



# СУМСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ПРОИЗВОДСТВО, ИСПЫТАНИЯ  
И РЕАЛИЗАЦИЯ НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ООО «СУМСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД»  
Код : 34933255  
ИНН: 349332518190 Св. № 100021824  
40020, Украина, г. Сумы, ул. Машиностроителей, 4

Тел./факс: +38 0542 700 520  
Факс: +38 0542 700 522  
e-mail: smz@ds-soyuz.com.ua

## Референция

### **на нефтяные двухпорные насосные агрегаты нового поколения типа АНДМс для нефтеперерабатывающих производств.**

Центробежные насосы для нефтеперерабатывающих производств создавались в бывшем СССР в 50-х годах под условия строящихся в то время технологических установок НПЗ и модернизировались в 80-х годах XX века. За истекший период менялись нормативные документы, названия насосов, но существенных изменений в конструкции этой группы насосов не производилось. В то же время ведущими насосными фирмами сформировались основные требования как к условиям эксплуатации, так и к конструкции этих насосов. Например, международный стандарт американского нефтяного института API 610 (8-е, 9-е, 10-е и 11-е издания) четко оговаривает требования для нефтяных насосов по допустимому диапазону работы по подаче; конструктивному исполнению и применяемым материалам; уплотнениям вала и систем обеспечения их работы; соединительным муфтам; автоматизации управления, КИП и комплектующим изделиям; объемам приемо-сдаточных испытаний. Так же отдельно сформулированы требования по общей эксплуатационной надежности и нормам вибрации.

Применяемые в нефтепереработке серийно изготавливаемые нефтяные консольные насосы типа НК и НКВ не в полной мере отвечают требованиям стандартов API 610 и API 682. За последние десятилетия неоднократно отмечалась неблагоприятная работа крупных консольных насосов отечественных производителей и необходимость их замены на двухпорные [1]. В большинстве ранее производимых серийных консольных насосах типа ТКА, некоторых НК и НКВ применена схема проточной части: рабочее колесо – спиральный отвод. С точки зрения силового воздействия на ротор насоса это самое неблагоприятное сочетание: минимальное значение радиальной силы на ротор – реакции спирального отвода – обеспечивается только в оптимальной зоне работы по подаче – зоне максимального КПД. При работе на недогрузочных режимах ( $Q \leq 0,7Q_{\text{опт}}$ ), значение радиальной силы существенно увеличивается, что приводит к значительному ухудшению вибродинамических характеристик и преждевременному выходу из строя подшипников и торцовых уплотнений. Кроме того, на этих режимах возможно возникновение обратных токов на входе в рабочее колесо и кавитация предвключенного колеса (шнека), которые могут вызвать мощные пульсации потока в проточной части и автоколебания.

Двухпорные насосы с выносными подшипниковыми опорами ротора менее чувствительны к повышенным динамическим нагрузкам на таких режимах работы.

Анализ опыта эксплуатации существующего парка насосного оборудования, проработка опросных листов многих НПЗ и проектных институтов стран СНГ позволил спрогнозировать потребность насосов как для замены физически изношенных, так для оснащения вновь проектируемых установок. На базе этих данных ООО «СМЗ» разработал типоразмерный ряд двухпорных многоступенчатых секционных насосов типа НДМс по типу ВВ4 API 610 и насосных агрегатов на их основе типа АНДМс, поставляемых серийно по ТУ У29.1-31652112-011:2007.

При разработке новой номенклатуры учитывался богатейший опыт сумских насосостроителей в создании ответственных насосов для тепловой и атомной энергетики, трубопроводного транспорта нефти и нефтепереработки. Это способствовало быстрому и успешному вводу в экс-

платацию двухпорных насосов нового поколения взамен морально и физически изношенных [2, 3, 4]. Из этой номенклатуры осуществлены поставки следующих насосных агрегатов:

**Перечень насосных агрегатов типа АНДМс  
поставленных на НПЗ стран СНГ с 2006 по 2013 гг.**

№ п.п	Наименование продукции	Мощность двигателя, кВт	Заказчик	К-во, шт	дата поставки
1	АНДМс 15-35-НП У2	15	ООО "ЛУКОЙЛ - Волгограднефтепереработка" (ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП")	2	27.03.2007 г
2	АНДМс 15-70-НП У2	11	ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП"	1	03.03.2011 г.
3	АНДМс 15-135-НП У2	15	ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП"	2	03.03.2007 г
4	АНДМс 15-135-НП У2	15	ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП"	2	03.03.2007 г
5	НДМс 15-135-НПУ2	15	ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП"	1	25.09..2008 г
6	АНДМс 15-150 У2	15	ОАО "ЛУКОЙЛ - Одесский НПЗ"	2	май .2007 г
7	АНДМс 15-170-НПг У2	15	ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП"	2	27.09.2010 г
8	АНДМс 15-170-НПг У2	15	ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП"	2	27.09.2010 г
9	АНДМс 15-170-НП У2	22	ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП"	1	13.12.2010 г.
10	АНДМс 15-170-НП У2	22	ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП"	1	10.11.2011 г.
11	АНДМс 15-170-НП У2	22	ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП"	1	10.11.2011 г.
12	АНДМс 15-170-НП У2	22	ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП"	1	05.12.2011 г.
13	АНДМс 15-170-НП У2	22	ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП"	1	05.12.2011 г.
14	АНДМс 15-170-НП У2	15	ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП"	2	06.02.2012 г.
15	АНДМс 25-80-НП У2	15	ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП"	2	27.03.2007 г
16	АНДМс 25-120-НП У2	18,5	ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП"	2	27.03.2007 г
17	АНДМс 25-130-НПУ2	18,5	ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП"	2	27.03.2007 г
18	АНДМс 30-400 У2	45	ОАО "Ново-Уфимский НПЗ"	2	15.02.2012 г.
19	АНДМс 30-650 У2	110	ОАО "ЛУКОЙЛ - Одесский НПЗ"	2	декабрь 2008 г.
20	АНДМс 30-780-НП У2	200	ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП"	3	03.03.2011 г
21	АНДМс 40-230 НП У2	-	ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП"	2	25.05.2007 г
22	НДМс 40-230- НП У2	-	ОАО "ЛУКОЙЛ - Нижегородоргсинтез" г. Кстово	2	10.11.2008 г
23	НДМс 40-230-НПУ2	45	ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП"	2	25.09..2008 г
24	АНДМс 40-230-НП У2	55	ЧАО "ЛИНИК" г. Лисичанск	2	декабрь 2010 г.
25	АНДМс 40-230-НП У2	90	Волгоградская ГРЭС	1	15.12.2011 г.
26	АНДМс 40-230-НП У2	90	Волгоградская ГРЭС	2	01.11.2012 г
27	АНДМс 40-230-НП У2	55	ЗАО "Рязанская нефтеперерабатывающая компания"	2	22.02.2013 г.

28	АНДМс 45-115-СГ У2	30	ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП"	2	27.02.2007 г
29	АНДМс 50-150-НПУ2	37	ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП"	2	27.02.2007 г
30	АНДМс 55-100-СГ У2	15	ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП"	2	27.02.2007 г
31	АНДМс 55-125-НП У2	22	ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП"	2	27.02.2007 г
32	АНДМс 60-560 У2	200	ОАО "Новокуйбышевский НПЗ"	2	21.05.2012 г.
33	АНДМс 75-660-НП У2	без эл./двиг.	ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП"	2	23.04.2007 г
34	АНДМс 80-85-НП У2	30	ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП"	2	27.02.2007 г
35	НДМс 80-85НПУ2	37	ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП"	1	12.11..2008 г
36	АНДМс 80-85-НП У2	30	ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП"	2	24.01.2011 г.
37	АНДМс 80-85-НП У2	30	ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП"	1	05.12.2011 г.
38	НДМс 105-360 НПУ2	132	ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП"	1	25.09..2008 г
39	АНДМс 105-600-НП У2	без эл./двиг.	ООО "ЛУКОЙЛ-ВНП"	2	23.04.2007 г
40	АНДМс 250-280 У2	160	ЧАО "ЛИНИК" г. Лисичанск	2	11.01.2011 г.
41	АНДМс 250-380 У2	315	ЧАО "ЛИНИК" г. Лисичанск	2	13.01.2011 г
42	АНДМс 350-600 У2	800	для ОАО "Новоойл"	2	27.01.2012 г.
<b>Всего:</b>				<b>74</b>	

Представленные насосные агрегаты по основным показателям – допустимому диапазону работы по подаче, конструктивному исполнению и применяемым материалам, применяемым уплотнениям вала и уплотнительным комплексам, комплектующим изделиям, объему КИП и методам испытаний – соответствуют рекомендациям международного стандарта ISO 13709:2003 и сертифицированы швейцарской компанией SGS на соответствие стандартам API 610.

Всем поставляемым насосным агрегатам проводятся приемо-сдаточные стендовые испытания в соответствии с требованиями действующих нормативных документов в аккредитованном испытательном центре ООО «СМЗ». Вся насосная продукция ООО «СМЗ» имеет все разрешительные документы, действующие на территории Таможенного Союза.

### Литература

1. Материалы отраслевого совещания главных механиков нефтеперерабатывающих предприятий, (5-9).12.2005, г. Кириши. Москва, 2005, с. 468.
2. Швиндин А.И., Вертячих А.В. (ООО «СМЗ»); Львов О.С. (ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»). Новым установкам НПЗ – новые насосы // Насосы и оборудование, № 1, 2008 г., стр. 24-27.
3. Львов О.С., Рыжов В.М. (ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»), Швиндин А.И. (ООО «Сумский машиностроительный завод»). Модернизация Волгоградского НПЗ // Химическая техника № 3, 2008 г. стр. 4-5.
4. Швиндин А.И. Сумское насосостроение для нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств// Материалы 5-й Международной технической конференции «Разработка, производство и эксплуатация турбонасосных агрегатов и систем на их основе». (21-25).09.09, г. Воронеж, РФ.

Зам. директора ООО «СМЗ»  
по научной работе, к. т. н.  
тел. +38 (0542) 700-533, факс: +38 (0542) 70  
e-mail: [alshvind@yandex.ru](mailto:alshvind@yandex.ru)



А.И. Швиндин



*Группа насосных агрегатов АНДМе для установки изомеризации ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» перед отгрузкой, 2006 г.*



*Насосные агрегаты АНДМе 40-230 в установке депарафинизации ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка», 2008 г. Перекачиваемая среда – растворитель с  $t = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$*



*Насосный агрегат АНДМс 15-170 для откачки из факельной емкости новой установки висбрекинга в ПАО «ЛУКОЙЛ-Одесский НПЗ», 2008 г.*



*Насосные агрегаты АНДМс 30-650 в установке КГО ПАО «ЛУКОЙЛ-Одесский НПЗ», 2009 г.*



*Насосные агрегаты АНДМс 105-600 в установке изомеризации  
ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка», 2008 г.*



*Приемка насосных агрегатов АНДМс 40-230  
для ЧАО «ЛИНИК» (ТНК-ВР, г. Лисичанск), 2010 г.*



*Приемо-сдаточные испытания насосного агрегата АНДМс 250-380 (ЧАО «ЛИНИК») в испытательной лаборатории ООО «СМЗ», 2011 г.*



*Насосы НДМс 30-780 перед отгрузкой в ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка», 2011 г.*

№ 2.4.1-08/35 Дата 05.06.09г.  
На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заместителю директора ООО «СМЗ»  
по научной работе

Швиндину А.И.

Украина, 40020, г. Сумы,  
ул. Машиностроителей, 4  
e-mail: [alshvind@yandex.ru](mailto:alshvind@yandex.ru)

О работе насосных агрегатов типа АНДМс

### Уважаемый Александр Иванович!

На Ваш запрос о работе двухпорных насосных агрегатов типа АНДМс производства Вашего предприятия сообщаем следующее:

На новой установке КГО в блоке гидроочистки керосиновой фракции на поз. 151-А/В установлены два двухпорных 10-ти ступенчатых насосных агрегата АНДМс 30-650, зав. № 1; 2, с мощностью электродвигателя 132 кВт.. Агрегаты введены в промышленную эксплуатацию в апреле 2009 г. Условия эксплуатации – агрегаты перекачивают керосиновую фракцию с температурой ~ 40° С, плотностью ~ 785 кг/м<sup>3</sup> и с содержанием серы до 0,25 %.

За время пусконаладочных работ и промышленной эксплуатации аварийных остановов не было, ремонтов не производилось, конструктивных недостатков не выявлено. Технические характеристики всех насосов, в том числе шум и вибрация, соответствуют паспортным, температура подшипников не превышает 65 °С.

Насосные агрегаты обеспечивают параметры, требуемые для любых технологических режимов работы установки, замечаний нет. Отмечается спокойная работа насосов во всём рабочем диапазоне подач.

С уважением

Главный механик



С.И. Савиценко

№ 193 Дата 03 09 2006 г.Зам. Директору ООО «СМЗ»  
А.И. Швиндину

на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

## Г отзыв о работе НМФ10-700

Насосные агрегаты НМФ 10- 700 зав.№1 и зав.№2 были введены в эксплуатацию в июле 2006 г. на установке №56 и №60 по технологической схеме поз.10 в качестве насосов-турбулизаторов. Условия эксплуатации:

- перекачиваемая среда – техническая вода.
- температура +5 – +45оС
- наличие мехпримесей до 0,1%
- режим работы -постоянный
- основной режим работы по подаче 6-8м<sup>3</sup>/ч.
- давление на входе 0,5 кгс/см<sup>2</sup>
- давление на выходе до 65кгс/см<sup>2</sup>
- температура подшипников, град.С, не более- 70

эксплуатационные нормы вибрации в пределах нормы (согласно стандарта ассоциации «РОСТЕХЭКСПЕРТИЗА» СА-03-001-05)

За время эксплуатации насосные агрегаты наработали: зав.№1- 11340часов; зав.№2-3280часов. Аварийных остановов не было. Были проведены следующие виды плановых ремонтов – через 1200часов устранён пропуск заднего торцевого уплотнения насосного агрегата зав.№1(замена пары трения); других замечаний во время эксплуатации не выявлено. После совместных с изготовителем согласований, была произведена пробная эксплуатация насоса с применением масел ИПП-38,49 ТУ38.10413-97 (по паспорту завода изготовителя ТП-22с и ТП-30с ТУ0253-003-22515762-2004). Замечаний нет.

За время эксплуатации отмечены следующие преимущества насосного агрегата НМФ 10- 700:

- полное соответствие характеристик опросным листам;
- меньшая потребляемая мощность (по сравнению с ранее эксплуатируемыми насосными агрегатами на данных позициях);
- более низкий уровень шума;
- относительная простота и низкая трудоёмкость при разборке подшипниковых узлов и ремонте торцевого уплотнения.

Зам. Главного механика



О.С. Львов

№ 85 Дата 2.06.2009г.

на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заместителю директора ООО «СМЗ»  
г-ну Швиндину А.И.Украина, 40020, г.Сумы,  
ул. Машиностроителей, 4  
Тел./факс: +380 542 671220,  
Факс: +380 542 671222

О работе насосных агрегатов типа АНДМс

Уважаемый Александр Иванович!

На Ваш запрос о работе двухпорных насосных агрегатов производства Вашего предприятия сообщаем следующее:

1. На новой установке изомеризации, введенной в эксплуатацию в октябре 2007г., установлены 22 насосных агрегатов типа АНДМс мощностью от 15 кВт (АНДМс15-70) до 250 кВт (АНДМс 105-600). Условия эксплуатации – агрегаты перекачивают сжиженные углеводородные газы с плотностью 550-650 кг/м<sup>3</sup>; нефтепродукты с плотностью ~800 кг/м<sup>3</sup>, а также 10%-ые растворы щелочей плотностью до 1100 кг/м<sup>3</sup> с мехпримесями до 0.1%.

Средняя наработка основных насосов составила 12960 часов. За время эксплуатации аварийных остановок не было, ремонтов не производилось, конструктивных недостатков не выявлено. Параметры работы всех насосов, в том числе шум и вибрация, соответствуют паспортным, температура подшипников не превышает 70°С.

2. На действующей с 1964г. установке депарафинизации масла проведено ряд замен физически изношенных насосов на насосные агрегаты типа АНДМс с меньшей потребляемой мощностью. Например на поз. Н-5, Н-5а проведена замена насосов 6НГ-7х2 (Nэ=100 кВт), перекачивающих растворитель (20% масла, 40% метилэтилкетона, 40% толуола) с температурой минус 10° С, на АНДМс 40-230-НП У2 (Nэ=45 кВт). На поз. Н-7, Н-11 проведена замена насосов ПДГ 25/45 на АНДМс15-70-НП У2 и АНДМс 15-135-НП У2. Параметры работы всех вновь установленных насосов соответствуют паспортным. Замечаний нет. Отмечается более спокойная работа двухпорных насосов на недогрузочных режимах -  $Q=(0,3-0,5) Q_{ном}$  по сравнению с консольными насосами типа НК.

Проведенные замены позволили обеспечить требуемые параметры по технологическому режиму установок, повысить надёжность их работы и значительно снизить энергозатраты на объектах.

С уважением,

Зам. Главного механика



О.С. Львов

Кулимзин А.Е.  
(8442) 96-34-61

№ 43/12 Дата 11.06.2015  
на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заместителю директора ООО «СМЗ»  
по научной работе

А.И.Швиндину

Украина, 40020,  
г.Сумы, ул. Машиностроителей, 4

О работе насосных агрегатов типа АНДМс

Уважаемый Александр Иванович!

На Ваш запрос о работе нефтяных двухпорных многоступенчатых секционных насосных агрегатов типа АНДМс производства Вашего предприятия сообщаем следующее:

1. На новой установке изомеризации бензиновой фракции, введенной в эксплуатацию в 2007г., на 9-ти позициях (по 2 на каждой) применены три типоразмера насосных агрегатов типа АНДМс мощностью от 15 до 250 кВт. На поз. Р-1а, Р-1б применены насосные агрегаты АНДМс 75-660-НП У2 мощностью 250 кВт, перекачивающие фракцию НК-75 с температурой 40 град. и плотностью 670 кг/м3. На поз. Н-14а и Н-14б применены насосные агрегаты АНДМс 105-600-НП У2 мощностью 250 кВт, перекачивающие бензин с температурой 38град. и плотностью 700 кг/м3. Оба типоразмера применены взамен предусмотренных проектом НПС120/65-750 производства Бобруйского машзавода (республика Беларусь). За время пуска наладочных работ и промышленной эксплуатации аварийных остановов не было, конструктивных недостатков не выявлено. Технические характеристики всех насосов – параметры работы, вибрация и температура подшипников соответствуют паспортным. Ремонт не производился за исключением плановой замены быстроизнашиваемых деталей и узлов торцовых уплотнений и подшипников качения.

Наработки составили соответственно:

- АНДМс 75-660, поз. Н-1а - 25094 часов;
- АНДМс 75-660, поз. Н-1б - 31929 часов;
- АНДМс 105-600, поз. Н-14а - 27914 часов;
- АНДМс 105-600, поз. Н-14б - 32447 часов;

Насосные агрегаты обеспечивают параметры, требуемые для любых технологических режимов работы установки. Замечаний нет.

2. На новой установке гидроочистки, введенной в эксплуатацию в 2013г., на позициях Р-003, Р-103 и Р-203 применены насосные агрегаты АНДМс 30-780-НП У2 мощностью 200 кВт, перекачивающие раствор МДЭА с температурой 63град. и плотностью 980 кг/м3. За время пуска наладочных работ и промышленной эксплуатации аварийных остановов не было, конструктивных недостатков не выявлено. Технические характеристики всех насосов – параметры работы, вибрация и температура подшипников соответствуют паспортным. Ремонт не производилось за исключением плановой замены быстроизнашиваемых деталей и узлов торцовых уплотнений и подшипников качения.

Наработки составили соответственно:

- АНДМс 30-780, поз.Р-003 - 8100 часов;
- АНДМс 30-780, поз. Р-103 - 18320 часов;
- АНДМс 30-780, поз. Р-203- 15468 часов;

Насосные агрегаты обеспечивают параметры, требуемые для любых технологических режимов работы установки. Замечаний нет.

По всем эксплуатируемым насосным агрегатам типа АНДМс отмечаются следующие преимущества по сравнению с ранее применяемыми насосами:

- спокойная работа насосов во всем рабочем диапазоне подач;
- более низкий уровень шума и вибрации;
- относительная простота и низкая трудоемкость в обслуживании и при замене торцовых уплотнений и подшипников.

С уважением,  
Главный механик



Львов О.С.

(8442) 96 30 61



**СЕРТИФИКАТ ОДОБРЕНИЯ ТИПА**

Настоящим удостоверяем, что

**Насосы центробежные, горизонтальные, с рабочими колесами между опорами, одно и двухступенчатые, с радиальным разъемом, однокорпусные типа «НДМс»**

производимые

**Обществом с ограниченной ответственностью  
«Сумский машиностроительный завод»  
ул. Машиностроителей, 4, г. Сумы, Украина, 40020**

**признаны соответствующими требованиям Стандарта**

**API STANDARD 610**

**«ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ НАСОСЫ ДЛЯ НЕФТЯНОЙ, НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ  
И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»  
(10-го и 11 изданий)**

**предъявляемым к насосам типа BB2 согласно классификации насосов, установленной  
данным Стандартом**

**за исключением пунктов Стандарта, указанных в**

**«Декларации о соответствии насосного оборудования требованиям  
стандарта API Standard 610 и о применении альтернативных решений»  
от 09.04.2013 г.**

**составленной производителем указанных выше насосов  
и являющейся составной частью настоящего Сертификата**

Настоящий Сертификат действителен до «30» апреля 2016 года при условии подтверждения соответствия указанных выше насосов требованиям API Standard 610 и положениям указанной выше Декларации при проведении в 2014 и 2015 годах со стороны ИП «СЖС УКРАИНА» надзорных аудитов за производством насосов.

г.Одесса  
18.04.2013.  
ИНДА.Т.

От имени и по поручению  
ИП «СЖС УКРАИНА»



This document is issued, on the Client's behalf, by the Company under its General Conditions of Service printed overleaf.  
The Client's attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein.

Any other holder of this document is advised that information contained hereon reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of Client's instructions, if any. The Company's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents.

SGSPAPER  
11869021

