

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЧАСТОТНОГО УПРАВЛЕНИЯ НАСОСНЫМИ АГРЕГАТАМИ ВОДОПРОВОДНЫХ И КАНАЛИЗАЦИОННЫХ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ

Усачев А.П. (ООО «Сибирь-Мехатроника», г. Новосибирск)

В докладе идет речь об особенностях частотного управления параллельно включенными насосными агрегатами (НА) на ВНС и КНС. Опыт разработки и внедрения станций частотного управления (СЧУ) показывает, что, ввиду технологических особенностей ВНС и КНС, параллельная работа насосов с частотным управлением на КНС реализуется относительно беспроблемно, в то время как на ВНС дело обстоит значительно сложнее.

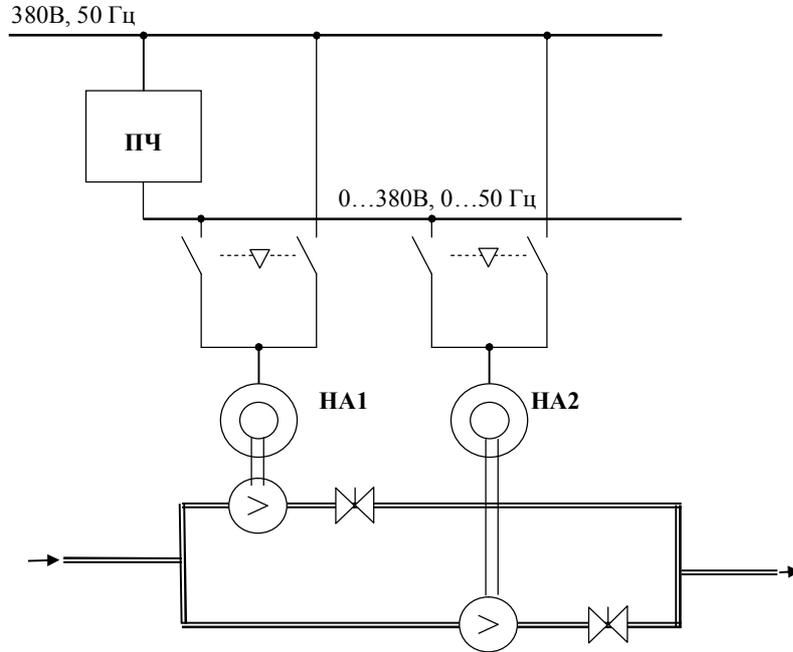


Рис.1. Упрощенная схема СЧУ группового управления двумя НА.

Сказанное относится, прежде всего, к СЧУ с одним преобразователем частоты (ПЧ) и коммутационной аппаратурой группового управления (рис.1).

Параллельная работа насосных агрегатов при данной структуре СЧУ реализуется путем подключения одного НА (например, НА1) непосредственно к сети и одного (например, НА2) к выходу ПЧ. В результате, частотное управление осуществляется одним НА, в то время как второй НА является нерегулируемым.

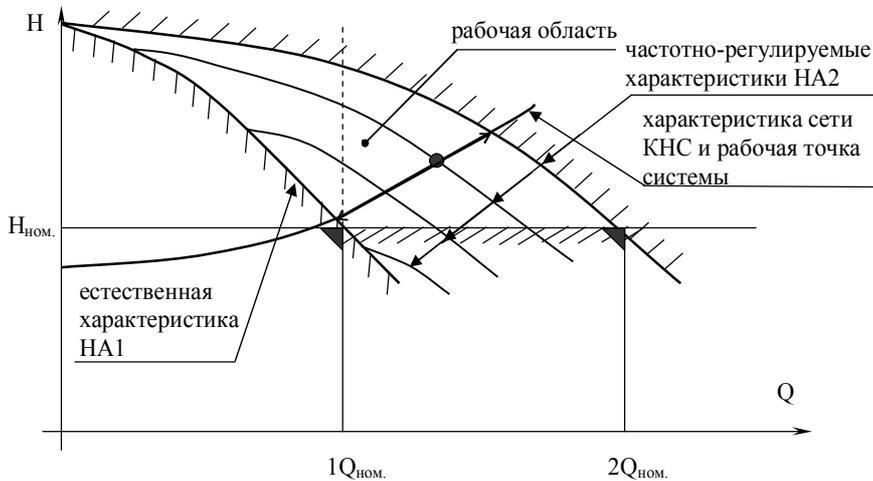


Рис.2. Параллельная работа двух НА (НА1- с питанием от «сети»; НА2- с питанием от ПЧ)

Семейство напорных характеристик совместной работы двух идентичных насосных агрегатов при этом приведено на рис.2 (предполагается, что все задвижки полностью открыты).

На диаграмме выделена рабочая область системы «насосы—сеть». Слева область ограничена естественной характеристикой насосного агрегата НА1; справа- суммарной естественной характеристикой насосных агрегатов НА1+НА2; снизу- номинальным значением напора насосов  $H_{ном.}$ . Последнее связано с тем, что смещение рабочей точки ниже номинального напора приводит к

«перегрузке», прежде всего, насосного агрегата НА1. Возможность использования такой схемы работы насосных агрегатов определяется характеристикой сети объекта и его технологическими особенностями.

## Частотное регулирование на КНС. Особенности объекта:

- постоянная (неменяющаяся) характеристика сети (рис.2)
- основная задача управления — обеспечение производительности КНС равной притоку стоков.

Системой управления на КНС осуществляется регулирование производительности в функции притока (как правило, путем стабилизации уровня в приемном резервуаре).

В результате, рабочая точка перемещается по характеристике сети. Перемещение рабочей точки в пределах **рабочей области** обеспечивается параметрами насосов.

**Частотное регулирование на ВНС.** Особенности объекта:

- изменяющаяся в широких пределах характеристика сети, определяемая потребителем.
- основная задача управления – обеспечение требуемого давления в сети;

Напорные характеристики системы приведены на рис.3

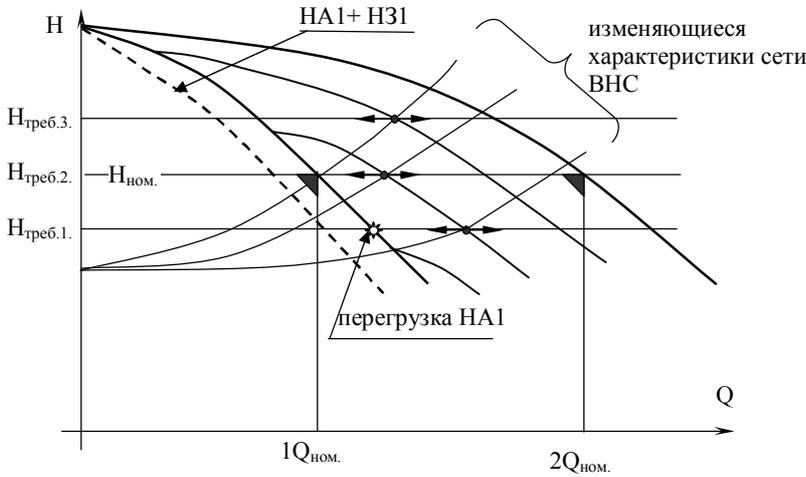


Рис.3. Работа СЧУ группового управления на ВНС

Системой управления на ВНС осуществляется поддержание требуемого напора  $H_{\text{треб.}}$ . Рабочая точка системы перемещается по линии  $H_{\text{треб.}}$  вместе с изменениями характеристики сети. Рабочая точка остается в пределах **рабочей области** только при условии, что  $H_{\text{треб.}} \geq H_{\text{ном.}}$  (на рис.3 это  $H_{\text{треб.2}}$  и  $H_{\text{треб.3}}$ ). Однако, как только требуется поддержание напора менее номинального значения насоса  $H_{\text{ном.}}$  (случай  $H_{\text{треб.1}}$ ) рабочая точка системы выходит из рабочей области и насосный агрегат HA1

оказывается перегружен.

На практике данный случай встречается очень часто, поэтому ниже рассматриваются возможные варианты решения данной проблемы.

**ВАРИАНТ 1.** Использование станций частотного управления с индивидуальными преобразователями частоты на каждый насосный агрегат. Организуя синхронное управление преобразователями частоты, насосные агрегаты, работающие параллельно «вырождаются» в один эквивалентный агрегат с двойной производительностью. Соответственно, все проблемы параллельной работы, свойственные СЧУ группового управления уходят. Автоматически в этом случае и решаются проблемы переключения ПЧ с агрегата на агрегат. С технической точки зрения данный вариант является, несомненно, самым предпочтительным. Однако, вариант достаточно «дорогой».

**ВАРИАНТ 2 (компромиссный).** В основе варианта- СЧУ группового управления (с одним ПЧ). Для исключения «перегрузки» HA, работающего «от сети», предлагается использовать дросселирование данного агрегата (пунктирная линия на рис.3). Функциональная схема управления приведена на рис.4.

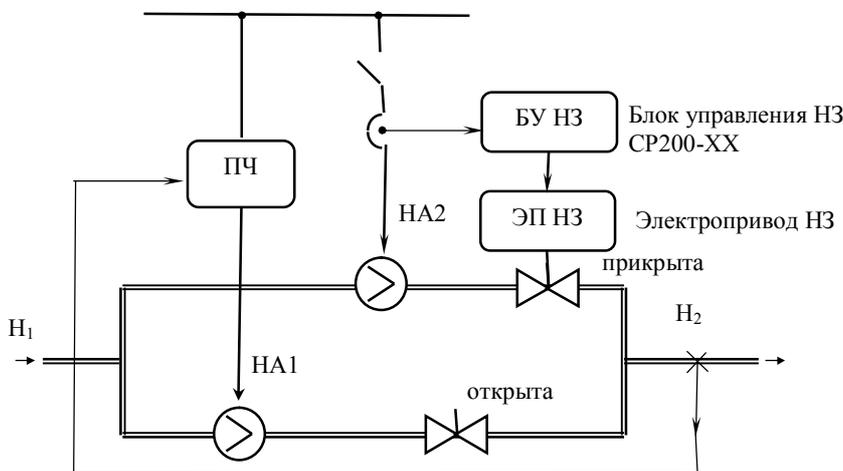


Рис.4. Функциональная схема частотного регулирования совместно с дросселированием.

Схемой предусмотрено автоматическое управление напорной задвижкой агрегата, работающего непосредственно «от сети». Блок управления напорной задвижкой обеспечивает ее «прикрытие» в соответствии с заданной величиной токовой загрузки приводного электродвигателя насосного агрегата.

Данный вариант целесообразно использовать в тех случаях, когда рассматриваемый «проблемный» режим не является основным режимом работы.