

Нагнетатели

Регулирование нагнетателей

Регулирование нагнетателей

- При **стационарном** режиме работы нагнетателя его параметры совпадают с параметрами сети.
- **Регулирование** нагнетателей связано с **изменением нагрузки в сети**.
- **Глубина регулирования** определяется **экономичностью** работы нагнетателя. Уменьшение КПД нагнетателя при регулировании не должно быть **не более 10%**.
- Различают **групповое** и **индивидуальное** регулирование нагнетателей.

Способы регулирования нагнетателей

- При **групповом** регулировании нагнетатели включены **параллельно** и при уменьшении нагрузки в сети последовательно отключаются. При увеличении нагрузки происходит последовательное включение в работу.
- Способ **экономичен**, т.к. работающие нагнетатели эксплуатируются практически при максимальном значении КПД, но имеет **ограничение по единичной мощности** нагнетателей.
- В случае **насосов и ТДМ** мощность не может превышать **150÷160 кВт** во избежание перегрева обмоток электропривода при включении и его отказа.
- Причина в высоком **пусковом токе** двигателя в **5÷7 раз** большем **номинального** значения (для **асинхронных** двигателей).

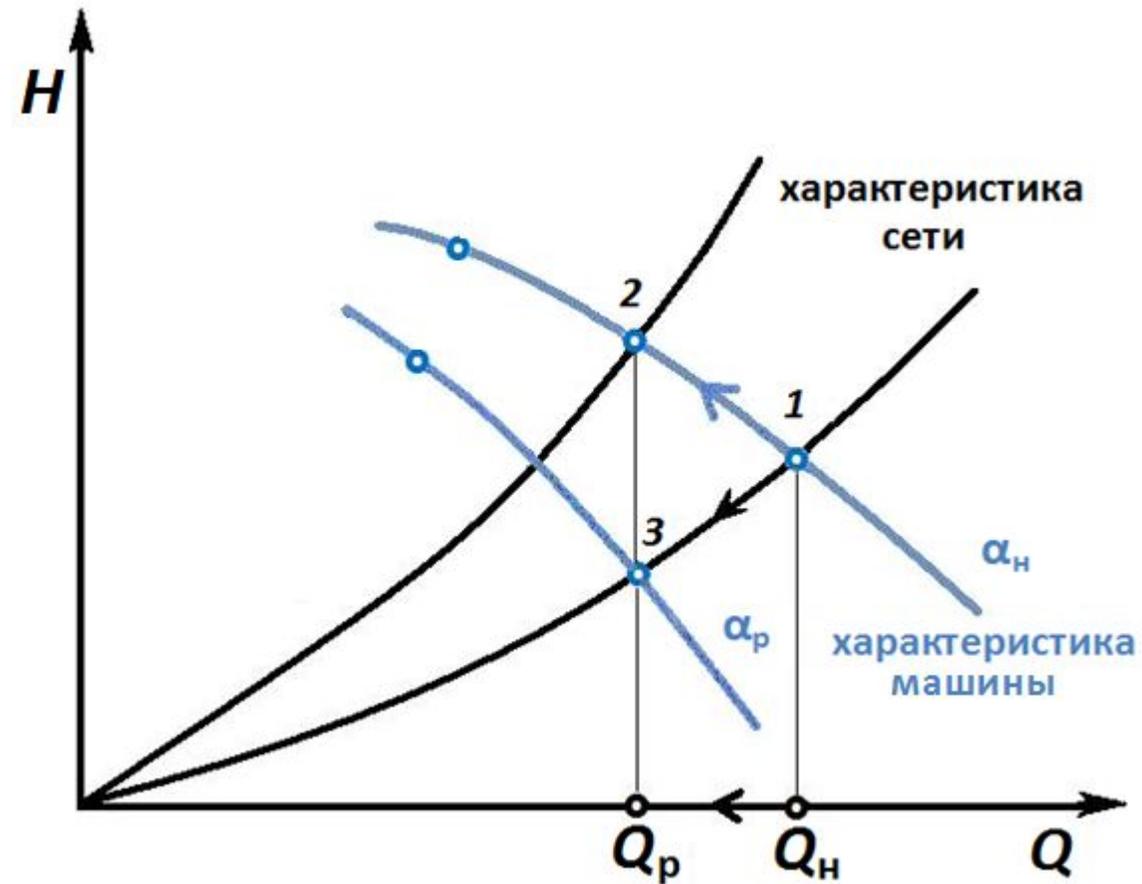
Способы регулирования нагнетателей

- При **индивидуальном** регулировании параметры изменяются воздействием на **сеть** (дресселирование) или **машину** (закрутка потока ВНА или изменение частоты вращения).
- При **дресселировании** сопротивление сети изменяется специальным **регулирующим устройством** дроссельного типа (шибер, регулирующийся клапан, поворотная заслонка и т.д.).
- Положение характеристик машины при этом не меняется.
- Падение давления на дросселе ведет к **потерям** (превышение напора), поэтому **способ неэкономичен**, но прост.
- Падение КПД ($\Delta\eta/\eta_{\max}$) при дросселировании больше, чем при других способах.

Способы регулирования нагнетателей

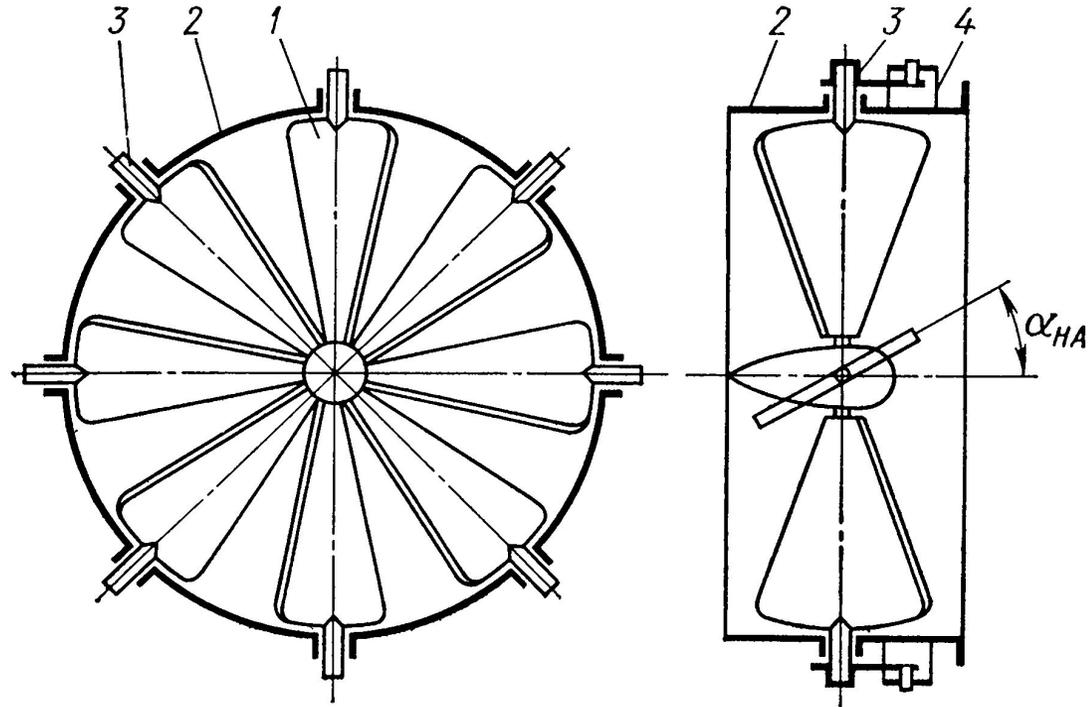
- При воздействии на **машину** закруткой потока **ВНА** характеристики машины сдвигаются вниз. Характеристика сети остается неизменной.
- Отсутствие превышения напора и меньшее падение КПД ($\Delta\eta/\eta_{\max}$) по сравнению с дросселированием, невысокая техническая сложность метода регулирования, а также низкая стоимость ВНА делают закрутку потока распространенной: это **основной способ** регулирования **котельных ТДМ**.

Сравнение дросселирования и закрутки потока



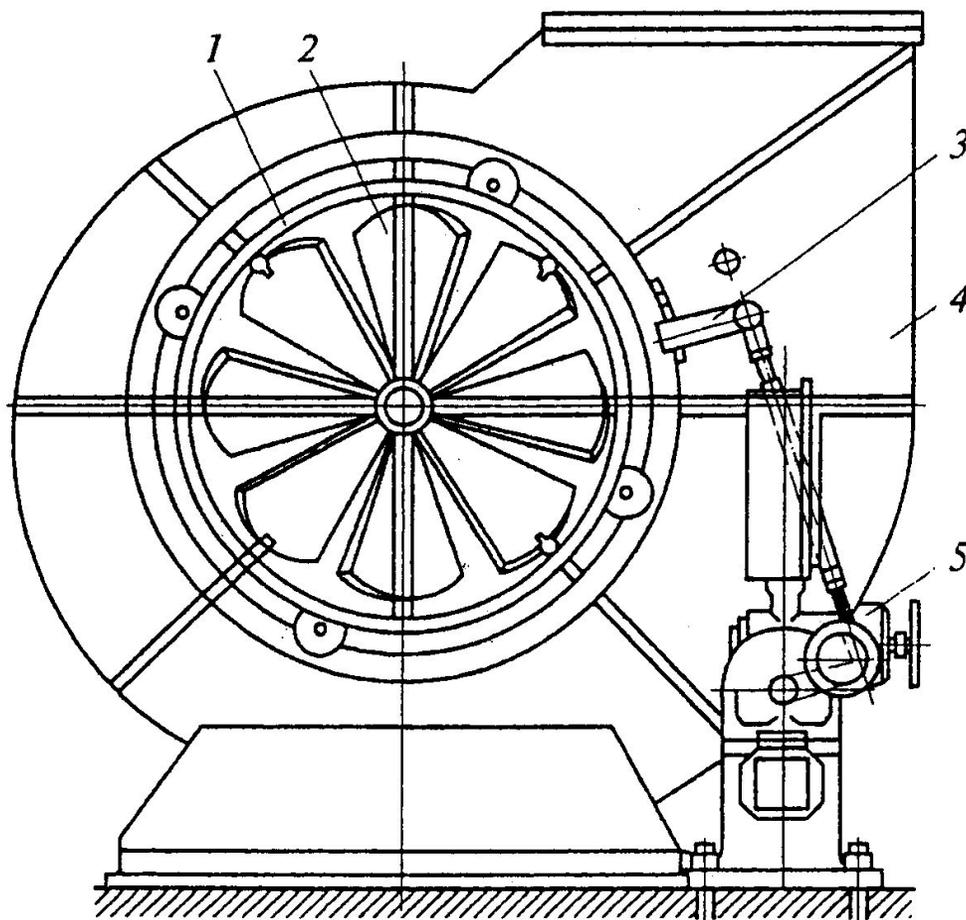
1 – 2 дросселирование; 1 – 3 – закрутка
потока

Входной направляющий аппарат осевого типа



- 1 – поворотные лопатки; 2 – цилиндрический патрубок;
3 – оси поворота лопаток; 4 – механизм поворота

Устройство направляющего аппарата

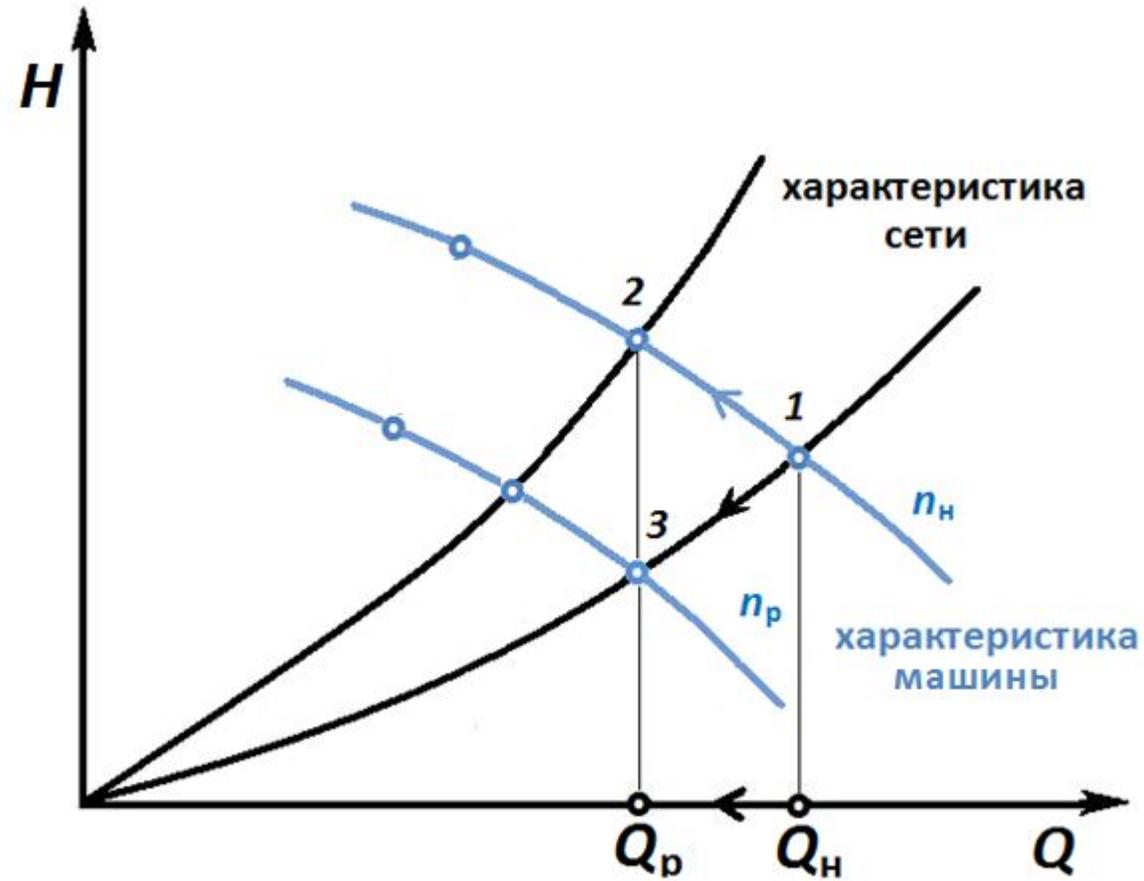


- 1 – кожух направляющего аппарата; 2 – поворотные лопатки;
3 – привод;
4 – улитка; 5 – колонка дистанционного управления

Способы регулирования нагнетателей

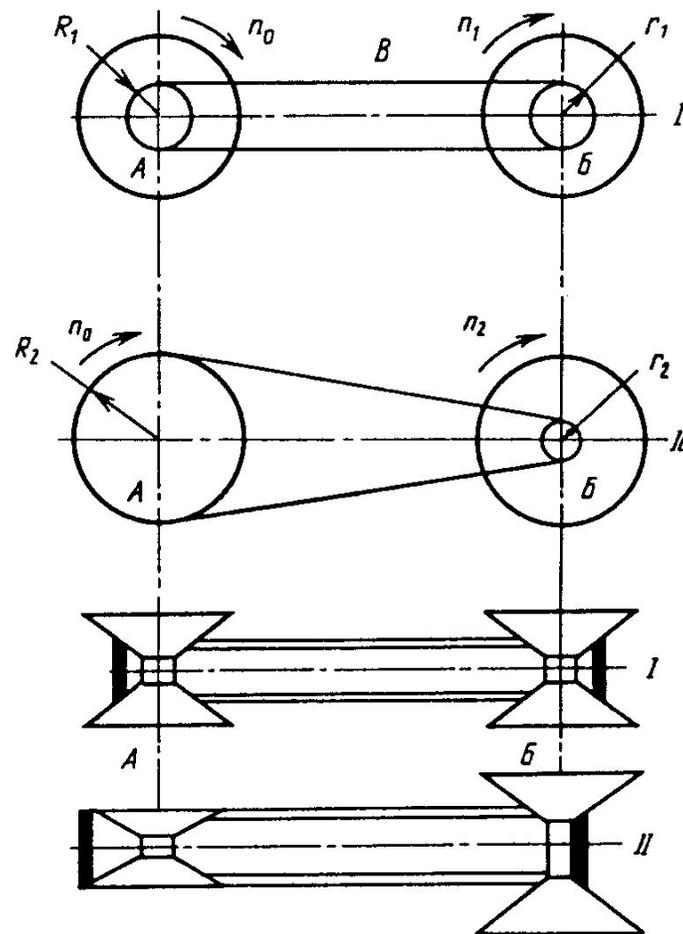
- При воздействии на машину изменением частоты вращения характеристики машины сдвигаются вниз. Характеристика сети остается неизменной.
- Отсутствие превышения напора и сохранение КПД практически неизменным в силу подобия режимов работы машины при изменении частоты вращения делают этот способ наиболее экономичным из существующих.
- Фактическая экономичность зависит от способа реализации.
- Изменение частоты вращения производится:
 - изменением передаточного числа ременными вариаторами;
 - устройствами скольжения (гидромuftа, индукторная мuftа скольжения);
 - регулируемым электроприводом (переключение обмоток, изменение напряжения, частотное регулирование);

Сравнение дросселирования и изменения частоты вращения

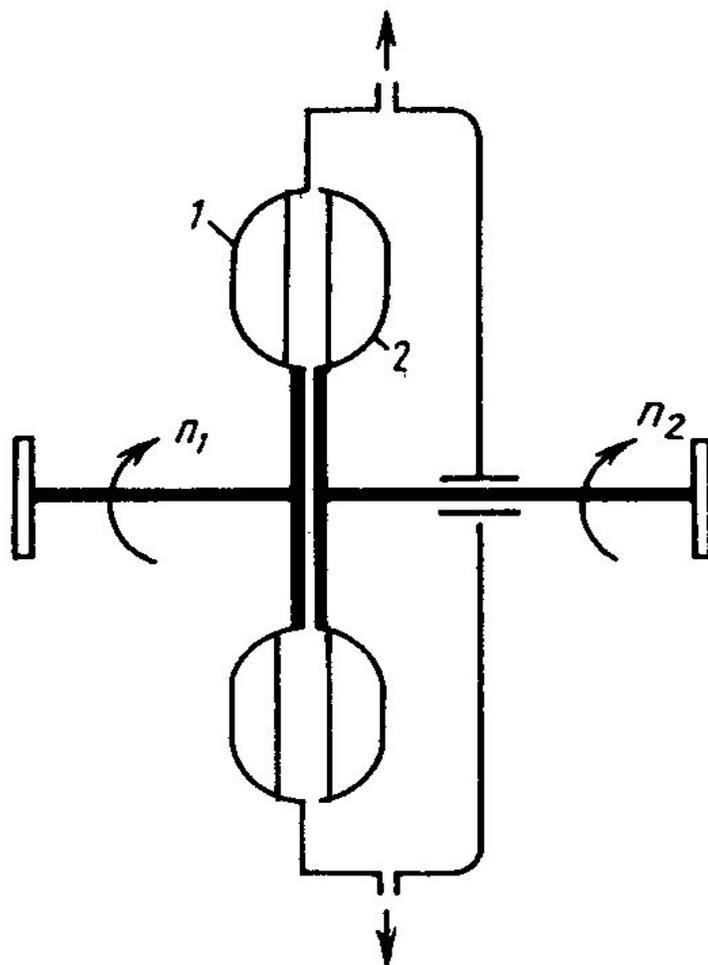


1 – 2 дросселирование; 1 – 3 – изменение частоты вращения

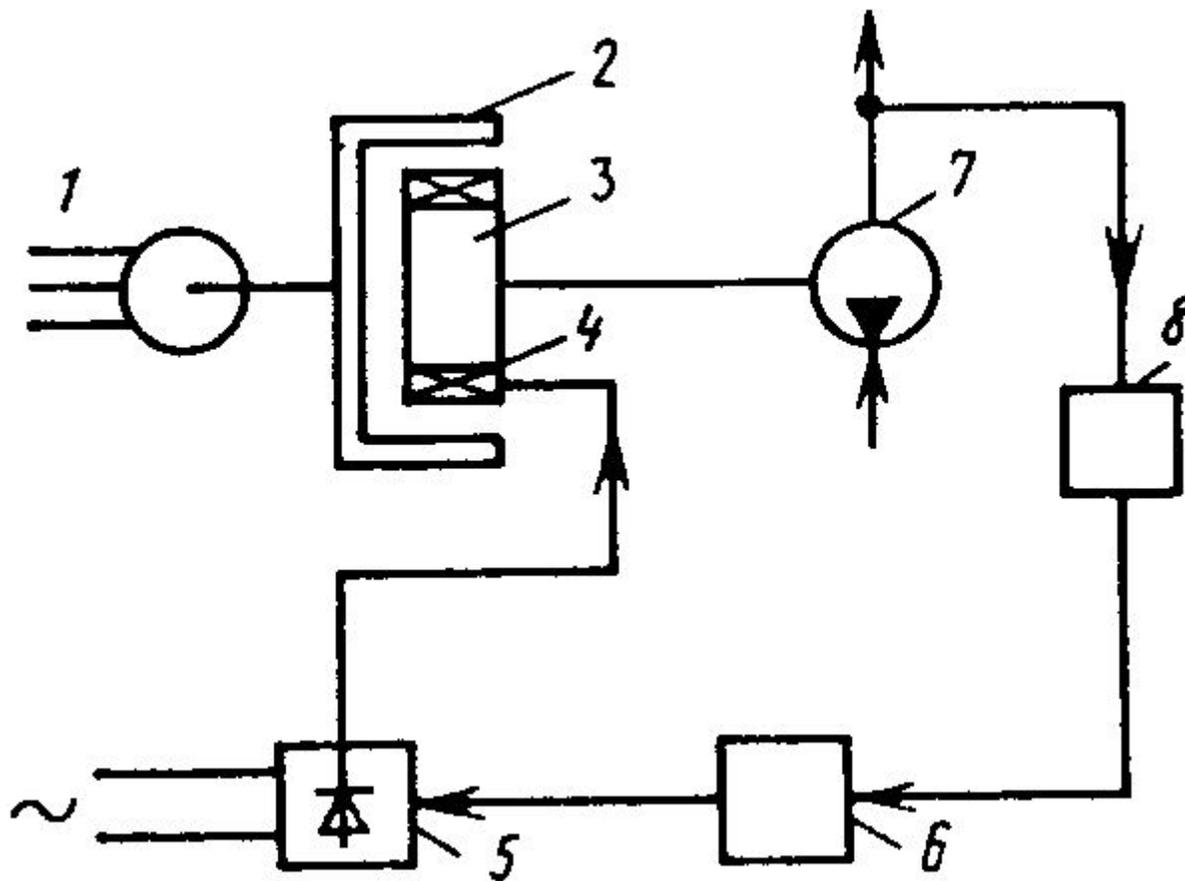
Регулирование частоты ременным вариатором



Регулирование частоты гидромуфтой



Регулирование частоты ИМС



Регулирование частоты частотным регулятором

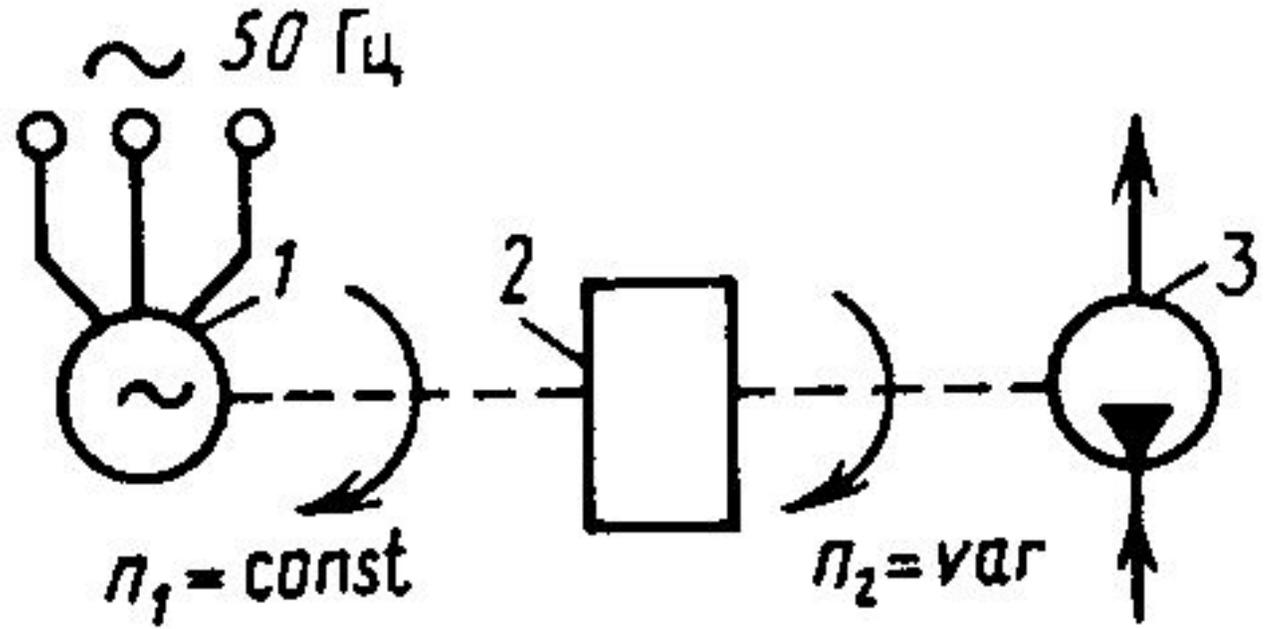
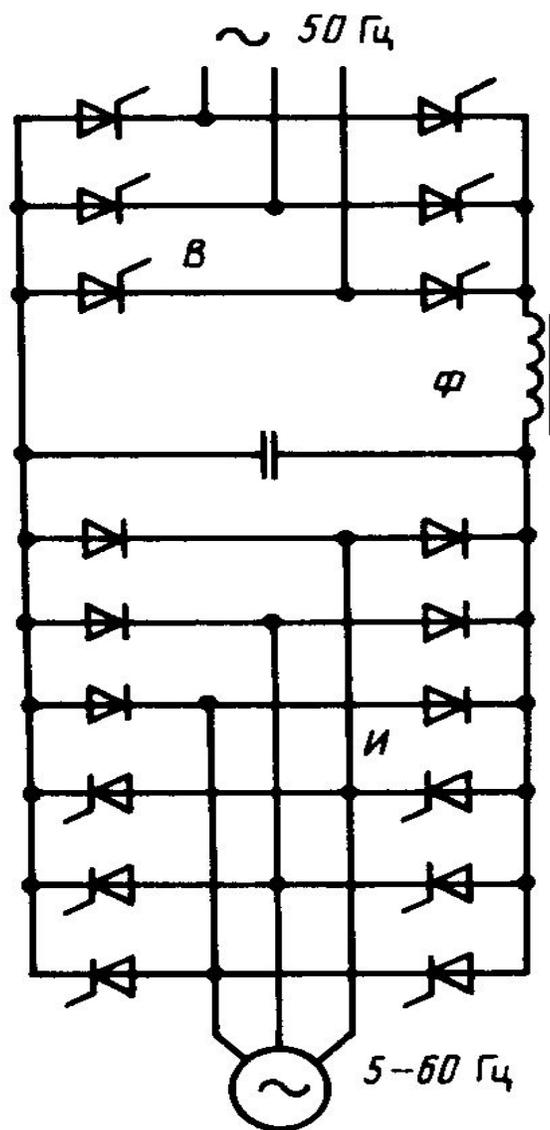
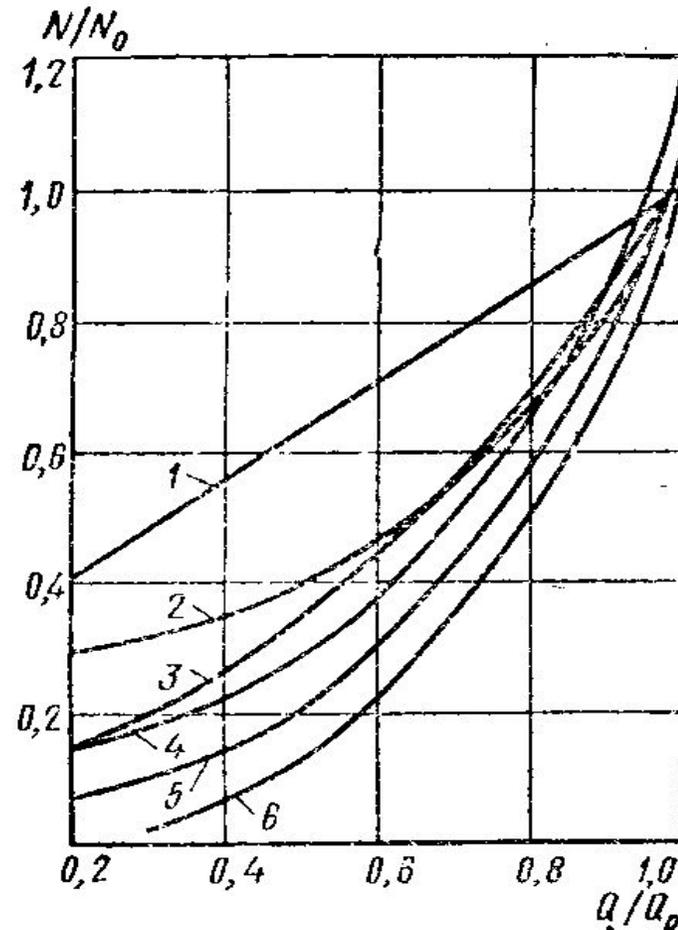


Схема частотного электропривода с инвертором напряжения



Кривые регулирования вентиляторов аэродинамических схем Ц4-70 и Ц4-76 различными устройствами



- 1 – дроссель; 2 – ВНА; 3 – ИМС или гидромуфта; 4 - ременный вариатор;
5 – тиристор;
6 - идеальный способ

Способы регулирования нагнетателей

Байпасирование

- При **байпасировании** рабочая среда перепускается с нагнетания на всас по обводной линии (байпасу).
- Суммарный расход через **основную** линию (к потребителю) и **байпас** **возрастает** по сравнению с **исходным** режимом. Это ведет к **увеличению мощности** привода и его **перегреву**.
- Способ **не рекомендован** для центробежных машин.

Регулирование байпасированием

