



ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НОВЫХ НАСОСОВ ОАО «АЛНАС»



За последние три года компанией АЛНАС разработано и модернизировано 80 единиц новой техники. Значительно расширена и усовершенствована номенклатура насосов, расширена линейка электродвигателей, усовершенствована гидрозащита, проводятся работы по созданию новых станций управления.

При разработке новых насосов преследуются следующие основные цели: создание новой номенклатуры насосов для максимального удовлетворения потребностей нефтяных компаний; повышение напорно-энергетических характеристик существующих насосных ступеней; повышение надежности и ресурса насосов, то есть повышение их стойкости к осложняющим факторам.

Насосные ступени, разработанные в последние годы, имеют высокие напорно-энергетические характеристики (см. «Расширение номенклатуры

подачи, как требуют сегодня многие нефтяные компании.

В дополнение к традиционно производимым габаритам освоено производство насоса четвертого габарита: насосы 4-20 и 4-100. В сентябре 2011 года в серийное производство будут переданы насосы 4-40 и 4-50. В 2012 году планируется начало производства насоса 4-80.

Среди представленной номенклатуры хотелось бы выделить насос производительностью 320 кубов в пятом габарите, который обладает высокими напорно-энергетическими характери-

ками и не имеет аналогов у основных отечественных производителей.

Среди насосных ступеней с улучшенными напорно-энергетическими характеристиками (см. «Повышение напорности и энергоэффективности насосов...») следует выделить насос 5А-80, также не имеющий российских аналогов.

На диаграмме увеличения напорности усовершенствованных насосных ступеней по сравнению с серийными ступенями (см. «Диаграмма увеличения напорности насосных ступеней») видно, что

Напорность усовершенствованных насосных ступеней увеличилась от 12% до 44% по сравнению с серийными ступенями

насосов...») и оптимум КПД в пределах +/-15% от номинальной

Расширение номенклатуры насосов: напорно-энергетическими характеристиками новых насосных ступеней

Ступень	Опорность	Напор, м	К.п.д., %	Монтажная высота ступени, мм	N, Вт	Qн/Qоп	Напорность, м/м
4-20И	2	4,2	30	22,5	31,8	0,9	186,6
4-100	1	3,5	54	26,5	73,7	1	132
5-15И	2	4,8	27	22	29,8	0,88	218
5-20И	2	4,6	30	22	34,8	0,95	209
5-25И	2	5,3	35	21,7	43,1	0,87	244
5-30И	2	4,7	35	21,7	45,8	1,04	216,6
5-35И	2	4,8	37	24	51,6	0,92	200
5-40И	2	5	46	24,5	49,4	0,91	204
5-50И	2	5,2	46	24,5	64	1,11	212
5-100И	2	5,9	56	26,5	120	1,05	222,6
5-320	2	4	65	63	224	1	63,5
5А-35И	2	6,3	33,5	24	74,8	0,94	262,5
5А-100И	2	7,6	53	26	163	1,08	292

Ступень 5-320 не имеет аналогов у основных отечественных производителей

Вопросы из зала

РУСТАМ КАМАЛЕТДИНОВ,
координатор Экспертного совета по механизированной добыче нефти, начальник отдела добычи нефти Главного управления по обеспечению добычи нефти и газа ОАО «ЛУКОЙЛ»:

Вы производите вентильные двигатели?

Р.Я.: В настоящее время мы реанимируем эту тему, поскольку в свое время первыми начали заниматься вентильными двигателями. Точный диапазон их применения еще не определен, но уже ясно, что это будет высокооборотная тематика — установки на 6000 об/мин.

СЕРГЕЙ ПЕТРЕНКО,
начальник отдела добычи ООО «НК «Роснефть» — НТЦ»:

Чем модернизированный нирезист отличается от обычного? На сколько увеличилась его надежность и стоимость? Сколько баллов по Моосу, сколько мехпримесей на литр вы будете декларировать?

Р.Я.: Данный твердый нирезист применяется, в основном, в насосах компрессионной и пакетной схем сборок. Он предназначен для работы с содержанием твердых частиц в пластовой жидкости с характеристиками 7 баллов по Моосу, 1 грамм на литр.

С.П.: *Какая твердость самого модернизированного нирезиста по Моосу?*

Р.Я.: По Моосу не смотрели — не очень корректно получается. Были проведены лабораторные испытания совместно с компанией «ИМАШ ресурс», по результатам которых его износостойкость по сравнению с обычным нирезистом оказалась выше практически в 30 раз. Но с оговоркой, что испытания были ускоренными и проводились на корунде, который имеет 9 баллов по Моосу. В реальных условиях, конечно, такой разницы вы не ощутите.

С.П.: *Не планируете провести испытания в РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина для того, чтобы можно было провести сравнение с другими насосами, в том числе из обычного нирезиста?*

Р.Я.: В РГУ проводились испытания, есть рейтинговые оценки.

напорность усовершенствованных ступеней увеличилась от 12% до 44%. Соответственно, уменьши-

КПД усовершенствованных ступеней увеличен по сравнению с серийными ступенями на 5–12%, что привело к увеличению КПД всей насосной установки на 4–10%

лась длина насоса. Это, в свою очередь, приводит к снижению ве-

Для условий эксплуатации с повышенным содержанием твердых частиц в пластовой жидкости разработан специальный «твердый» нирезист, твердость которого повышена до 190–240 НВ

са установки, сокращению времени монтажа и ремонта насоса, уменьшению механических потерь в насосе и к улучшению его работы в искривленных скважинах.

Диаграмма увеличения КПД усовершенствованных ступеней по сравнению с серийными ступенями (см. «Диаграмма увеличения КПД насосных ступеней») показывает увеличение КПД новых усовершенствованных насосов, в среднем, на 5–12%, что привело к увеличению КПД всей насосной установки на 4–10% с соответствующей прямо пропорциональной экономией электроэнергии.

Усовершенствованные ступени с улучшенными основными показателями по напорности и КПД снижают потребляемую мощность, работают с оптимальными характеристиками в заданных дебитах.

Надежность и ресурс

В новых насосах ступени изготавливаются методом литья из материала нирезист (Ni-resist), что обуславливает их высокую коррозионную износостойкость. Для условий эксплуатации с повышенным содержанием твердых частиц в пластовой жидкости разработан специ-



Ступень	Опорность	Напор, м	К.п.д., %	Монтажная высота ступени, мм	N, Вт	Qн/Qоп	Напорность, м/м
5-60И	2	5,5	52	26,5	72	1,03	207,5
5-80И	2	5,8	57	26,5	92,5	1	218,8
5А-80И	2	6,6	50	25	120	1,04	264
5-125И	2	5,8	53	29,5	155	0,92	196,6
5А-125И	2	8,05	57	28	200	1	287,5
5А-160М1	2	6,3	61	28	188	1	225
5-200М1	2	4,1	57	34	163	1,05	120,6
5А-200М1	2	5,9	62	28	216	1,05	210,7
5А-250М1	2	6,4	51	27,5	356	1,04	232,7
5А-500М1	2	5,2	57	62	518	1	83,8
5А-700М3	1	4,8	64	82	596	1	58,5
5А-800М3	1	4,2	60	82	636	1,14	51,2

Ступень 5А-80 не имеет аналогов у основных отечественных производителей

альный «твердый» нирезист ЧН16Д7ГХ2Ш. Его твердость повышена до 190–240 НВ.

При этом сохранены размеры рабочих органов и, таким образом, не нарушена взаимозаменяемость. Ступени имеют двух-

В концевые детали встроены радиальные подшипники для увеличения жесткости конца вала и обеспечения требуемых значений по биению и вибрации

опорную конструкцию. В рабочее колесо центробежной ступени добавлен вихревой венец, преимущества которого уже общеизвестны.

Среди конструктивных особенностей новых насосов (см. «Повышение надежности и ресурса насосов...») следует отметить плавающую схему без осевой опоры вала в секции насосов серии 0215, плавающую схему с осевой опорой вала в секции насосов се-

Отличительной особенностью компрессионных насосов АЛНАСа является новая схема монтажа секций, которая значительно упрощает монтаж и примерно вдвое сокращает его длительность

рии 2215 и компрессионную схему сборки без осевой опоры вала в секции насосов серии 0615.

Диаграмма увеличения напорности насосных ступеней



БЕСПЛАТНАЯ НОВОСТНАЯ ЛЕНТА С ТЕМАТИЧЕСКОЙ РАЗБИВКОЙ

Ежедневно более 60 отраслевых новостей:

- политика, экономика, управление
- нефтегазовый сервис
- переработка, химия, маркетинг
- цитаты и мнения отраслевых экспертов



www.ngv.ru

Общими основными конструктивными особенностями новых насосов являются следующие. В концевые детали (головку и основание) встроены радиальные подшипники для увеличения жесткости конца вала и обеспечения требуемых значений по биению и вибрации. Промежуточные подшипники установлены через 0,5 метра. Работоспособность подшипника находится в пределах 250°C (температурный диапазон эксплуатации).

Для насосов производительностью 320 м³ в сутки и выше подшипник встроен в направляющий аппарат. Защитные ребра перенесены с основания на головку для защиты токоподводящего кабеля от ловильной головки.

Во всех насосах применяются эвольвентные валы. В насосах серий 0215 и 2215 достигнута максимальная унификация, то есть, конструкция секции с осевой опорой преобразуется в секцию без осевой опоры простой заменой осевой опоры недостающими ступенями.

Отличительной особенностью компрессионных насосов АЛНА-Са является новая схема монтажа секций, которая значительно упрощает монтаж и примерно вдвое сокращает его длительность. При этом исключается трудоемкая операция шимсования, и тем самым уменьшается вероятность ошибки, а также повышается надежность насоса.

При проектировании новых насосов было принято решение изменить вылет вала насоса с 23 мм до 37 мм. Это связано с тем,

Диаграмма увеличения КПД насосных ступеней



что в достаточно малых габаритах реализуются насосы большой производительности. Так, в габарите 5А это насосы производительностью 700 м³ в сутки, в пятом габарите — 320 м³ в сутки.

На стадии моделирования находится также насос производительностью 500 м³ в сутки. Для снижения напора и улучшения условий

работ подшипника в основании было принято решение сместить межсекционную муфту в сторону головки и тем самым увеличить проходное сечение в шейке основания. Требование унификации распространило это решение на весь насосный ряд. Изменение вылетов, соответственно, учтено во входных модулях и газосепараторах.

Повышение надежности и ресурса насосов: основные конструктивные особенности

Конструктивные особенности	серия 0215	серия 2215	серия 0615
В секциях насоса отсутствует осевая опора вала	•		•
Верхние подшипники вынесены из корпуса секций и встроены в головку	•	•	•
Нижние подшипники вынесены из корпуса секций и встроены в основание	•	•	•
Промежуточные радиальные подшипники оптимально расположены по длине секции (через 0,5 м)	•	•	•
Эвольвентное исполнение шлицевого соединения вала	•	•	•
Муфта вынесена из основания в головку секции	•	•	•
Рабочие ступени двухопорные двухдетальные, рабочие колеса цельнолитые металлические импеллерного типа	•	•	•
Вал насоса находится в растянутом – выпрямленном состоянии			•
Колеса рабочие жестко зафиксированы на валу			•
Защитные ребра перенесены с основания на головку	•	•	•
Радиальные подшипники унифицированной конструкции	•	•	•
Оригинальная схема регулировки заглубления вала			•
Максимальная массовая концентрация твердых частиц, г/л	0,5	0,5	1,0