

В.А. Головин, к.т.н., главный инженер проекта, АО «Сумский завод «Насосэнергомаш» (Группа ГМС);
И.Б. Твердохлеб, к.т.н., директор по НИОКР, ООО «УК «Группа ГМС»

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ НАСОСОВ ТИПА НПС

Главной задачей при проектировании нового оборудования является создание машин с оптимальными массогабаритными характеристиками и минимальной трудоемкостью изготовления при достижении максимального уровня КПД, минимального уровня шума и вибрации, высокой надежности и ремонтпригодности, большого ресурса работы с соблюдением требований экологичности.

Специалисты подразделения НИОКР ОАО «Группа ГМС» провели модернизацию традиционно используемых в нефтегазовой отрасли насосов типа НПС с учетом современных достижений, вышеперечисленных задач, а также требований стандартов API 610, API 682, DIN, ANSI, ISO. Результатом явилось создание новой линейки насосного оборудования – 2НПС 65/35-500, 2НПС 120/65-750 и 2НПС 200-750.

Насосы типа НПС предназначены для перекачивания нефти, нефтепродуктов и других жидкостей, сходных с указанными по физико-химическим свойствам, плотностью не более 1050 кг/м^3 , с температурой от -80°C до $+200^\circ\text{C}$, вязкостью не более $8,5 \times 10^{-4} \text{ м}^2/\text{с}$, с содержанием твердых взвешенных частиц в количестве не более 0,2% и размером не более 0,2 мм.

Насосы предназначены для работы на взрывоопасных производствах, на которых возможно образование взрывоопасных смесей газов, паров или пыли с воздухом, относящихся к категории IIA, IIB, IIC и группам взрывоопасности T1, T2, T3, T4 по ГОСТ 12.1.011. Данный тип насосов также может эксплуатироваться в зонах, сейсмическая активность которых не превышает 9 баллов по шкале Рихтера.

Насосы выпускаются в климатическом исполнении У, УХЛ, Т категории размещения 2, 3 и 4 по ГОСТ 15150.

Основными потребителями насосов и агрегатов являются предприятия нефтехимической промышленности и трубопроводного транспорта нефти. По конструктивному исполнению насосы типа НПС – центробежные горизонтальные, многоступенчатые секционного типа с продольным плоским

разъемом (по оси) корпуса, со встречным расположением групп рабочих колес. Входной и напорный патрубки насоса расположены горизонтально на одном уровне. Присоединение патрубков к трубопроводам фланцевое (рис. 1 и 2).

Ротор насоса вращается в двух подшипниковых опорах на подшипниках качения. Смазка подшипников – жидкая, картерная. Масло турбинное Тп-22С или Тп-30. Направление вращения ротора насоса – левое (против часовой стрелки, если смотреть со стороны приводного конца вала).

В местах выхода вала из корпуса насоса устанавливаются уплотнения – торцовые (одинарные или двойные) и сальниковые (с подводом или без подвода затворной жидкости).

В качестве привода насоса используются асинхронные или синхронные электродвигатели взрывозащищенного исполнения с частотой вращения 3000 об./мин. при частоте тока в сети 50 Гц (уровень взрывозащиты – не ниже 2ExdIIAT3).

По требованию заказчика агрегат оснащается системой автоматики для обеспечения контроля показателей работоспособ-

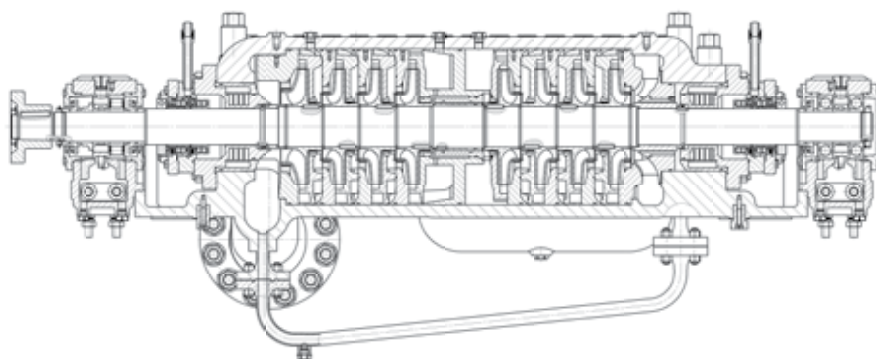


Рис. 1. Разрез насоса 2НПС65/35-500

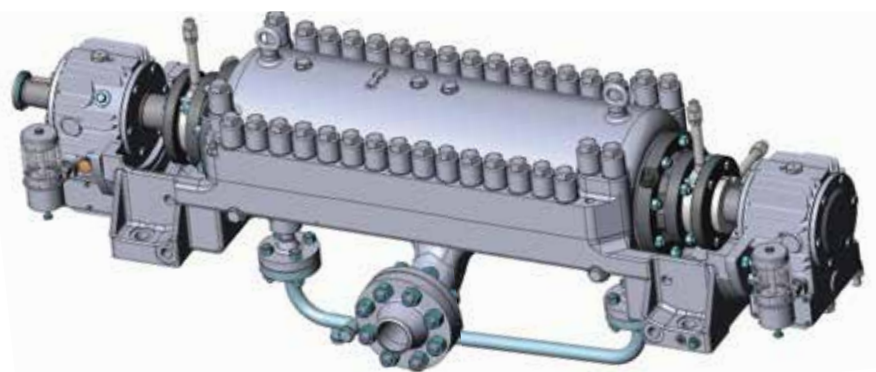


Рис. 2. Общий вид насоса 2НПС65/35-500

Таблица. Технические характеристики модернизированных насосов типа 2НПС

Наименование показателя	Исполнение ротора	Значение показателя		
		2НПС 200-700	2НПС 120/65-750	2НПС 65/35-500
Подача, м³/ч	1	200	120	65
	2	–	65	35
Напор, м	1,2	700	750	500
Частота вращения, (об./мин.)	1,2	2950		
КПД насоса, не меньше, %	1	74	70	66
	2	–	61	54
Допускаемый кавитационный запас NPSHR, не более, м	1	6	5	4,5
	2	–	4,5	4

ности и режимов работы автоматического управления при пуске и остановке.

При модернизации насосов типа НПС в конструкцию были внесены следующие изменения:

- применена более совершенная геометрия проточных частей (рабочих колес, направляющих аппаратов, подводов, переводных труб), что дало возможность значительно повысить КПД насосов, снизить NPSHR, шум и вибрацию;
- применены сменные рабочие колеса и направляющие аппараты, что позволяет значительно расширить диапазон работы насосов по подачам и напорам без замены корпуса с обеспечением высоких значений КПД;
- конструкция всасывающего и нагнетательного патрубков выполнена в соответствии с DIN/ANSI/ISO;
- применена новая конструкция диафрагмы с целью разгрузки ротора от осевых сил при нормальных и увеличенных зазорах в щелевых уплотнениях;
- материальное исполнение деталей проточной части выполнено в трех вариантах – углеродистая сталь (вариант С), хромистая сталь (вариант Х), хромникельтитановая сталь (вариант Н), что позволяет использовать насосы для перекачивания различных сред;
- для увеличения срока службы быстроснашиваемых деталей насоса применены сменные уплотнительные кольца из твердосплавных материалов на вращающихся и статорных деталях;
- введена индивидуальная посадка рабочих колес с натягом на ступенчатый вал, что позволит снизить виброактивность ротора и улучшит технологию сборки и разборки ротора;
- герметизация горизонтального разъема корпуса выполнена «металл по

металлу», что обеспечивает высокую надежность уплотнения;

- камера уплотнения вала выполнена согласно API 610, что позволяет использовать торцовые уплотнения, соответствующие API 682, различных производителей;
 - изменена конструкция термобарьера, позволяющая более эффективно охлаждать концы валов перед уплотнениями и подшипниками;
 - применена жесткая посадка подшипниковых опор в корпусе насоса, что обеспечивает центровку ротора со статором при сборках и разборках насоса;
 - в подшипниковых опорах изменены схемы установки подшипников, смазки, охлаждения, применены новые уплотнения, что увеличивает надежность и срок службы подшипников;
 - применены масленки постоянного уровня новой разработки с возможностью замены на импортные;
 - заменена зубчатая муфта на упругую пластинчатую как более надежную и долговечную;
 - внедрены требования стандарта API 610 – чугунные корпуса подшипниковых опор заменены на стальные, концы валов со стороны привода выполнены с конической посадкой вместо цилиндрической, штуцерные соединения заменены на фланцевые, предусмотрены площадки для замера вибрации в трех направлениях и др.;
 - изменено крепление насоса к плите, что обеспечивает свободное перемещение корпуса насоса при изменении температуры без расцентровки с двигателем;
 - применена более жесткая общая рама (плита), которая препятствует расцентровке валов «насос – двигатель».
- В результате реализации указанных мероприятий была повышена эконо-*

мичность насосов до уровня 5–7%, что позволяет значительно снизить энергопотребление. Эксплуатация только одного модернизированного насоса 2НПС 200–700 позволит сэкономить в год порядка 300 тыс. кВт•час электроэнергии.

Значительная экономия при эксплуатации достигнута также за счет увеличенных показателей надежности: средняя наработка на отказ увеличена в 3 раза, средний ресурс до капитального ремонта – в 2,5 раза, средний полный срок службы – в 2 раза.

Производство модернизированных насосов типа НПС успешно налажено на базе ОАО «Бобруйский машиностроительный завод», входящего в структуру крупного машиностроительного и инжинирингового холдинга ОАО «Группа ГМС».



ОАО «Бобруйский машиностроительный завод»
 Республика Беларусь, 213805,
 г. Бобруйск, ул. Карла Маркса, д. 235
 Тел./факс: +375 (225) 47-49-71, 47-49-39
 e-mail: mail@bmbpump.by
 www.bmbpump.ru
 www.groupgms.ru

