

Вертикальный градиент температуры воздуха в помещении не должен превышать 1,5-2 °С, что фактически ограничивает разность температур между зоной обслуживания, нижней зоной и верхней зоной вытяжки. При определенной температуре воздуха в обслуживаемой зоне температура приточного воздуха (при вытесняющей вентиляции) не может быть низкой, как это происходит в системах перемешивающей вентиляции. В помещениях с потолками высотой около 2,4 м разность температур составляет примерно 2 °С. В помещениях с более высокими потолками это значение может повышаться.

Вопрос, какую вентиляционную систему предпочесть для помещений высотой от 2,5 до 3 м, где основной вредностью являются тепловыделения, представляется достаточно спорным. Несомненно, однако, что для помещений с высокими потолками предпочтительной является система вытесняющей вентиляции.

Список цитированных источников

1. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование / Под ред. Б. М. Хрусталева – М.: Изд-во АСВ, 2007. – с. 2.; Бетоны напрягающие. Технические условия: СТБ 2101-2010. – Введ. 01.01.2011 – Минск: Госстандарт, 2011. – 20 с.

2. Фильчакина, И. Н. Инженерная методика расчёта теплового баланса локальной системы технологического кондиционирования воздуха по типу вытесняющей вентиляции / И. Н. Фильчакина, А. И. Ерёмкин // Проблемы энергосбережения и экологии в промышленном и жилищно-коммунальном комплексах: Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза, 2011. – С. 77–81.

3. Лимонтов, И. А. Достоинства и преимущества вытесняющей вентиляции. – М.: Журнал СОК (Сантехника, Отопление, Кондиционирование). – № 8. – 2013.

УДК [691.535:693.554]:666.193.2

Пархомук И. П., Филюк Д. М.

Научный руководитель: ст. преподаватель Сопин Ю. Ю.

АНАЛИЗ РАБОТЫ НАСОСА WILO С ПЧТ

В наше время вопросам энергосбережения уделяется особое внимание, так что в новые отопительные системы нерегулируемые устройства практически не устанавливаются. Использование регулируемых устройств позволяет:

- изменять в любой момент времени частоту вращения ротора, например, для экономии энергии ночью устройство само сбрасывает обороты;
- задать любой режим работы вручную, это полезно в случае, если хозяин планирует отлучиться на пару дней из дома. В таком случае отопления можно оставить на минимальном уровне.

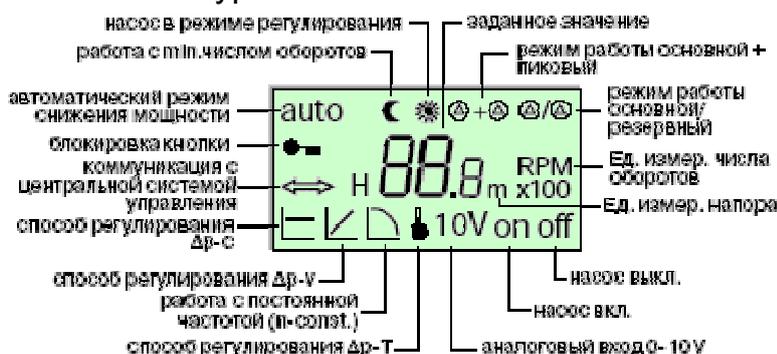


Рисунок 1 – Основная информация по регулировке насоса

Значительное количество гидросистем работает в режиме с переменной нагрузкой, т. е. расход воды изменяется во времени в зависимости от неких возмущающих воздействий. В этом случае насосное оборудование выбирается из условий обеспечения максимального расхода, а регулирование осуществляется способом дросселирования, единственным при нерегулируемом электроприводе.

Несмотря на то, что применяется только один способ регулирования, расход воды может меняться по инициативе потребителя или принудительно со стороны насоса.

Для того, чтобы изменить режим работы насоса, следует изменить либо характеристику сети, либо характеристику насоса. Характеристикой сети называется зависимость потребного напора от расхода жидкости. Геометрический напор H_r и давления P_I и P_{II} от расхода обычно не зависят. Гидравлические потери зависят от расхода.

Суть регулируемого электропривода насоса – создание на выходе насоса требуемого напора путём изменения частоты вращения рабочего колеса. При таком способе регулирования каждому значению частоты вращения соответствует своя Q - H характеристика, параллельная паспортной (рис.1).

При увеличении частоты вращения напор насоса увеличивается, его характеристика смещается вверх, и точка пересечения характеристик насоса и сети перемещается по характеристике сети вправо из А в В. При этом подача насоса увеличивается (рис 2).

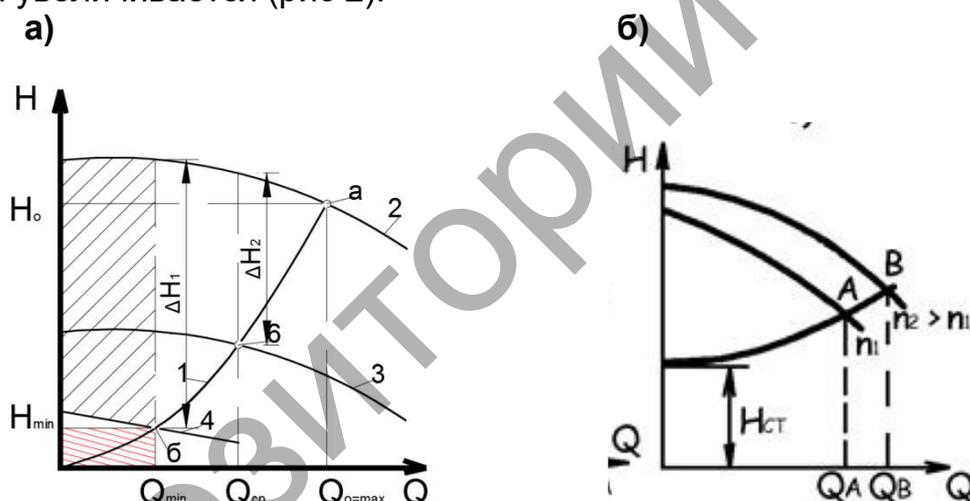


Рисунок 2 – Регулирование расхода гидросистемы применением регулируемого электропривода (а); характеристики насоса и сети (б)

Для режима с расходом Q_{\min} полезно потребленная мощность N , отдаваемая в гидросистему при любом способе регулирования, пропорциональна площади прямоугольника со сторонами 0 - H_{\min} , 0 - Q_{\min} (штриховка с наклоном вправо):

$$N = H_{\min} \cdot Q_{\min} . \quad (1)$$

Потребляемая электрическая мощность зависит от способа регулирования

- регулируемый электропривод:

$$P_{p0} = \frac{H_{\min} \cdot Q_{\min}}{\eta_{\text{нас}} \cdot \eta_{\text{де}}} . \quad (2)$$

Ознакомимся с устройством работы центробежного насоса WILO TYP MH1 403-1/E/3-2-2G и правилами его эксплуатации. Испытаем насос и установим экспериментальные зависимости напора, мощности и КПД от подачи жидкости при и переменной скорости вращения рабочего колеса.

Для данного режима работы центробежного насоса определим: подачу насоса:

$$Q = \frac{u}{t} \quad (3)$$

Скорость движения воды в нагнетельном патрубке, $d_n=0,025$ м:

$$u_n = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d_n} \quad (4)$$

Скорость движения воды в всасывающем патрубке, $d_b=0,1$ м:

$$u_b = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d_b} \quad (5)$$

Напор насоса, $z_n=1,12$ м, $z_b=0,35$ м:

$$H = \frac{P_n \cdot P_b}{\rho \cdot g} + z_n - \frac{u_n^2 + u_b^2}{2 \cdot g} + z_b \quad (6)$$

Результаты вычислений заносим в таблицу 1.

Таблица 1 – Регулирование расхода с помощью пчт

№	Расход Q, м ³ /с	P _{вых} , Па	P _{вх} , Па	N _{измер} , Вт	u _н , м/с	u _в , м/с	H, м	n, оборот/мин
1	0,000925	400000	6000	17,1	1,88535	0,117834	42,3368	3700
2	0,0004875	290000	6000	10,05	0,993631	0,062102	30,9934	3000
3	0,000333333	240000	4000	6,3	0,679406	0,042463	25,666	2800
4	0,000265	210000	3000	4,4	0,540127	0,033758	22,4973	2700
5	0,000213	190000	0	3,5	0,43414	0,027134	20,1476	2600

Построим характеристики центробежного насоса $H_{\text{част.}} = f(Q)$; $N_{\text{част.}} = f(Q)$. Для построения характеристик на график нанесем точки, соответствующие исследованным режимам работы насоса, и по этим точкам проведем осредненные кривые.

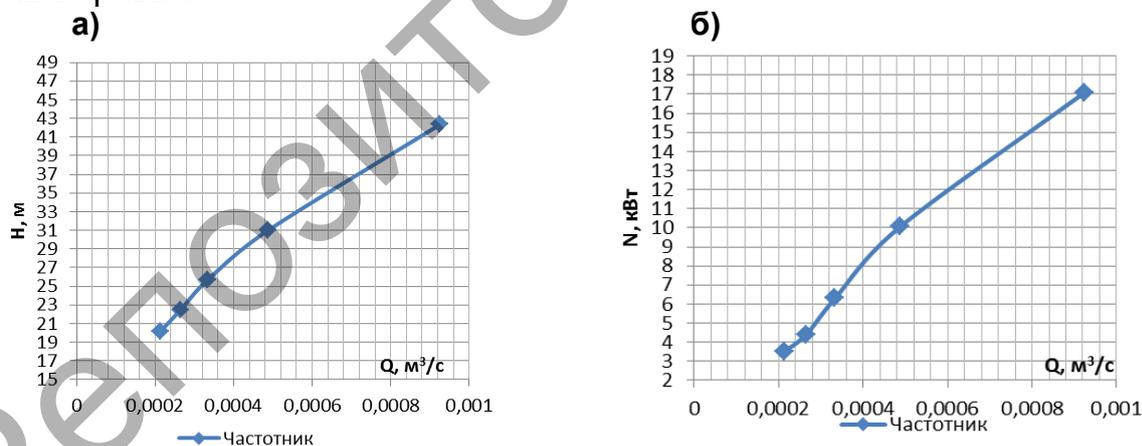


Рисунок 3 – Зависимость $H_{\text{част.}}=f(Q)$ (а), $N_{\text{част.}}=f(Q)$ (б)

Таким образом, применение регулируемого электропривода является эффективным энергосберегающим мероприятием при переменном расходе воды в гидросистеме, а также во всех случаях, когда напор насоса превышает требуемую величину.

Список цитированных источников

1. Лезнов, Б. С. Частотно-регулируемый электропривод насосных установок. – М.: Машиностроение, 2013. — 176 с., ил.
2. Крылов, Ю. А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод: учебное пособие. – СПб.: Из-во «Лань», 2013. – 176с., ил.