



СИНЕРГИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ

• СТАНДАРТЫ
ОТВЕТСТВЕННОСТИ

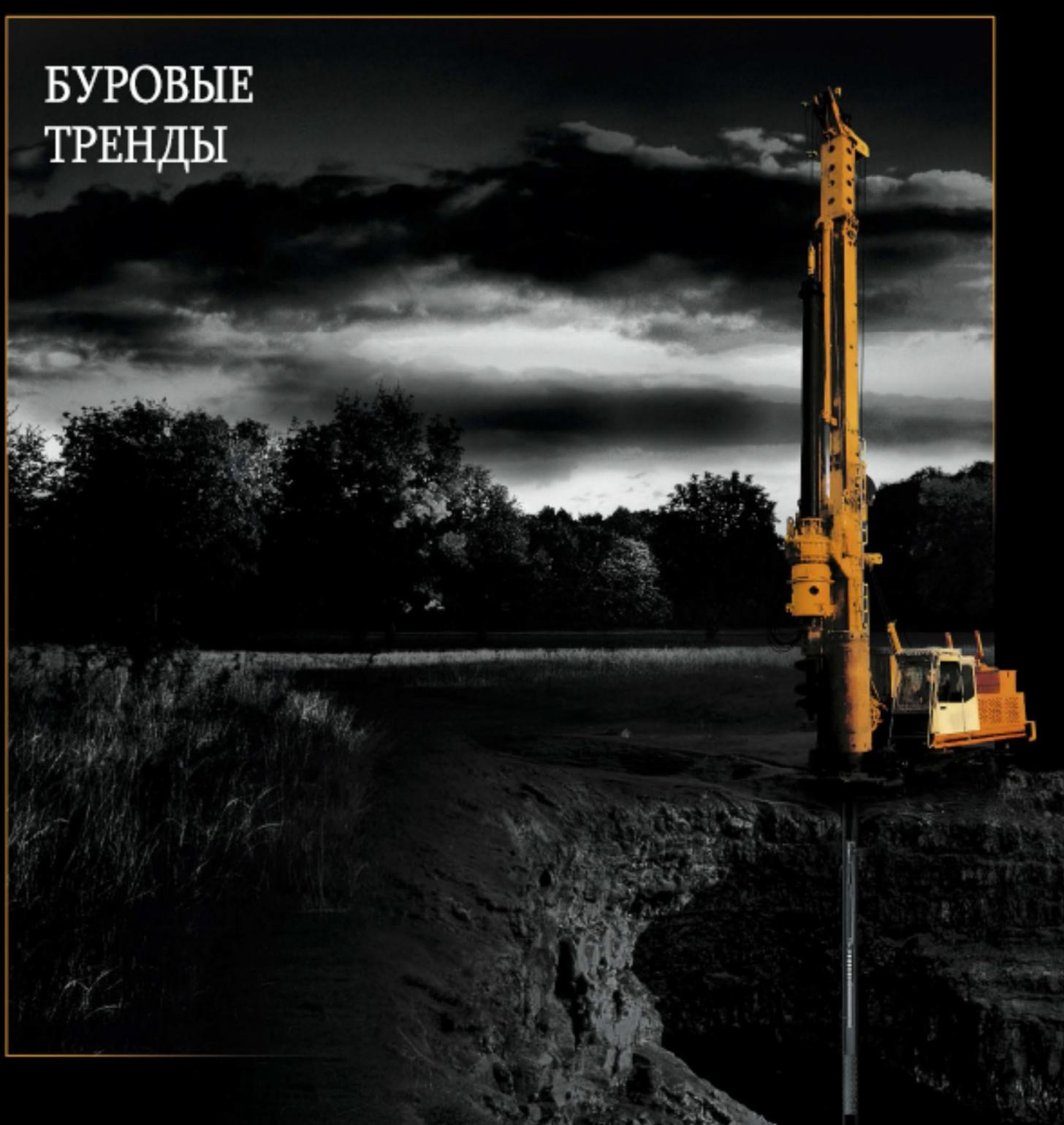
• ХВАТИТ
ОТАПЛИВАТЬ
УЛИЦУ

Neftegaz.RU

ДЕЛОВОЙ ЖУРНАЛ
ИНТЕРЕСНО О СЕРЬЕЗНОМ

[3] 2013

БУРОВЫЕ
ТРЕНДЫ



НАСОСЫ ПОКОЛЕНИЯ NEXT



Александр Швингдин,
Заместитель директора
по научной работе
ООО «СМЗ»,
к.т.н.



Сергей Шевченко,
Заместитель главного
конструктора
ООО «СМЗ»



**Владимир
Берестовский,**
Ведущий инженер-
конструктор
ОГК ООО «СМЗ»

Правительство РФ приняло ряд постановлений и мероприятий по ускорению развития нефтепереработки и нефтехимии. Согласно опубликованным данным до 2020 г. планируется строительство более 100 новых установок вторичной переработки нефти. Утверждена программа ввода новых установок на 2013–2015 гг. Также планируются крупные инвестиции в модернизацию действующих НПЗ. Например, ОАО «Газпром-нефть» планирует до 2020 г. инвестировать более 350 млр. руб., а ОАО «ЛУКОЙЛ» – более 600 млрд. руб.

На каждом нефтеперерабатывающем или нефтехимическом производстве в эксплуатации находится от 1500 до 3500 единиц насосного оборудования. Учитывая то, что около 80 % всей потребляемой на НПЗ электроэнергии приходится на насосно-компрессорное оборудование, вопрос правильного его выбора при модернизации и оснащении новых установок становится весьма актуальным.

В Рязанской нефтеперерабатывающей компании (ЗАО «РНПК» ТНК-ВР) в 2013 г. осуществляется плановая реконструкция вакуумного блока ВТ-4 электролитической обессоливающей установки ЭЛОУ-АТ-6. Проектные работы по реконструкции установки выполнялись в инжиниринговой компании «ИКТ СЕРВИС» (г. Москва). Проектом предусматривалось применение большой группы новых насосных агрегатов, отвечающих требованиям международного стандарта Американского нефтяного института ISO 13709/API 610.

По результатам технического анализа предложений на поставку, представленных различными претендентами, а также тендерных торгов, предпочтение по некоторым позициям было отдано предложениям ООО «СМЗ». Предусматривалась поставка (на каждую позицию по два изделия) трех типоразмеров усовершенствованных консольных насосных агрегатов мощностью 55, 200 и 250 кВт, а также трех типоразмеров двухпорных: АНДМс 40-230 ($N = 45$ кВт), АНДМг 600-320 ($N = 800$ кВт) и АНДМг 750-140 ($N = 630$ кВт). Аналоги приведенных насосных агрегатов хорошо зарекомендовали себя в эксплуатационных условиях на многих НПЗ.

Все насосы оснащены tandemными торцовыми уплотнениями производства ЗАО «ТРЭМ-ИНЖИНИРИНГ» (г. Москва), уплотнительными системами производства ООО «СМЗ», упругими соединительными муфтами типа МК (муфта компенсирующая) производства ООО «НАСОСТЕХКОМПЛЕКТ» (г. Сумы), приводными электродвигателями производства ООО «НКЭМЗ» (г. Новая Каховка). Проектной документацией предусмотрено оснащение насосных агрегатов в соответствии с требованиями Опросных листов необходимым объемом КИП, первичными датчиками и вторичными показывающими приборами, кабельными разводками и распределительными коробками во взрывозащищенном исполнении для обеспечения контроля за работой агрегата в автоматизированном режиме.

Предлагаемое насосное оборудование относится к новому поколению нефтяных насосов, созданному в ООО «СМЗ» в 2006 – 2012 гг. Вновь созданная номенклатура включает около 200 типоразмеров усовершенствованных консольных насосов по типу ОН2 API 610 и двухпорных с выносными и встроенным опорами насосов для перекачивания «холодных» (до 200 °C) и «горячих» (до 400 °C) нефтепродуктов по типу ВВ2, ВВ4 и ВВ6. К началу 2013 г. на десяти НПЗ Украины, России, Татарстана и Башкортостана было поставлено более 160 изделий новой насосной техники.

По конструктивному исполнению, применяемым материалам, зазорам в щелевых уплотнениях, системам уплотнения вала и уплотнительным комплексам, КИП, комплектующим изделиям и методам испытаний разработанные насосные агрегаты



РИС. 1. Насосный агрегат АНДМг 600-320 в цехе аммиака Ам-2 ОАО «РИВНЕАЗОТ»



соответствуют рекомендациям стандарта ISO 13709/API 610 и API 682. И если на заре отечественной нефтепереработки наработка на отказ, например, печных насосов была установлена 45 суток, после чего насос мог быть остановлен для осмотра и возможного ремонта, то действующее требование сегодняшнего дня – трехлетний межремонтный пробег. Межремонтные пробеги некоторых крупных насосных агрегатов производства ООО «СМЗ» мощностью 400, 500 и 800 кВт достигли трех лет, а насосного агрегата АНДМг 450-500 (по типу BB5 API 610, N = 400 кВт) для перекачивания сжиженного пропана в установке «Дусол-22» ООО «ЛУКОЙЛ-ВНП» превысил пять лет.

Особым, ранее не оговариваемым, требованием Заказчика было требование поставки на объект насосных агрегатов полностью сконструированными на общей раме – вплоть до КИП, датчиков, кабельных разводок и распределительных коробок. Такое требование вызвало немалые трудности при производстве упаковки, погрузочных работах и транспортировании. Например, упаковка насосного агрегата АНДМг 600-320 при его массе – 11 т весит около 2 т.

Производство насосов, изготовление всех деталей и узлов каждого осуществлялось в соответствии с «Планами качества», согласованными с Заказчиком. Изготовленные насосные агрегаты испытаны в

соответствии с согласованной «Программой и методикой испытаний», принятой представителем Заказчика как соответствующие договорным условиям и отгружены на объект. Наиболее проблемными из вышеприведенного перечня являются насосные агрегаты АНДМг 600-320. Два их аналога (рис. 1) введены в эксплуатацию в цехе аммиака Ам-2 ОАО «РИВНЕАЗОТ» в 2009 г. и обеспечили трехлетний межремонтный пробег. Их предшественники на этой позиции – консольные насосы НК 560/300 – нарабатывали не более двух месяцев и выводились в ремонт. Опорами ротора насоса НДМг 600-320 служат выносные подшипники скольжения с принудительной смазкой под

давлением от входящей в состав агрегата маслоустановки, так как нагрузочные параметры подшипников однозначно предусматривают применение принудительной смазки. В практике применения крупных питательных и двухпорных нефтяных насосных агрегатов мощностью более 500 кВт комплектующие маслоустановки могут быть различного исполнения. Как правило, на два или три насосных агрегата – одна маслоустановка с основным и аварийным баками, основным и аварийным маслонасосами (шестерennыми, центробежными, вихревыми или винтовыми), маслохладителями с воздушным или жидкостным охлаждением, фильтрами, трубопроводами, арматурой и КИП. Компоновка оборудования такой системы требует значительных площадей в плане и заглубления основного бака для обеспечения свободного слива масла из подшипников по сливным трубопроводам. В практике зарубежного и отечественного насосостроения все чаще применяются компоновки насосных агрегатов с маслоустановкой, размещенной на фундаментной раме агрегата. Такое решение в какой-то мере усложняет компоновку насосного агрегата, но существенно экономит производственные площади технологической установки и упрощает работу системы. В ОАО «ВНИИАЭН» (Украина) и некоторых зарубежных насосных компаниях, например, «SULZER» (Швейцария), «KSB» (Германия), «ITT-Goulds Pumps» (США) в последние

РИС. 2. Конструкция крекингового насоса типа КВН

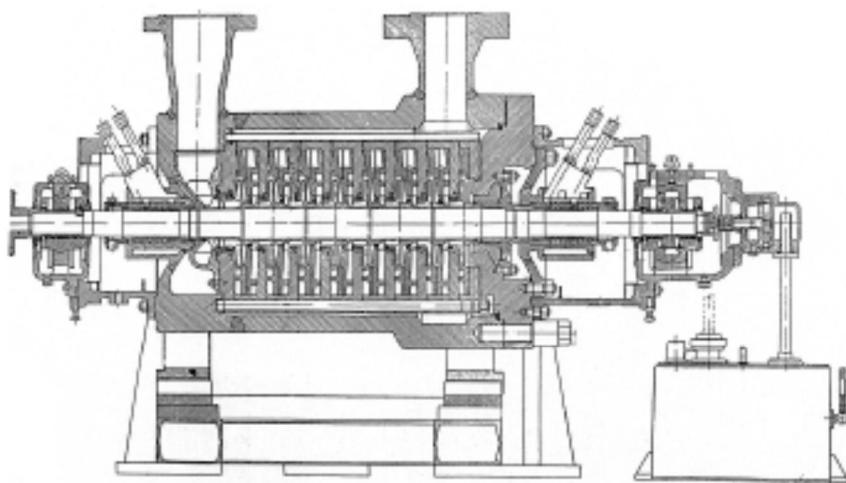


РИС. 3. Магистральный нефтяной насос типа «НМ» (ОАО «ВНИИАЗН»)



РИС. 4. Насосный агрегат компании «SULZER»



годы начали широко применять маслоустановки, встроенные в фундаментную раму насосного агрегата. Известные решения по размещению маслонасоса на свободном конце вала основного насоса упрощают компоновку маслосистемы, обеспечивая надежное маслоснабжение подшипников насоса и двигателя. Впервые в отечественных насосах

одно из таких решений в 50-х годах XX века было реализовано одним из основоположников советского насосостроения А.А. Ломакиным в крекинговых насосах производства ЛМЗ (г. Санкт-Петербург) КВН 55-120 и КВН 55-180, представленных на рис. 2. В дальнейшем аналогичное решение было внедрено в серийных питательных насосах сумского производства ПЭ 270-150 мощностью 1600 кВт. ООО «СМЗ» впервые применил такую компоновку в насосных агрегатах АНДМс 350-660 с мощностью приводного электродвигателя 800 кВт для установки производства водорода в НПЗ ОАО «Новойл» нефтяной компании «Башнефтехим» (г. Уфа). Аналогичные технические решения осуществлены и в насосных агрегатах АНДМг 600-320 для ЗАО «РНПК».

РИС. 5. Насос НДМг 600-320 в процессе производства



На рис. 3, 4 приведены варианты компоновок маслосистемы в фундаментных рамках различных компаний, а на рис. 5, 6, 7 – насос НДМг 600-320 в процессе изготовления, насосный агрегат АНДМг 600-320 зав. № 4 в испытательной лаборатории и перед отправкой на объект.

Нефтяные двухпорные насосы нового поколения и усовершенствованные консольные производства ООО «СМЗ» находят всё более широкое применение на НПЗ стран СНГ. Положительный опыт их промышленной эксплуатации уверенно позволяет рекомендовать новую номенклатуру как для замены физически изношенных насосов, так и для оснащения вновь строящихся и модернизируемых установок. ●

РИС. 6. На стенде в испытательной лаборатории



РИС. 7. Насосный агрегат АНДМг 600-320 перед отгрузкой

