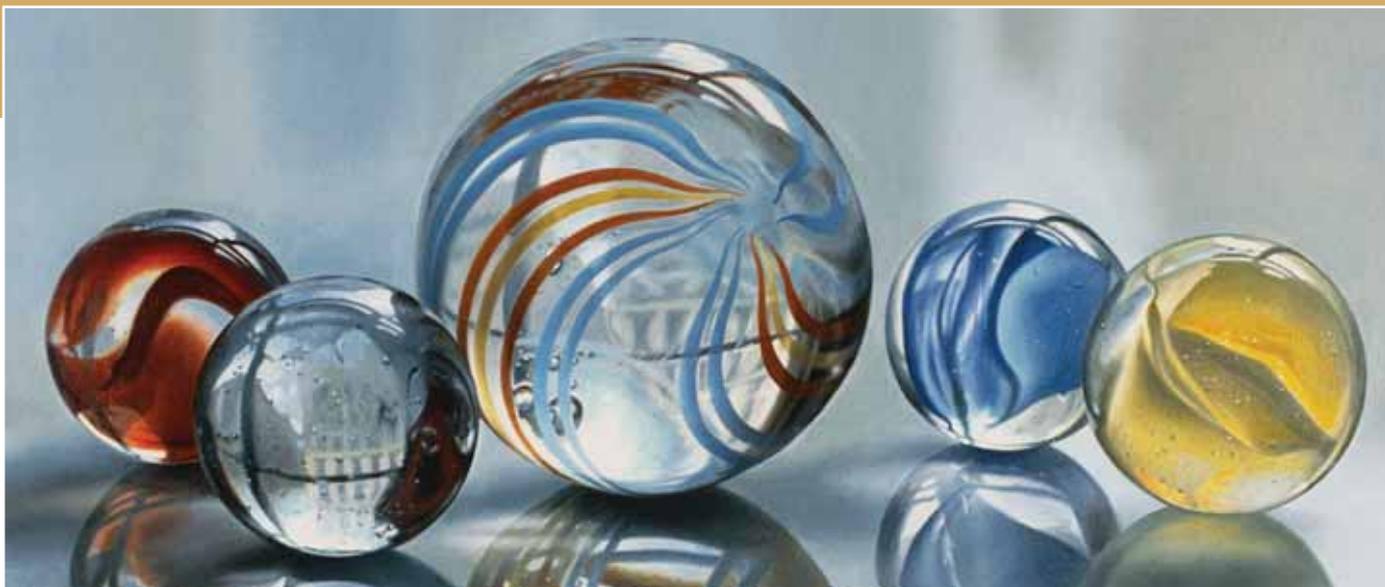


# ПОГРУЖНЫЕ УСТАНОВКИ – РАСШИРЯЯ СПЕКТР ГАБАРИТОВ



В течение минувшего года силами компании «Новомет-Пермь» был создан целый ряд нового оборудования, в том числе появились новые габариты погружных установок. Если раньше компания производила оборудование от 4-го до 8-го габарита, то теперь, отвечая на актуальные запросы рынка, «Новомет-Пермь» разработала и освоила выпуск установок от 3-го до 9-го габарита. Помимо этого был создан еще один новый габарит в уже существующем диапазоне — габарит 7А. Появилось новое оборудование для работы в осложненных условиях эксплуатации, новые системы закачки воды в пласт, новые станции ППД.

Следует отметить, что сегодня, применительно ко всем разработкам компании, перед конструкторами ставится задача добиться максимально возможного КПД оборудования. Поэтому во всех новых насосах КПД поддерживается на уровне лучших мировых аналогов.

Начнем с самого малого, 3-го габарита. Оборудование спроектировано для работы в скважинах с минимальным внутренним диаметром колонны 100 миллиметров. Это скважины, обсаженные трубой 114 мм, как правило разведочные скважины, либо скважины после ремонта, с основной колонной большего типоразмера. При этом диаметральный габарит установки с кабелем составляет 95 миллиметров.

Время от времени запросы на такое оборудование поступают в нашу компанию уже достаточно давно. И с момента запуска данного проекта до сегодняшнего дня прошло чуть больше года. Первая изготовленная установка в этом габарите — 60-2350. Ее длина составляет 17 метров. При этом с нуля были спроектированы и освоены в производстве все элементы установки: насос, гидрозакрита и вентильный двигатель с кабельным удлинителем. Применение классической асинхронной машины в этом габарите представляется нецелесообразным из-за крайне низкого КПД. Соответственно, получается большая длина двигателя и значительно больший перегрев.

Ступени 3-го габарита выполняются по традиционной для Новомета поршковой технологии с применением вихревого венца на ведущем диске колеса, т.е. обладают высокой геометрической точностью и улучшенными характеристиками работы с газожидкостной смесью. На сегодняшний день 3-й габарит — это насосы с подачами на 45, 60 и 90 м<sup>3</sup> в сутки. Опытная секция насоса 3-60 успешно прошла на заводе приемочные и сравнительные испытания на износ. Также успешно испытаны и остальные узлы установки: двигатель и гидрозакрита. Сейчас первая установка готовится к отправке на промышленные испытания. Наши первые заказчики данного оборудования — «Славнефть» и «ТНК-ВР».

#### 4-й габарит

Следующая разработка — насос 4-го габарита на подачу 200 м<sup>3</sup>. Габарит установки составляет 105 мм, предназначен для работы в 127 колонне. В принципе оборудование 4-го габарита для «Новомета» не новое, и исключительность разработки заключается в довольно-таки



#### ДАНИЛА МАРТЮШЕВ

Заместитель главного конструктора  
ООО «Новомет-Пермь»

(по материалам доклада  
«От третьего до девятого габарита»)

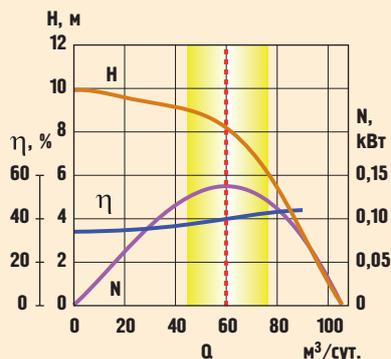
большой подаче для этого габарита. Сейчас изготовлена и отгружена на промышленные испытания установка 4-200-1800. Специально для такого насоса были разработаны трехсекционный двигатель на 100 кВт в 96 габарите и двоякая гидрозакрита 2ГЗН-86. Следует также отметить, что двигатель изготовлен в компаундированном исполнении.

Ступень выполнена по литевой технологии с применением на РК вихревого венца. КПД ступени составляет 55%.

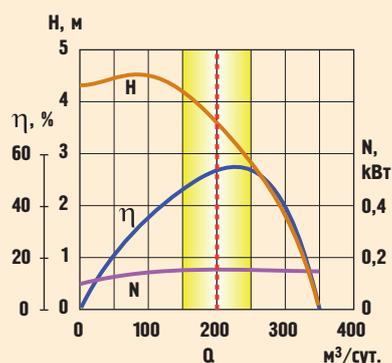
#### 5-й габарит

В 5-ом габарите специально для скважин с повышенным выносом мехпримесей разработан насос с открытым

### ХАРАКТЕРИСТИКИ СТУПЕНИ 3-60 НА ВОДЕ ПЛОТНОСТЬЮ 1000 КГ/М<sup>3</sup>



### ХАРАКТЕРИСТИКИ СТУПЕНИ 4-200 НА ВОДЕ ПЛОТНОСТЬЮ 1000 КГ/М<sup>3</sup>



рабочим колесом на подачу  $20 \text{ м}^3$ . Данный насос предназначен для работы в скважинах с небольшими дебитами, и подверженных засорению рабочих органов в процессе работы. КПД данного насоса сопоставим с КПД насоса с обычным колесом, и составляет 35%. Данный насос успешно прошел стендовые абразивные испытания. В настоящий момент один такой насос изготовлен и направлен заказчику на промышленные испытания. В ближайшем будущем планируется создание и других типоразмеров насосов с открытым рабочим колесом.

Следующая разработка — насос 5-500. Разработке этой уже больше года. Есть определенный опыт эксплуатации. Около 10 установок с насосами такого типоразмера изготовлены и отправлены потребителям. По итогам эксплуатации не было ни одного отказа насоса. Все насосы после подъемов допущены на повторную эксплуатацию. Однако при первом же подъеме мы столкнулись с интересной проблемой по двигателю.

Причина отказа состояла в коррозионно-эрозионном размыве корпуса двигателя. И действительно, в связи с тем, что диаметр скважины был довольно мал, а насос качал  $650 \text{ м}^3$  по замерам на поверхности, мы получили очень большие скорости обтекания двигателя в скважине и, как следствие, размыв корпуса ПЭД. После этого все двигатели для насоса 5-500 мы делаем с антикоррозионным металлическим покрытием и данная проблема снята. Тем не менее напрашивается интересный вывод: для надежной работы погружного оборудования необходимо регламентировать не только минимальную, но и максимальную скорость обтекания двигателя.

#### Габарит 7А

Еще один новый габарит — габарит 7А. Или насос 136-й и двигатель 143-й серии. В этом габарите за прошедший год создан целый ряд насосов — от  $300$  до  $1600 \text{ м}^3$  (см. «Установки 7А габарита»). Видно, что рабочие зоны имеют хорошее перекрытие между соседними ступенями. Это позволяет собирать в данном габарите конические насосы для работы в скважинах с большим содержанием газа.

Оборудование предназначено для работы в скважинах со 178 колонной и более. Габарит установки 153 миллиметра. Насосы в габарите 7А собираются по

#### СТУПЕНЬ ВНН4-200



#### СТУПЕНЬ ВНН3-60



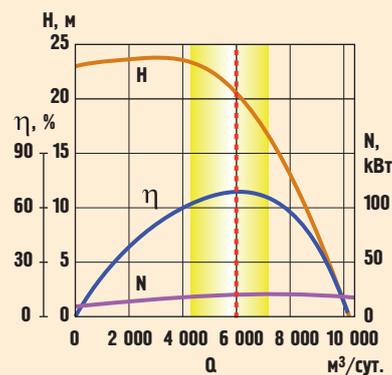
компрессионной схеме и имеют расширенный рабочий диапазон подач. В рамках создания установки 7А габарита были спроектированы также новые двигатели 143 габарита и гидрозащиты ГЗН-136. Максимальная мощность двигателя 700 кВт. Двигатели могут быть изготовлены как в лакированном, так и компандированном исполнении для скважин с различной температурой пласта.

#### 8-й и 9-й габариты

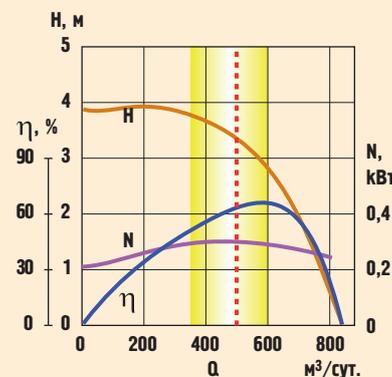
В прошедшем году подвергся доработке и расширению ряд насосов 8-го габарита. Теперь к машинам с большой производительностью добавились насосы на относительно малые подачи —  $500$  и  $750 \text{ м}^3$ .

Данные насосы уже используются в качестве погружных установок для подъема воды, и, безусловно, найдут применение в качестве насосов для систем ППД, так как обладают очень высокой напорностью и, соответственно, небольшой длиной. Сегодня такие насосы собираются в пакетном исполнении.

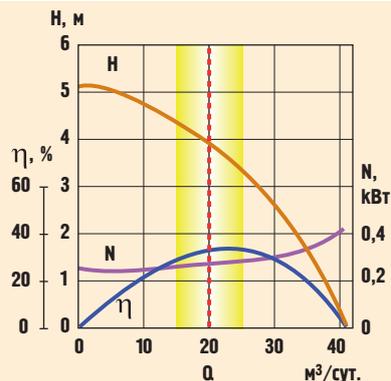
### ХАРАКТЕРИСТИКИ СТУПЕНИ ЭЦН9-6000 НА ВОДЕ ПЛОТНОСТЬЮ 1000 КГ/М<sup>3</sup>



#### СТУПЕНЬ ВНН5-500



#### ОТКРЫТАЯ СТУПЕНЬ ЭЦН05-20



## БНС 2Х1000-2000



## УСТАНОВКА 9 ГАБАРИТА



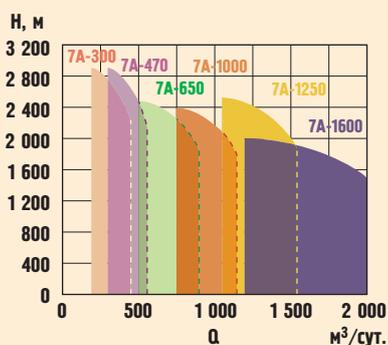
Колонна 245 мм  
Габарит установки 210 мм

## СТУПЕНИ 8-500 И 8-750

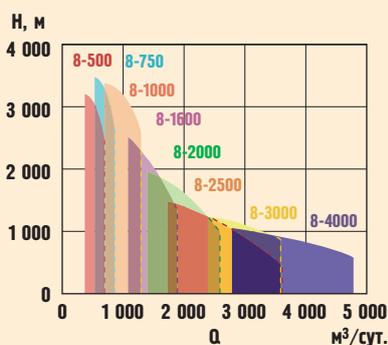


Применение: Системы ППД  
Системы водоподъема  
Пакетная схема сборки

## УСТАНОВКИ 7А ГАБАРИТА



## УСТАНОВКИ 8 ГАБАРИТА



И еще одна новинка — 9-й габарит. В связи с необходимостью создать оборудование на 6 000 м³ в сутки, было принято решение о разработке нового габарита. Установка предназначена для работы в скважинах 245 мм и более. Габарит установки составляет 210 миллиметров. Для ступеней 9-го и 8-го габаритов применяется динамическая балансировка РК.

КПД нового насоса составляет 70%. Следует также отметить, что сегодня во всех новых разработках «Новомета»

КПД оборудования ставится на первое место. И во всех новых насосах КПД находится на уровне лучших мировых аналогов подобного оборудования. В насосе 9-го габарита применяются износостойкие материалы подшипников типа карбида кремния и нержавеющие стали для рабочих органов. Для данной установки помимо стендовых поузловых испытаний запланированы стендовые испытания в составе установки

целиком. Испытания будут проведены на стендовой базе ОКБ БН «Коннас».

### Станции ППД

Помимо погружного оборудования за минувший год изготовлено несколько новых станций ППД. Если до 2007 года мы делали станции на базе насосов 5, 5А, 6А габаритов с подачами до 300 м³, то в 2007 году совершен качественный шаг вперед. Изготовлены и отгружены покупателю две станции с применением насосного оборудования 8-го габарита.

Первая станция, изготовленная для «ЛУКОЙЛ-Коми», укомплектована двумя насосными агрегатами 8-1000-2000. Соответственно, общая производительность станции составляет 2 000 м³, а мощность каждого электродвигателя — 500 кВт.

Вторая станция изготовлена для «ЛУК-Ойл-Ухтанефтегаза» и укомплектована уже тремя насосными агрегатами 8-1000-2100, а также установкой предварительного повышения давления.

Обе установки полностью автоматизированы и поддерживают работу в различных автоматических режимах закачки, в том числе по заданному давлению, по заданному расходу, по уровню жидкости в резервуаре РВС и по заданному графику закачки.

Агрегаты устанавливаются в сборно-разборные изотермические блок-боксы, оборудованные системой поддержания микроклимата. По желанию заказчика станции могут быть укомплектованы различными системами обеспечения и безопасности, а также системой дистанционного управления по выделенному GSM или спутниковому каналу. 

## БНС 3Х1000-2100



станция укомплектована установкой повышения давления для забора жидкости из резервуара