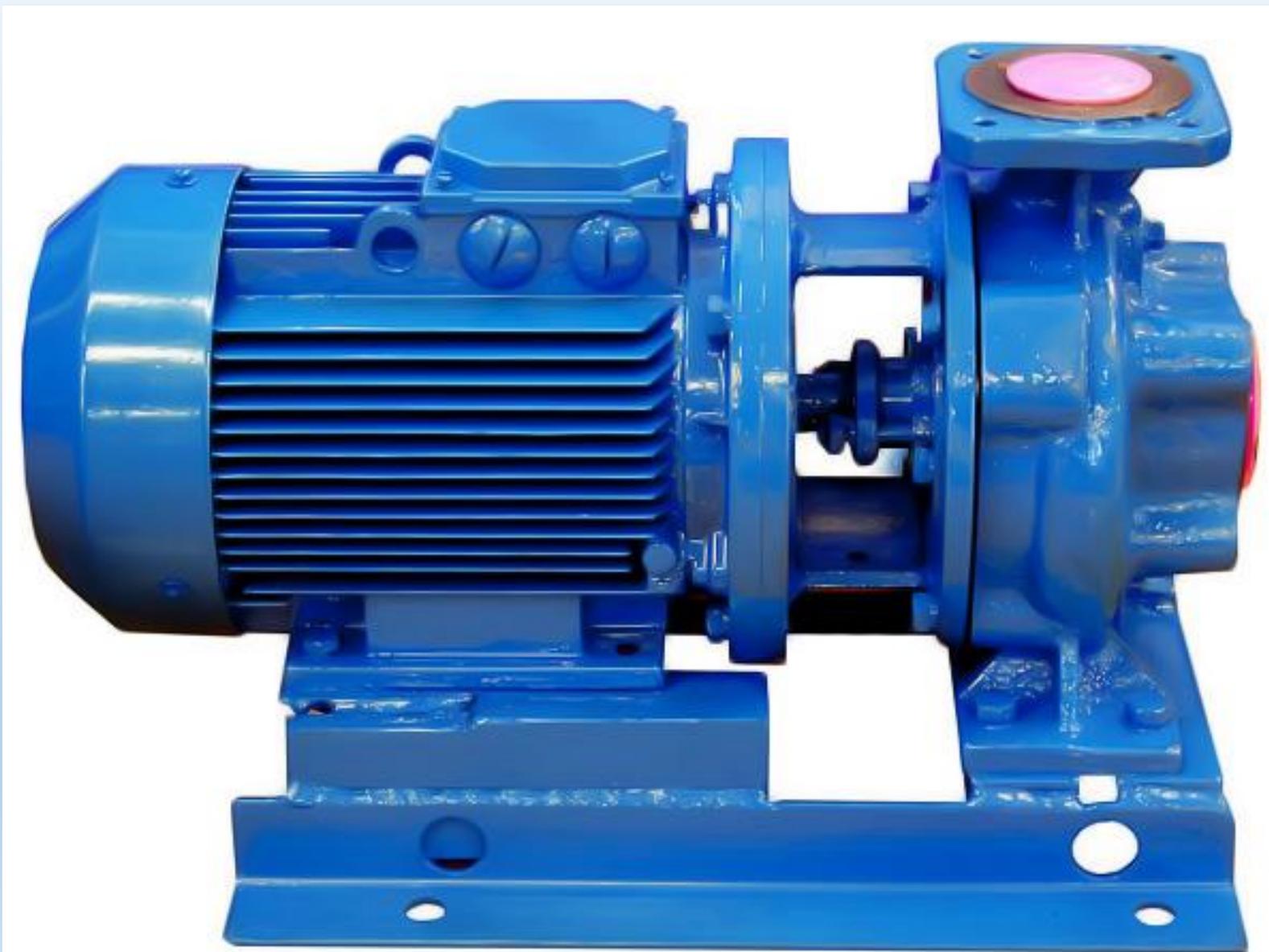


Насосные агрегаты. Основные характеристики. Методы расчёта



Насо́с — гидравлическая машина, преобразующая механическую энергию приводного двигателя или мускульную энергию (в ручных насосах) в энергию потока жидкости, служащая для перемещения и создания напора жидкостей всех видов, механической смеси жидкости с твёрдыми и коллоидными веществами или сжиженных газов.



К основным технологическим показателям насосов относятся

-Напор (м) H ;

-Подачу $\left(\frac{\text{м}^3}{\text{ч}}\right) Q$;

-Мощность (кВт) N ;

-КПД.

Напор – энергия, сообщаемая насосом перекачиваемой среде, отнесенная к единице массы перекачиваемой среды.

Обозначается буквой *H* и имеет размерность метры.

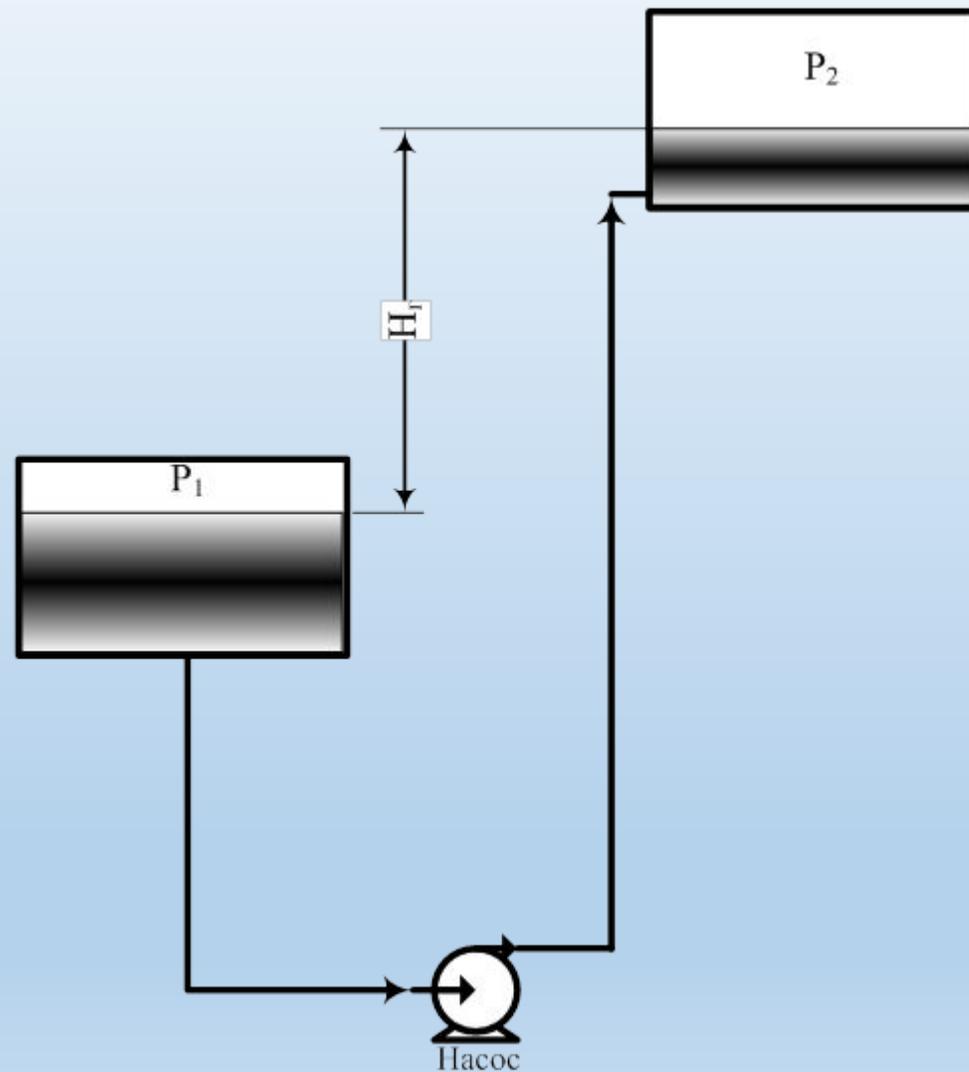
Стоит уточнить, что напор не является геометрической характеристикой и не является высотой, на которую насос может поднять перекачиваемую среду.

К основным технологическим показателям насосов относят
- Напор (м) *H*;
- Подачу ($\frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$) *Q*;
- Мощность (кВт) *N*;
- КПД.

К основным технологическим показателям насосов относят

- Напор (м) *H*;
- Подачу ($\frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$) *Q*;
- Мощность (кВт) *N*;
- КПД.

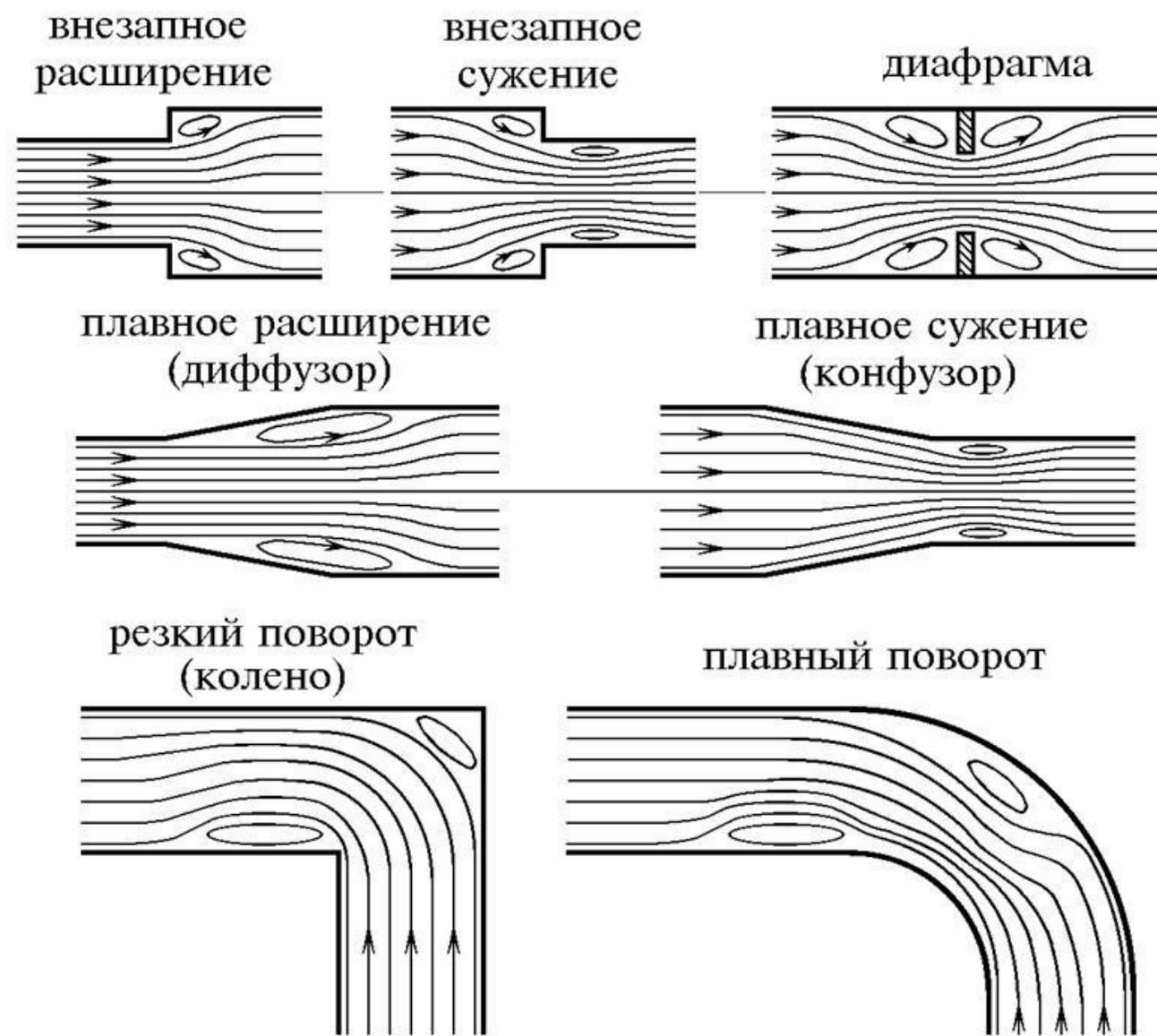
Принципиальная схема насосной установки



Суммарные потери напора (давления) вызваны силами вязкости жидкости. При расчёте потери напора (давления) в трубопроводе также следует учитывать местные сопротивления - повороты, задвижки, клапана и тд.



К местным гидравлическим сопротивлениям относятся различные устройства и элементы, устанавливаемые на трубопроводах, в которых происходит нарушение нормального движения потока в результате его деформации с изменением направления и значения средней скорости и возникновением вихреобразования. В результате деформации турбулентного потока происходит интенсивное перемешивание частиц и обмен количеством движения между частицами жидкости.



К основным технологическим показателям насосов относятся

-Напор (м) H ;

-Подачу $\left(\frac{\text{м}^3}{\text{ч}}\right) Q$;

-Мощность(кВт) N ;

-КПД.

Потеря напора (Δh) или давления (ΔP) на преодоление сопротивления трения и местных сопротивлений в трубопроводах определяем по формулам:

К основным технологическим показателям насосов относят

- Напор (м) H ;
- Подачу ($\frac{m^3}{ч}$) Q ;
- Мощность (кВт) N ;
- КПД.

К основным технологическим показателям насосов относят

- Напор (м) H ;
- Подачу ($\frac{m^3}{ч}$) Q ;
- Мощность (кВт) N ;
- КПД.

К основным технологическим показателям насосов относят

- Напор (м) H ;
- Подачу ($\frac{m^3}{ч}$) Q ;
- Мощность (кВт) N ;
- КПД.

Значение коэффициента трения зависит от режима движения жидкости и от абсолютной шероховатости трубы.

К основным технологическим показателям насосов относят

- Напор (м) H ;*
- Подачу $\left(\frac{\text{м}^3}{\text{ч}}\right) Q$;*
- Мощность(кВт) N ;*
- КПД.*

К основным технологическим показателям насосов относят

- Напор (м) H ;***
- Подачу $\left(\frac{\text{м}^3}{\text{ч}}\right) Q$;***
- Мощность(кВт) N ;***
- КПД.***

Характеристика поверхности труб

Δ , мм

1. Цельнотянутые трубы: технические гладкие из латуни, меди и свинца

0,002÷0,01

пластмассовые (полиэтилен, винипласт)

0,0015÷0,005

новые стальные

0,02÷0,05

стальные, после нескольких лет эксплуатации, битумизированные, умеренно корродированные

0,15÷0,3

стальные водопроводные, находящиеся в эксплуатации

1,0÷1,2

2. Сварные стальные грубы: новые и в хорошем состоянии

0,04÷0,1

после нескольких лет эксплуатации

0,1÷0,2

новые битумизированные

0,05

находящиеся в продолжительной эксплуатации

0,1÷1,5

3. Чугунные трубы: новые

0,2÷0,5

новые битумизированные

0,1÷0,15

асфальтированные

0,12÷0,3

водопроводные, бывшие в эксплуатации

1÷1,4

со значительными отложениями

2,0÷4,0

сильно корродированные

До 3,0

Таблица для определения коэффициента гидравлического трения

Режим движения		Число Рейнольдса	Определение λ
Ламинарный		$Re < 2300$	$\lambda = \frac{64}{Re}$ или $\lambda = \frac{75}{Re}$
Переходный		$2300 < Re < 4000$	<i>Проектирование трубопроводов не рекомендуется</i>
Турбулентный	1-я область	$4000 < Re < 10 \frac{d}{\Delta_3}$	$\lambda_T = \frac{0,3164}{Re^{0,25}}$ (ф-ла Блазиуса) $\lambda_T = \frac{1}{(1,8 \lg Re - 1,5)^2}$ (ф-ла Конакова)
	2-я область	$10 \frac{d}{\Delta_3} < Re < 560 \frac{d}{\Delta_3}$	$\lambda_T = 0,11 \left(\frac{\Delta_3}{d} + \frac{68}{Re} \right)^{0,25}$ (ф-ла Альтшуля)
	3-я область	$Re > 560 \frac{d}{\Delta_3}$	$\lambda_T = 0,11 \left(\frac{\Delta_3}{d} \right)^{0,25}$ (ф-ла Альтшуля) $\frac{1}{\sqrt{\lambda_T}} = -2 \lg \left(\frac{\Delta_3}{3,71d} \right)$ (ф-ла Никурадзе)

Внутренний диаметр трубопровода круглого рассчитываем по формуле:

*К основным технологическим
показателям насосов относят*

-Напор (м) H ;

-Подачу $\left(\frac{\text{м}^3}{\text{ч}}\right) Q$;

-Мощность(кВт) N ;

-КПД.

***К основным технологическим
показателям насосов относят***

-Напор (м) H ;

-Подачу $\left(\frac{\text{м}^3}{\text{ч}}\right) Q$;

-Мощность(кВт) N ;

-КПД.

Оптимальный диаметр трубопровода, при котором суммарные затраты на перемещение жидкости или газа минимальны, следует находить путем технико-экономических расчетов. На практике можно исходить из следующих значений скоростей, обеспечивающих близкий к оптимальному диаметр трубопровода:

Жидкости

м/с

1. При движении самотеком:

вязкие

0,1—0,5

маловязкие

0,5—1,0

2. При перекачивании насосами:

- во всасывающих трубопроводах

0,8—2,0

- в нагнетательных трубопроводах

1,5—3,0

К основным технологическим показателям насосов относят

-Напор (м) H ;

-Подачу $\left(\frac{\text{м}^3}{\text{ч}}\right) Q$;

-Мощность(кВт) N ;

Насос	Центробежный	Осевой	Поршневой
КПД	0,4-0,7 (малая и средняя подача)	0,7-0,9	0,65-0,85
	0,7-0,9 (большая подача)	-	-

К основным технологическим показателям насосов относятся

-Напор (м) H ;

-Подачу $\left(\frac{\text{м}^3}{\text{ч}}\right) Q$;

-Мощность (кВт) N ;

-КПД.

К основным технологическим показателям насосов относятся

-Напор (м) H ;

-Подачу $\left(\frac{\text{м}^3}{\text{ч}}\right) Q$;

-Мощность(кВт) N ;

-КПД.

Гидравлическое сопротивление сети

