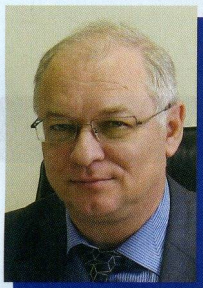


ООО «СМЗ»: 10 ЛЕТ В НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



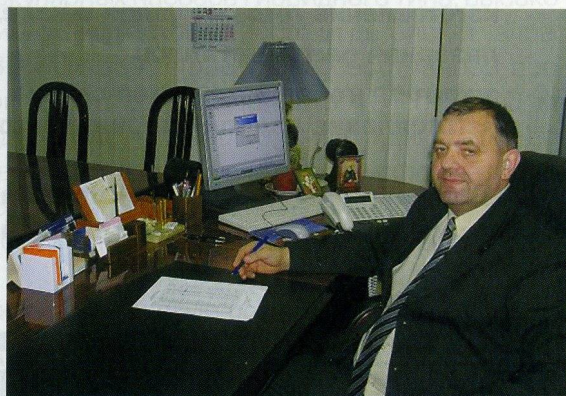
Александр Швиндин,
заместитель
директора
ООО «СМЗ»
по научной работе,
к.т.н.



Олег Львов,
заместитель
главного
инженера по
ТО ООО «ЛУКОЙЛ
Волгограднефте-
переработка»
ООО «ЛУКОЙЛ-ВНП»

В 2017 г. **ООО «Сумский машиностроительный завод»** отмечает свой официальный юбилей как ООО «СМЗ», хотя истоки этого предприятия начинаются с середины 90-х годов XX в. в составе АО «СЗ «НЭМ» под именами: ООО «ДС», ООО «ДС Союз» под руководством бессменного директора Кириченко С. Е. До 2006 г. это предприятие производило насосное оборудование и запасные части к насосам для тепловой энергетики, металлургии, систем мелиорации, коммунального хозяйства и прочих отраслей народного хозяйства стран СНГ.

Директор ООО «СМЗ» С. Кириченко



С 2005 г. по предложению Ассоциации нефтепереработчиков и нефтехимиков стран СНГ здесь начали проводить разработки нефтяных насосов нового поколения в соответствии с требованиями действующих нормативных документов РФ и международных стандартов ISO 13709:2003/API 610 и ISO 21049:2002/API 682. В 2017 г. отмечается также 10-летний юбилей ввода в эксплуатацию первого «пропанового» насоса производства ООО «СМЗ» для установки «Дуосол-22» в ООО «ЛУКОЙЛ-ВНП», которая входит в состав масляного производства завода. Технология производства масел сложная, многоэтапная, и одной из важнейших составляющих этого процесса является очистка сырья различными способами. В ходе переработки остаточного сырья посредством селективной или гидрогенизационной очистки осуществляется его деасфальтизация сжиженным пропаном – в одну или две ступени. На некоторых НПЗ для этих целей применяется процесс «дуосол-очистка» – парным растворителем, сочетающим функции деасфальтизации и селективной очистки [1].

В установке «Дуосол-22» для деасфальтизации сырья применяется сжиженный пропан 95 – 96-процентной очистки с температурой 45° С и плотностью 460 кг/м³. В процессе деасфальтизации сырья сжиженный пропан специальными насосами подается из конденсационной емкости в нижнюю часть колонны. В качестве «пропановых» насосов здесь применены центробежные двухпорные двухкорпусные насосы Н 360–500сг и Н 500–500сг производства 50-х годов XX в. Ленинградского металлического завода. О степени надежности этого оборудования можно судить по тому, что в установке смонтированы три насоса: один рабочий и два резервных мощностью 400 и 500 кВт соответственно. Упомянутые насосы давно сняты с серийного производства, к началу XXI в. морально устарели, физически износились, стали проблемными в работе и практически неремонтопригодными. Одной из проблем в их работе является высокое давление упругости паров перекачиваемого сжиженного пропана, значение которого находится в пределах 16,4–16,6 кгс/см² (абс.). Для обеспечения бескавитационной работы насоса в этом случае необходимо обеспечивать давление на его входе не менее 17 кгс/см² (изб.). Для герметизации вала насоса при таком входном давлении предусмотрена система запираания двойных торцовых уплотнений буферной жидкостью – индустриальным маслом. Винтовые насосы этой системы должны создавать давление масла в пределах 18,0–19,0 кгс/см². Эта громоздкая и проблемная установка для запираания концевых уплотнений вала устаревшей конструкции, представленная на **рис. 1**, требующая огромного количества масла и охлаждающей воды, не могла обеспечивать надежную работу насосного агрегата. На заре отечественной нефтепереработки наработка на отказ «пропановых» насосов была установлена в 100 суток, после чего насосы можно было остановить для ревизии и возможного ремонта [2, 3]. В современных условиях требуется двух-трехлетний без-

ремонтный цикл работы установок и всего их комплектующего оборудования.

Существующее насосное оборудование не обеспечивало данное требование. Следует отметить, что с конца 60-х годов XX в. в бывшем СССР насосы для сжиженных углеводородных газов (СУГ) такой мощности не выпускались.

В 2006 г. для условий установки «Дуосол-22» в ООО «СМЗ» был создан и поставлен на монтаж насосный агрегат АНМсг 450-500.

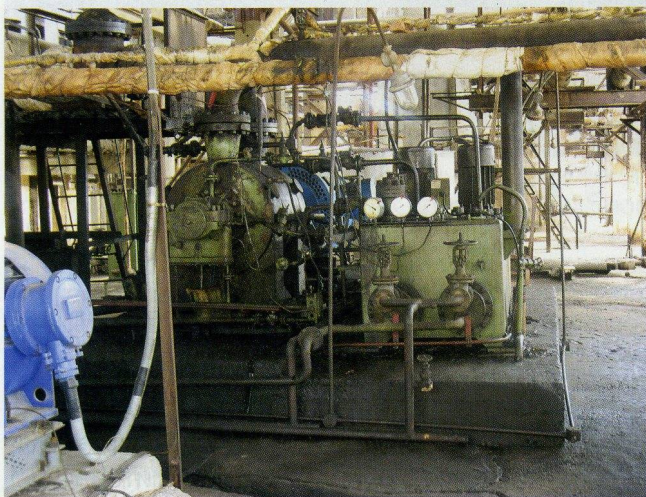


Рис. 1. Насос Н 360-500сг с установкой для герметизации уплотнений вала

Разработка насосов типа НМсг выполнялась на базе многолетних наработок сумских насосостроителей при создании насосов повышенной надежности для тепловой и атомной энергетики; трубопроводного транспорта аммиака, нефти и нефтепродуктов; химических и других постоянно действующих опасных производств [4]. Конструктивная схема насоса НМсг 450-500 – традиционно двухпорная, двухкорпусная с выемным внутренним корпусом секционного типа, однопоточная, многоступенчатая – по типу BB5 API 610 с усовершенствованной разгрузкой осевой силы. Опоры ротора – выносные самоустанавливающиеся подшипники качения SKF с картерной смазкой и без охлаждения. Минимизировано количество уплотняемых стыков, разделяющих внутреннюю полость насоса и атмосферу. Концевые уплотнения вала – механические торцовые сильфонные типа «Тандем» с современными уплотнительными комплексами производства ЗАО «ТРЭМ-инжиниринг» (г. Москва). Соединительная муфта – упругая пластинчатая типа МУП производства ООО «Насостехкомплект» (г. Сумы). Материальное исполнение насоса соответствует S6 по API 610. Насос в сборе с трубной обвязкой в пределах насоса агрегати-

руется на общей раме с приводным электродвигателем взрывозащищенного исполнения мощностью 400 кВт. Насосный агрегат АНМсг 450-500 зав. № 1 смонтирован в установке «Дуосол-22» на месте демонтированного проблемного Н 360-500сг и в июле 2007 г. введен в промышленную эксплуатацию [5].



Рис. 2. На установке «Дуосол-22»: на переднем и заднем планах насосные агрегаты Н 500-500сг; между ними – АНМсг 450-500



Рис. 3. После реконструкции установки «Дуосол-22»

Все параметры работы соответствовали паспортным. Температура не имеющих охлаждения подшипников не превышала 65° С при температуре окружающей среды 38° С. Надежная безостановочная многомесячная работа насосного агрегата зав. № 1 подтвердила справедливость всех инженерно-технических решений, заложенных в конструкцию насоса при его разработке. В апреле 2010 г. в этой же установке был введен в промышленную эксплуатацию насосный агрегат АНМсг 450-500 зав. № 2 взамен демонтированного Н 500-500сг. На сегодняшний день межремонтные

пробеги новых насосных агрегатов достигли 4-х лет. Третий, практически несколько лет не работающий, насосный агрегат Н 500-500сг демонтирован за ненадобностью. Проведенные замены насосов дали возможность обеспечить параметры, требуемые по технологическому режиму установки, повысили надежность работы всего оборудования и значительно снизили эксплуатационные затраты. На **рис. 2** – насосные агрегаты на установке «Дуосол-22», а на **рис. 3** – насосные агрегаты АНМсг 450-500 зав. № 1, 2 после реконструкции этой установки.

Соответствие паспортным всем параметров работы, температурных и вибродинамических характеристик за весь период эксплуатации позволяет уверенно рекомендовать насосные агрегаты типа АНМсг как для замены физически изношенных машин, так и для оснащения ими вновь строящихся установок. Успешный ввод в 2007 г. в промышленную эксплуатацию первого «пропанового» насоса АНМсг 450-500 в установке «Дуосол-22» стал визитной карточкой ООО «СМЗ» на нефтеперерабатывающих предприятиях стран СНГ.

К своему десятилетнему юбилею ООО «СМЗ» поставило на 15 НПЗ Украины, России, Башкортостана и Татарстана более 200 нефтяных насосных агрегатов нового поколения собственных разработок. Поставленные насосы выполнены в разных конструктивных исполнениях: усовершенствованных консольных по типу ОН2; двухопорных с выносными опорами по типу ВВ4, ВВ2 и ВВ5 по АРІ 610. В сентябре 2016 г. в ООО «ЛУКОЙЛ-ВНП» для перекачки промывочной кислой воды в установке № 18 были поставлены представленные на **рис. 4** специфические 13-ступенчатые насосные агрегаты АНДМс 30-850 по типу ВВ4 АРІ 610 в коррозионностойком материальном исполнении. Следует отметить, что нефтяные

насосы на такие параметры и в таком исполнении насосные производства стран СНГ не производят.



Рис. 4. Насосы АНДМс 30-850 перед отгрузкой

Литература

1. Справочник нефтепереработчика [под ред. Г. А. Ластовкина, Е. Д. Радченко, М. Г. Рудина]. – Л.: Химия, 1986. – 648 с.
2. Айзенштейн М. Д. Центробежные насосы для нефтяной промышленности. – М.: ГНТИ нефтяной и горно-топливной литературы, 1957. – 364 с.
3. Нефтяное оборудование. Каталог-справочник в 6 т. – Т.1 «Компрессоры и насосы» – М.: ВО «МАШИНОЭКСПОРТ» – М., 1958. 235 с.
4. Швиндин А. И. Центробежные насосы для нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств. – ООО «НТЦ при Совете главных механиков», 2012. – 152 с.
5. Швиндин А. И., Вертячих А. В., Львов О. С. Новым установкам НПЗ – новые насосы // **Насосы и оборудование**. – 2008. – № 1. – С. 24 – 27.

