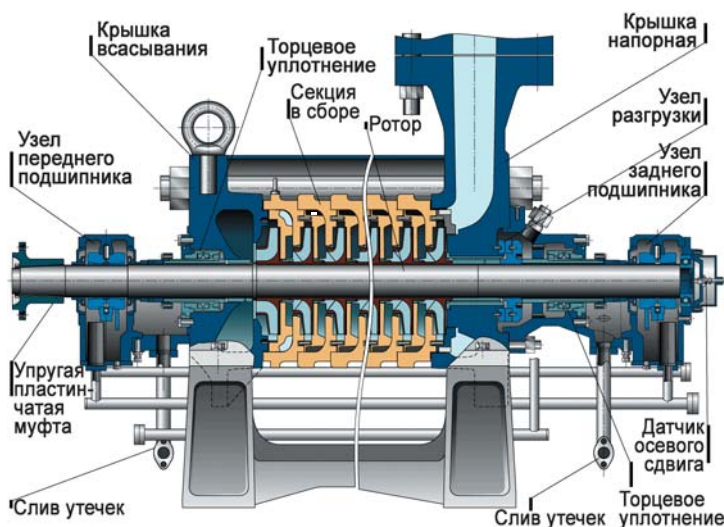


Рис. 1. Насос ЦНС-2 (базовая конструкция)



Фото 2. Станция насосная блочная мультифазная (БМНС)

шенствованию технологии и качества капитального ремонта высоконапорных насосов:

- ◆ вывод в ремонт насосов ЦНС180 при снижении КПД на 7-8%, а насосов ЦНС500 – при снижении КПД на 5-6%;
- ◆ обеспечение доведения характеристик эксплуатирующихся насосов ЦНС после проведения капитального ремонта до уровня новых;
- ◆ увеличение ресурса работы насосов до капремонта как минимум в 2 раза;
- ◆ снижение энергопотребления насосов за счет повышения КПД;
- ◆ модернизация насосов ЦНС180 при капитальном ремонте с целью обеспечения регулирования производительности от 45 до 240 м³/ч в зоне максимального КПД;
- ◆ создание типоразмерного ряда насосов для системы ППД с подачами 45, 63, 90, 180, 240, 315, 500 (630), 800 м³/ч;
- ◆ адаптация рабочих характеристик высоконапорных насосов под конкретные условия эксплуатации.

Эти мероприятия позволяют снизить потребление электроэнергии в системе ППД на 15-20%.

Для решения поставленных задач в ЗАО «НРС» с участием предприятий Компании был выполнен целый ряд мероприятий по совершенствованию технологии ремонта и испытания насосов после сборки.

В результате потребителю предложено следующее:

1. Ремонт высоконапорных насосов в ЗАО «НРС» с использованием полно-

размерного ремонтного комплекта, в состав которого обязательно входит новая проточная часть насоса (рабочие колеса, направляющие аппараты и уплотнительные кольца, валы).

2. Индивидуальное проектирование и изготовление ремонтного комплекта с конкретной привязкой к габаритам и основным корпусным деталям насоса и в соответствии с условиями эксплуатации, определенными заказчиком.

3. Ремонт насосов с использованием высоколегированных и высокопрочных материалов, повышающих коррозионную стойкость деталей насосов в 3-4 раза.

4. Повышение ресурса насоса за счет применения новых материалов.

5. Проведение стендовых приемосдаточных испытаний модернизированных насосов в ЗАО «НРС» и натурных испытаний на БКНС с привлечением представителей заказчика.

6. Доработка проточных частей рабочего колеса и направляющего аппарата для увеличения подачи и КПД;

7. Увеличение надежности основных узлов насосов за счет совершенствования их конструкции и внедрения новых узлов:

- торцовых уплотнений по API 682;
- пластинчатой муфты для повышения демпфирующих свойств и уменьшения трудоемкости обслуживания;
- датчиков осевого сдвига для исключения аварийных ситуаций.

8. Реставрация приемных и выкидных крышек (облицовка) с применением нержавеющей проволоки СВ12Х18Н10Т и получением коррозионноустойчивых поверхностей.

В 2009-10 гг. одним из основных критериев выполнения капитального ремонта насосов системы ППД с применением комплектов модернизации была адаптация поставляемого оборудования к конкретным условиям эксплуатации:

- ◆ несоответствие технологической карты зачатки по БКНС номинальным параметрам работы насоса;
- ◆ отклонение состояния насосных блоков от существующих требований;
- ◆ ненадлежащее состояние трубной обвязки БКНС.

Такие условия эксплуатации насосов наблюдаются повсеместно на месторождениях Западно-Сибирского региона и Самотлорского месторождения в частности. С учетом потребностей заказчика за 2010 год нашим предприятием было модернизировано 22 насоса системы ППД для ОАО «Самотлорнефтегаз» (ОАО «СНГ»), ООО «РН-Юганскнефтегаз», ООО «Газпромнефть-Восток», ООО «Газпромнефть-Хантос», ТНК-НВ, и др.

В табл. 2 приведены характеристики насосов полученные в результате модернизации при капремонте.

Следует также отметить, что одним из важнейших условий адаптации является оптимизация сроков изготовле-

Таблица 2

Предприятие	Насос	Характеристики после КР	КПД, %
ТНК-НВ	ЦНС180-1900	ЦНС240-1900	74
Газпромнефть-Хантос	ЦНС180-1900	ЦНС240-1900	74
СНГ	ЦНС500-1900	ЦНС800-1390	77
Газпромнефть-Восток	ЦНС200-2200	ЦНС180-2100	74
СНГДУ-2	ЦНС500-1900	ЦНС800-1390	77



Фото 3. Насосная перекачивающая станция (НПС)

ния, заявленных оборудования под конкретные условия эксплуатации.

В 2010 году перед ЗАО «НПС» нефтедобывающими предприятиями ТНК-ВР (ОАО «СНГ») поставлена задача внедрения на БКНС с проблемными фундаментами виброкомпенсирующих систем (ВКС). Определены БКНС и типоразмеры насосов под установку ВКС.

С учетом требований заказчика по внедрению ВКС на предприятии:

- ◆ разработана принципиальная схема установки ВКС;
- ◆ разработана КТД на раму ВКС под насос ЦНС500-1900 (КНС-4Р ОАО «СНГ»);
- ◆ разрабатывается оснастка для изготовления виброкомпенсирующих вставок;
- ◆ прорабатывается поставщик сальфонных вставок на нагнетательные и приемные трубопроводы БКНС.

В заключении докладчик отметил, что обеспечение возрастающих потребностей нефтегазодобывающих компаний в проведении обновления, модернизации насосного парка системы ППД, основанных на изменении напорных характеристик, на увеличении КПД насосных аппаратов, расширение спектра предлагаемых услуг, особенно в части сервисного обслуживания, технической диагностики и технического аудита — основная и успешно решаемая задача предприятий Группы ГМС и в частности ЗАО «Нижневартовскремсервис».

С докладом «Насосные станции производства ОАО «ГМС Нефтемаш»

выступил Д. А. Жернаков, начальник отдела маркетинга ОАО «ГМС Нефтемаш» (до 26.08.10 ОАО «Нефтемаш», г. Тюмень). В начале выступления он сделал небольшой экскурс в историю предприятия. ОАО «ГМС Нефтемаш», основанное в 1965 году, стояло у истоков освоения нефтегазовых месторождений Западной Сибири. Сегодня это одно из крупных, динамично развивающихся предприятий не только Тюменского региона, но и всей России в сфере производства нефтегазового оборудования в блочно-модульном исполнении. Объемы реализации продукции по годам имеют динамичный рост и сейчас составляют около \$120 млн в год.

Предприятие имеет свою производственную базу — 39 862 м², из них производственные площади занимают 12 613 м². Имеется железнодорожная ветка и выход на воду. Численность работников оптимальна и составляет более 1200 человек, из них 90 опытных инженеров-конструкторов. Для разработки новых высокотехнологических видов продукции создан отдел перспективных разработок.

Завод обеспечен современными станками и оборудованием с программным управлением известных мировых производителей. Обладая высококвалифицированными специалистами,

предприятие имеет возможность не только производить, но и обеспечивать шефмонтаж и пусконаладку оборудования, его гарантийное и послегарантийное обслуживание, обучать персонал заказчика.

Сейчас номенклатура выпускаемого оборудования составляет более 90 видов. Кроме того, на предприятии постоянно ведется разработка нового оборудования с привлечением потенциала ведущих отечественных институтов, что позволяет комплексно подходить к разработке и изготовлению оборудования для обустройства нефтегазовых месторождений.

Продукция завода широко используется на всех действующих углеводородных месторождениях Тюменской области и других регионов России, Казахстана, Узбекистана и Туркменистана. Среди постоянных заказчиков следует отметить «Газпромнефть», «ТНК-ВР», «Роснефть», «Сургутнефтегаз», «ЛУКОЙЛ», «Башнефть», «Славнефть-Мегионнефтегаз», «Руснефть», СП «Салым Петролеум Девелопмент», в Казахстане — Казмунайгаз, Казахойл-Актобе, CNPC-Актобемунайгаз, Тургай Петролеум, Каспий нефть и др.

Одним из основных направлений деятельности ОАО «ГМС Нефтемаш» является изготовление насосных станций в блочно-модульном исполнении, предназначенных для перекачки различных по вязкости и химической активности сред, в частности нефти, воды, многофазных сред, раствора пенообразователя и бытовых стоков.

Разнообразие проектов и широкий спектр применяемого оборудования позволяет подбирать оптимальную комплектацию насосных станций, отвечающих самым различным требованиям и условиям эксплуатации.

Основные виды насосных станций:

- ◆ Станция насосная кустовая блочная (БКНС)
- ◆ Станция насосная блочная мультифазная (БМНС)
- ◆ Насосная станция откачки канализационных стоков (НОТ)
- ◆ Станция насосная над артскважиной
- ◆ Блочная насосная станция над артскважиной с водоподготовкой
- ◆ Станция насосная противопожарная
- ◆ Станция насосная перекачки (НПС)

Станция насосная кустовая блочная (БКНС) предназначена для закачки воды в продуктивные пласты в системе поддержания пластового давления нефтяных месторождений. В ее состав входят машинный зал, энергозал, блок управления, блок операторной, станция очистки воды, емкость подземная дренажная, емкость для отработанного масла и площадки обслуживания. Машинный зал станции может располагаться под одной крышей с энергетическими блоками или отдельно стоящими блоками. Также по желанию заказчика возможна установка насосных агрегатов:

- ◆ на индивидуальный монолитный бетонный фундамент, не связанный с основанием насосного блока;
- ◆ с применением системы виброгашения;
- ◆ подрамник насосного агрегата устанавливается на основание насосного блока, заполненного керамзитобетоном.

Система смазки подшипников насосов и электродвигателя может быть:

- ◆ централизованная, раздельная для насосов и электродвигателей, установленная в блоке маслосистемы;
- ◆ индивидуальная на каждый насосный агрегат, установленная во вставках шириной 1 м между насосными блоками;
- ◆ с системой смазки и охлаждения подшипников насоса перекачиваемой жидкостью

Блок коллекторов может быть выполнен:

- ◆ в общем машинном зале станции;
- ◆ отдельно стоящим.

Блочная кустовая насосная станция БКНС может быть выполнена на базе плунжерных насосных установок и горизонтальных насосных установок различных производителей.

Станция насосная блочная мультифазная (БМНС) предназначена для перекачивания газожидкостной смеси продукции добывающих скважин до существующих узлов подготовки нефти без предварительной сепарации газа и состоит из двух блоков — технологического и управления.

Технические характеристики перекачиваемой среды:

- Содержание газа до 90%;
- Температура рабочей среды 5...80 °С;
- Режим работы круглосуточный автоматический без постоянного присут-



Фото 4. Насосная перекачивающая станция НПС 2 на Ванкорском месторождении ЗАО «Ванкорнефть», НК «Роснефть»

ствия обслуживающего персонала;

Транспортная масса одного блока не более 22 000 кг.

Насосная станция откачки канализационных стоков (НОТ) обеспечивает:

- ◆ подъем жидкости из подземной емкости, колодца и т.д. и утилизацию ее в систему нефтесбора;
- ◆ отделение от жидкости песка и других мехпримесей;
- ◆ опорожнение наружных трубопроводов при отключении насосного агрегата.

В состав изделия входят блок технологический, гидроэлеватор и датчики уровня, устанавливаемые в подземной емкости, шкаф управления, устанавливаемый в отдельном помещении и системы отопления, освещения и вентиляции.

Станция насосная над артскважиной, предназначенная для водозабора из артезианской скважины и подачи ее к потребителям, может быть изготовлена с различными насосами. Станция оборудована системами отопления, освещения, вентиляции.

Блочная насосная станция над артскважиной с водоподготовкой предназначена для водозабора из артскважины на хозяйственно-питьевое и производственное водоснабжение и пополнение противопожарного запаса воды. В насосной станции размещается следую-

щее оборудование: оголовки устья водозаборных скважин, гидрофоры, компрессор для подкачки воздуха в гидрофоры, фильтр, трубопроводы с запорной арматурой, обратными клапанами, вантузами, водомерами и системы освещения, отопления и вентиляции.

Станция насосная противопожарная предназначена для подачи воды и раствора пенообразователя в сети противопожарного водопровода, а также для заправки передвижных средств пожаротушения водой и раствором пенообразователя. При получении сигнала от пожарной сигнализации насосная автоматически подает воду или раствор пенообразователя к очагу возгорания.

Внутри станции смонтированы насосные агрегаты для перекачки воды, технологические трубопроводы с запорно-регулирующей арматурой и первичными приборами КИПиА, системы отопления, освещения и вентиляции, грузоподъемные механизмы.

Станция насосная перекачки (НПС) предназначена для перекачки очищенных стоков нефти и жидкостей, схожих по вязкости и химической активности. Она состоит из одного или нескольких насосных блоков, монтируемых на месте эксплуатации в единое здание. В каждом насосном блоке установлены насосные агрегаты, приемный и нагнетательный коллекторы с запорной арматурой, трубопроводы слива утечек, стойки приборные, системы освещения, вентиляции и пожаротушения, проборы КИПиА и грузоподъемные механизмы.

Возможна комплектация станции насосами ЦНС, НМ, типа Д и К. Отоп-

ление станции может быть водяное, электрическое, комбинированное. Исполнение здания блочно-модульное или каркасно-панельное.

ОАО «ГМС Нефтемаш» спроектировало и поставило насосную перекачивающую станцию (табл. 3) Йылгынагызского машинного канала Лебапского веляята (Туркменистан), предназначенную для забора воды из аванкамеры подводящего канала и подачи ее на высоту подъема 6 м в водовыпускное сооружение отводящего канала для орошения.

Станция работает круглосуточно в автоматическом режиме с минимальным присутствием обслуживающего персонала. При низких отметках уровня воды в аванкамере для заполнения подводящего трубопровода жидкостью и предотвращения работы насоса на сухую в составе станции предусмотрена система вакуумирования.

ОАО «ГМС Нефтемаш» при решении задач поставки насосного оборудования клиентам использует комплексный подход, заключающийся в следующем:

1. Разработка оборудования в блочно-комплектном исполнении.
2. Предоставление комплекта документации для привязки в проектах обустройства нефтегазовых месторождений.
3. Набор технологических и электрических блок-боксов максимальной заводской готовности.
4. Блоки поставляются железнодорожным транспортом и монтируются на месторождении.
5. Проведение шефмонтажных, пусконаладочных работ, обучение обслуживающего персонала, обслуживание оборудования в гарантийный и послегарантийный период.
6. Оборудование предназначено для эксплуатации в различных климатических районах.
7. Ускоренные сроки монтажа за счет применения конструкции с доборными блоками.
8. Установки оборудованы грузоподъемными таями, выкатными устройствами и площадками обслуживания для ремонта и замены технологического оборудования.
9. Применение высококачественных материалов и комплектующих.
10. Фирменная раскраска и т.д.

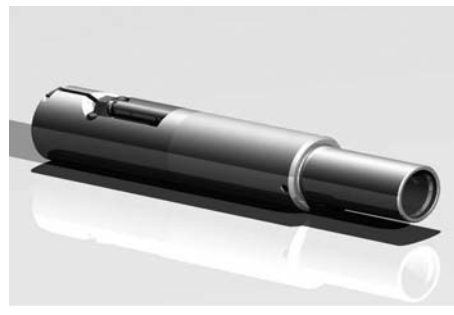


Рис. 2. Общие виды скважинного и наземного блоков расходомера РСШ-250

Далее доклад «Внутрискважинные расходомеры. Многопараметрический скважинный расходомер РСШ-250» представил управляющий директор ОАО ИПФ «Сибнефтеавтоматика» Г.С. Абрамов. В своем выступлении он отметил, что условия работы внутрискважинного расходомера, к тому же конструктивно связанного с центробежным насосом (ЭЦН), предъявили очень жесткие технические требования к выбору типа расходомеров:

- ◆ высокое давление — до 30...60 МПа;
- ◆ высокие температуры окружающей и рабочей сред — до 100 °С;
- ◆ высокий уровень поперечных вибраций, создаваемых работающим центробежным насосом — до 10...30 м/с²;
- ◆ наличие механических примесей — до 2 г/л;
- ◆ гарантированный межремонтный период не менее 5-6 тыс. час.;
- ◆ жесткая ограниченность наружного диаметра — не более 116 мм.

Такие условия работы сформулировали достаточно специфические требования к выбору типа расходомера: принцип преобразования скорости потока в информационный электрический сигнал должен быть простым, то есть не требовать высокого энергопотребления и сложной схемы электронных преобразователей, из-за высоких давлений и температур вкупе с вибрациями и ограниченным наружным диаметром конструкции.

Поэтому, исходя из собственного опыта, был предложен тахометрический тип шарикового расходомера, в котором рабочим вращающимся элементом является шарик.

Отличительные особенности шариковых расходомеров:

- ◆ простота конструкции;
- ◆ работоспособность на загрязненных средах;
- ◆ нечувствительность к давлению среды;
- ◆ способность выдерживать значительные динамические перегрузки;
- ◆ простота электронной схемы преобразования скорости потока в электрический сигнал;
- ◆ высокая надежность.

Таблица 3

Производительность станции, м ³ /с	35
Насос	АД 12500-10М2
Электродвигатель	АОД-500-16ТС3
Давление на входе	насос работает под заливом
Давление нагнетания, МПа	0,1
Рабочая сфера	пресная вода
Температура рабочей среды, не более, °С	+85

Данный тип расходомера позволяет уже на стадии калибровки добиваться практически линейной характеристики преобразования «расход жидкости — частота вращения шарика», то есть получать частотный сигнал, который достаточно просто, без сложной электроники передается на поверхность по отдельному одножильному геофизическому кабелю.

В.В. Плясов, главный конструктор проекта ОАО «ГМС Насосы» (до 26.08.10 ОАО «Ливгидромаш»), в докладе «Создание нового одновинтового погружного насоса для добычи нефти на подачи 12...36 м³/сут. с регулируемой частотой вращения» рассказал об особенностях конструкции нового насоса, а именно об осевой опоре.

Осевая опора для погружных винтовых насосов, содержащая корпус, вал с размещенными на нем в герметичной гидравлической камере с рабочей жидкостью опорными элементами. Особенность ее конструкции в том, что она снабжена установленными на валу пятами и обгонной кулачковый муфтой, которая предотвращает обратное вращение вала. Опорные элементы выполнены в виде подшипников скольжения, каждый из которых включает цилиндр и поршень-подпятник, являющийся одновременно подшипником скольжения для пяты. Они образуют гидравлическую камеру. При этом все гидравлические камеры посредством каналов, выполненных вдоль наружной образующей поверхности цилиндров, объединены в единую замкнутую от внешней среды герметичную гидросистему. Она направлена рабочей жидкостью, при этом в пятах и корпусе выполнены каналы для отвода выделяемого тепла с опорных элементов перекачиваемой жидкостью.

Опыт внедрения одновинтовых насосов ЭВНОП с регулируемым приводом на месторождениях ООО «Лукойл-Коми» показал, что их использование позволяет снизить себестоимость добываемой нефти за счет:

- ◆ эксплуатации в постоянном режиме скважин с низким притоком (10-35 м³/сут.), длительная и безотказная работа которых невозможна при использовании ЭЦН;
- ◆ стабильной работы в скважинах с содержанием свободного газа на приеме до 70% без газосепаратора;

- ◆ снижения удельных затрат на добычу жидкости за счет более высокого КПД по сравнению с центробежными насосами.

Кроме того, винтовые насосы ЭВНОП позволяют:

- ◆ Добывать жидкость с вязкостью 1...5000 сПз;
- ◆ Эксплуатировать скважины с большим содержанием механических примесей;
- ◆ Использовать всю характеристику Q-H насоса как его рабочую зону;
- ◆ Регулировать подачу насоса изменением частоты вращения без потери напора.

Доклад «Разработка полей Q-H насосов для нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности» представил В.А. Головин (ОАО «ВНИИАЭН»). Он отметил, что основу нефтеперерабатывающей промышленности составляют в России 28, а в Украине 7 нефтеперерабатывающих заводов. На каждом из них работает от 1500 до 3500 единиц насосного оборудования, которое потребляет 80-90% электроэнергии. Поэтому от экономичности, надежности и долговечности работы насосов во многом зависит эффективность работы НПЗ. В результате исследований, проведенных специалистами ОАО «ВНИИАЭН», были сделаны следующие выводы и проведен ряд мероприятий.

1. Имеется большая потребность в России и Украине в высокоэффективных насосах для нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности.
2. Разработаны поля Q-H насосов для нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности из условия получения максимально унифицированных, экономичных, надежных и долговечных насосов с минимальным количеством баз для удовлетворения потребностей заказчиков в новом высокоэффективном оборудовании.
3. Для увеличения продаж необходимо продолжить разработку

и освоение насосов для нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности с учетом разработанных полей Q-H и выработанных рекомендаций по конструктивным исполнениям насосов.

В заключении слушателям был представлен доклад инженера Дирекции НИОКР Группы ГМС Е.Г. Князевой «Опыт использования численного моделирования при разработке и модернизации центробежных насосов для нефтегазового комплекса». В нем были оглашены результаты работ по насосу НМ.

При создании нескольких типоразмеров насоса НМ отработка на модельном стенде не проводилась, а все элементы проточной части были получены расчетным путем.

Для изготовления и испытаний были заложены несколько вариантов рабочих колес и направляющих аппаратов. Разработка проточной части выполнялась с использованием программы ANSYS CFX 11.0, позволяющей проводить компьютерное моделирование течения жидкости. По результатам данной работы была выбрана проточная часть с минимальными потерями и лучшими антикавитационными качествами. Они были получены и оценены с помощью численного исследования течения жидкости на основе определения параметров потока в элементах проточной части и их интегральных характеристик, а также определения интегральных характеристик насоса в целом.

По окончании выступлений участникам семинара была предоставлена возможность обсудить многочисленные вопросы, связанные с предлагаемым оборудованием Группы ГМС. Следует отметить, что семинар был полезен как потребителям насосного оборудования, так и его разработчикам и производителям. Постоянные клиенты Компании обменялись отзывами по эксплуатации оборудования, перспективные клиенты получили достаточно широкое представление о возможностях предприятия, его готовности обеспечить их потребности в новейшем высокотехнологичном оборудовании. Разработчики и производители определили круг вопросов и задач, над которыми им предстоит поработать в ближайшем будущем. 