

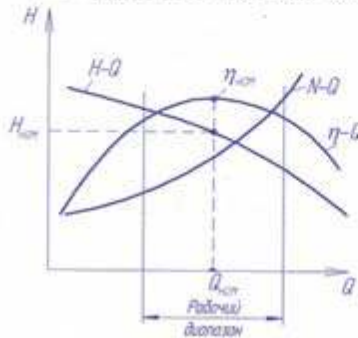


Николай Кобылкин,
генеральный
директор ОАО
«Промприбор»

КРИТЕРИИ ВЫБОРА ЭЛЕКТРОНАСОСА ГНОМ



Приобретая погружной дренажный насос, потребитель прежде всего ориентируется на его производительность, ошибочно считая, что любой насос с подачей, например, 25 м³/час и напором 20 м в состоянии за несколько часов откачать воду объемом более 100 м³ из затопленного подвала глубиной 5 м. Фактические режимы работы и технические характеристики, нормируемые стандартом ГОСТ 5.2019-73, ГОСТ 20763-85, а также техническими условиями некоторых производителей, позиционируются следующим образом.



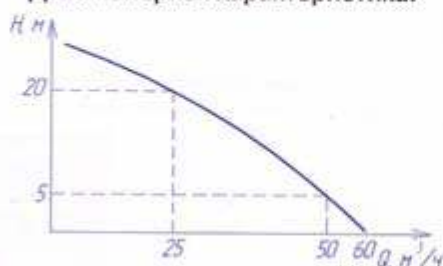
В технической документации приводятся:

- номинальная подача,
- напор при указанной номинальной подаче,
- номинальная мощность электродвигателя,
- КПД при номинальной подаче и напоре.

В частности, один из производителей приводит следующие конкретные данные для насоса ГНОМ 25/20:

$Q_{ном.} - 25 \text{ м}^3/\text{час}; H_{ном.} - 20 \text{ м};$
 $P_{ном.} - 3 \text{ кВт}; \text{КПД} - 46 \text{ \%}.$

Дана напорная характеристика:



В процессе эксплуатации насос может быть использован в условиях откачки воды из ямы глубиной 1 м. Следовательно, реальный напор и производительность насоса, согласно характеристике, при высоте подачи и сопротивлении трубопровода, ~ 3 м, величине подачи ~ 60 м³/час. При этом следует учесть, что равный 46 % заявленный КПД в номинальной точке характеристики не может сохранить свое значение в точке с параметрами: $H = 3 \text{ м}, Q_{ном.} = 60 \text{ м}^3/\text{час}$. Учитывая большой объем статистических данных, полученных при испытаниях реально выпускаемых насосов, можно с уверенностью утверждать, что КПД в указанной точке будет находиться в пределах от 5 до 10 %.

Таким образом, потребляемая насосом мощность будет следующей:

$$N = \frac{\gamma \times Q \times H}{102 \times \eta} = \frac{1000 \times 60 \times 3}{3600 \times 102 \times 0,1} = 4,9 \text{ кВт}$$

Однако в номинальной точке потребляемая мощность соответствует приведенной в паспорте и составляет 3 кВт.

$$N = \frac{\gamma \times Q \times H}{102 \times \eta} = \frac{1000 \times 25 \times 20}{3600 \times 102 \times 0,46} = 2,96 \text{ кВт} \approx 3 \text{ кВт}$$

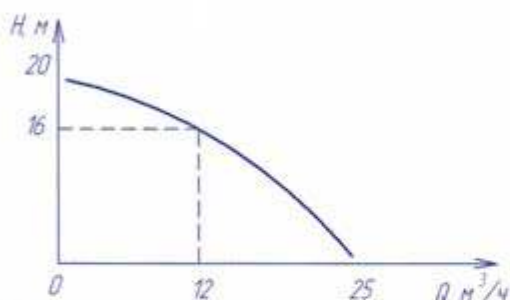
Как обеспечить работу насоса ГНОМ в рекомендуемом диапазоне, чтобы не сгорел электродвигатель? Создать необходимое сопротивление в напорном патрубке нечем, да и нет смысла. Неискушенный потребитель будет только рад высокой скорости откачки, но будет расстроен выходом насоса из строя, получит отрицательные эмоции относительно качества изделия, его производителя и продавца и уже никогда не купит насос этого производителя.

Безусловно, можно рекомендовать производителю применить в конструкции насоса более мощный электродвигатель, но это приведет к удорожанию насоса, что неадекватно. Какой же выход из данной ситуации?

Если учесть характеристики погружных насосов, выпускаемых передовыми мировыми фирмами, то можно сделать следующие выводы.

Гидравлические параметры насоса:

- максимальная подача нормируется при минимальной величине напора $H = 0,5 - 1 \text{ м};$
- максимальный напор нормируется при нулевой подаче, соответственно мощность электродвигателя нормируется для условий максимальной подачи и минимальном напоре, т. е. погружной насос при заданных параметрах $Q = 25 \text{ м}^3/\text{час}$ и $H = 20 \text{ м}$ будет иметь характеристику следующего вида:



Соответственно потребляемая мощность его электродвигателя в самых неблагоприятных условиях в конце характеристики будет следующей:

$$Q = 20 \text{ м}^3/\text{час}, H = 1 \text{ м}$$

$$N = \frac{1000 \times 25 \times 1}{3600 \times 102 \times 0,05} = 1,36 \text{ кВт}$$

в начале характеристики: $Q = 1 \text{ м}^3/\text{час}, H = 25 \text{ м}$

$$N = \frac{1000 \times 1 \times 20}{3600 \times 102 \times 0,05} = 1,1 \text{ кВт}$$

в середине характеристики: $Q = 10 \text{ м}^3/\text{час}, H = 20 \text{ м}, \eta = 0,35$

$$N = \frac{1000 \times 12 \times 16}{3600 \times 102 \times 0,35} = 1,49 \text{ кВт}$$

Насос с такими параметрами невозможно перегрузить никакими условиями эксплуатации. Если необходимо откачать воду из одной лужи в другую, то электродвигатель никогда не выйдет из строя и будет иметь производительность, близкую к $25 \text{ м}^3/\text{час}$. В случае если потребуется подать воду на высоту 10 м , что в реальности бывает довольно редко, то производительность насоса уменьшится в соответствии с характеристикой, и величина ее будет в диапазоне $15 - 18 \text{ м}^3/\text{час}$, при этом потребляемая мощность составит $1,4 \text{ кВт}$. Таким образом, подход к нормированию характеристик погружных насосов необходимо изменить и перейти на международные понятия производительности, напора и потребляемой мощности.

Следует рассмотреть и второй аспект эксплуатации насосов типа ГНОМ. Практически все отечественные производители выпускают упрощенную конструкцию насосов типа ГНОМ, т. е. из конструкции исключен водяной контур, который отводит тепло от обмоток электродвигателя. Это произошло по причине гонки за снижением затрат на производство и соответственно упрощения и удешевления технологии производства. Однако в процессе эксплуатации глубина откачиваемой воды не всегда позволяет полностью погрузить насос под уровень воды. Соответственно электродвигатель остается над уровнем откачиваемой воды, и отвод тепла от него в окружающее пространство ввиду малой теплопроводности воздуха прекращается. Необходимая глубина погружения электронасоса в воду L указана на **рисунке** и в **таблице**, представленных ниже. Для насосов без охлаждающей рубашки величина L должна быть гораздо больше, чем для насосов с охлаждающей рубашкой, иначе электродвигатель насоса перегревается и выходит из строя в течение короткого отрезка времени работы.

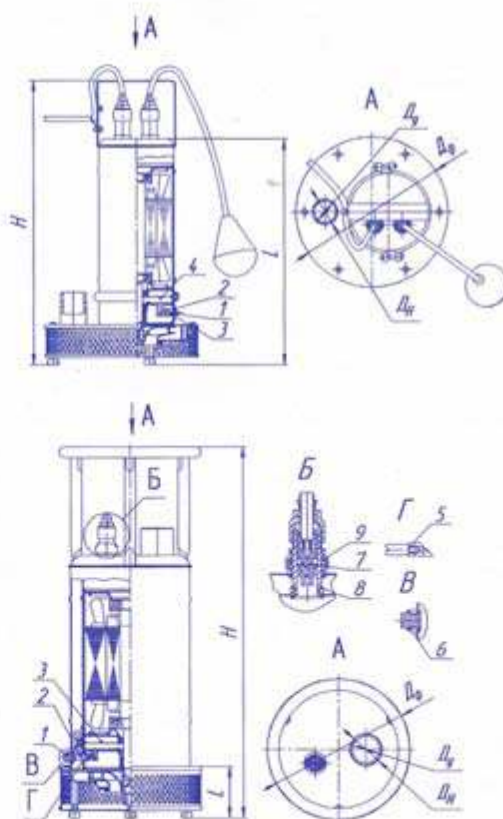
Понимая приведенные выше проблемы выхода из строя насосов ГНОМ, специалисты ООО «Электромаш» (дочернее предприятие ОАО «Промприбор», г. Ливны), перешли на нормирование характеристик и обозначение насосов ГНОМ по международным нормативам, согласовали необходимую мощность

электродвигателей с параметрами напора и производительности для любых точек гидравлической характеристики конкретного насоса.

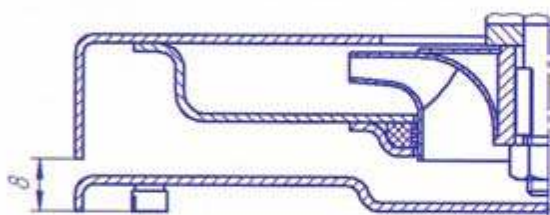
Соответственно резко уменьшились случаи выхода из строя электродвигателей по причине перегрузки, т. е. работы насоса в конце характеристики. Однако в случае недостаточного уровня откачиваемой жидкости оставалась проблема охлаждения электродвигателя, которую в настоящее время удалось решить полностью. Разработан и запущен в производство весь ряд погружных насосов: ГНОМ 10/10, ГНОМ 16/16, ГНОМ 25/20, ГНОМ 40/25, ГНОМ 53/10 с охлаждающим водяным контуром (водяной рубашкой охлаждения), которые имеются в наличии на складе ООО «Электромаш». При этом стоимость насосов ГНОМ 10/10 и ГНОМ 16/16 с рубашкой охлаждения выше стоимости насосов без рубашки охлаждения всего на 500 руб. Однако надежность их работы при эксплуатации, т. е. откачке воды из емкостей и колодцев с недостаточным уровнем, не может сравниться с насосами ГНОМ без охлаждающей рубашки. Величина остаточного уровня воды L , которую невозможно откачать насосом, может быть снижена до 8 мм за счет специального исполнения заборной части фильтра.

В ближайшем будущем ООО «Электромаш» планирует снять с производства насосы ГНОМ 10/10 и ГНОМ 16/16 без охлаждающей рубашки. Остальные насосы - ГНОМ 25/20, ГНОМ 40/25, ГНОМ 53/10 и планируемые к выпуску ГНОМ 50/25, ГНОМ 80/25, ГНОМ 100/25 выпускаются лишь с рубашкой охлаждения. Конструкция и фото этих насосов представлены ниже:

L – высота, ниже уровня которой перекачиваемая жидкость не должна опускаться в процессе работы электронасоса во избежание перегрева электродвигателя



Вариант исполнения заборной части с минимальной величиной остаточного уровня жидкости



– полный комплект пускорегулирующей аппаратуры с присоединительными вилками, розетками, контролем наличия фаз и температуры обмоток электродвигателя, а также витой токоподводящий спиральный кабель в защитной трубке из полиуретана или полиамида, который более надежно защищает провод от механических воздействий (заземления, разрыва и пр.);

– напорный гибкий рукав необходимой длины с быстроразъемным присоединением;

Типоразмер электронасоса	Размеры (мм)					Масса, кг			
	L	H	D _y	D _н	D _о				
ГНОМ 6-10 ГНОМ 6-10Тр	350	469	25	31	218	13,6			
ГНОМ 6-10* ГНОМ 6-10Тр*	70	500				17,5			
ГНОМ 10-10 ГНОМ 10-10Тр	350	469				13,6			
ГНОМ 10-10* ГНОМ 10-10Тр*	70	500				17,5			
ГНОМ 16-16 ГНОМ 16-16Тр	395	515				32	38	235	16,7
ГНОМ 16-16* ГНОМ 16-16Тр*	70	544							20
ГНОМ 25-20* ГНОМ 25-20Тр*	70	602	40	G 1 1/2-B	227	25			
ГНОМ 40-25* ГНОМ 40-25Тр*	80	690	50	G2-B	263	45			
ГНОМ 53-10* ГНОМ 53-10Тр*									
ГНОМ 50-25* ГНОМ 50-25Тр*									
ГНОМ 50-25Тр*									

Примечание
* С рубашкой охлаждения

Указанные конструкции насосов защищены патентом на изобретение № 2325558.

Все детали насосов ГНОМ 10/10, ГНОМ 16/16, ГНОМ 25/20, ГНОМ 40/25 и ГНОМ 53/10 изготавливаются из стального листа с покрытием методом горячего цинкования. Толщина покрытия, которое надежно предохраняет от коррозии как внутренние, так и наружные поверхности, составляет 60 - 100 мкм. Насосы указанных марок в 2,5 раза легче их аналогов, выпускаемых отечественными производителями.

Детали насосов ГНОМ 80/25 и ГНОМ 100/25 будут изготавливаться лишь из нержавеющей стали и выпускаться с рубашкой охлаждения.

Специалисты ООО «Электромаш» создали качественный, удобный для потребителя продукт, надежный и неприхотливый в эксплуатации. Несмотря на то, что насосы ГНОМ 80/25 и ГНОМ 100/25 имеют минимальный конструктивный вес, они все же определяются весом входящих в их состав электродвигателей, и для ручного перемещения данных насосов требуются усилия двух человек. Для перемещения насосов была создана тележка, на которой любой из указанных насосов вместе с гибким шлангом для откачки воды и кабелем для подключения сможет транспортировать лишь один рабочий.

С целью беспрепятственного подключения к питающей сети и управления перекачкой по заказу потребителя в комплект поставки может входить:

– тележка для транспортировки насосов ГНОМ 40/25, ГНОМ 53/10, ГНОМ 50/25, ГНОМ 80/25 и ГНОМ 100/25 с присоединительным кабелем необходимой длины, пускорегулирующей аппаратурой, напорным рукавом требуемой длины в компактно уложенном виде, хранение которой не требует много места.

Потребитель, сделавший выбор в пользу электронасосов ГНОМ производства ООО «Электромаш», не разочаруется. Наоборот, он приобретет верного помощника, который будет радовать его длительной и надежной работой.

ГРУППА КОМПАНИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ
ОБОРУДОВАНИЯ АЭС И НЕФТЕБАЗ



Россия, 303858, Орловская обл.

г. Ливны, ул. Мира, д. 40

тел: +7 (48677) 3-13-34, 3-24-71, 3-16-31

тел./факс: +7 (48677) 3-16-56, 3-16-57, 3-15-06

E-mail: elektromash@prompribor.ru

<http://www.elektromash-liv.ru>

