



РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**НЕФТИ и ГАЗА**

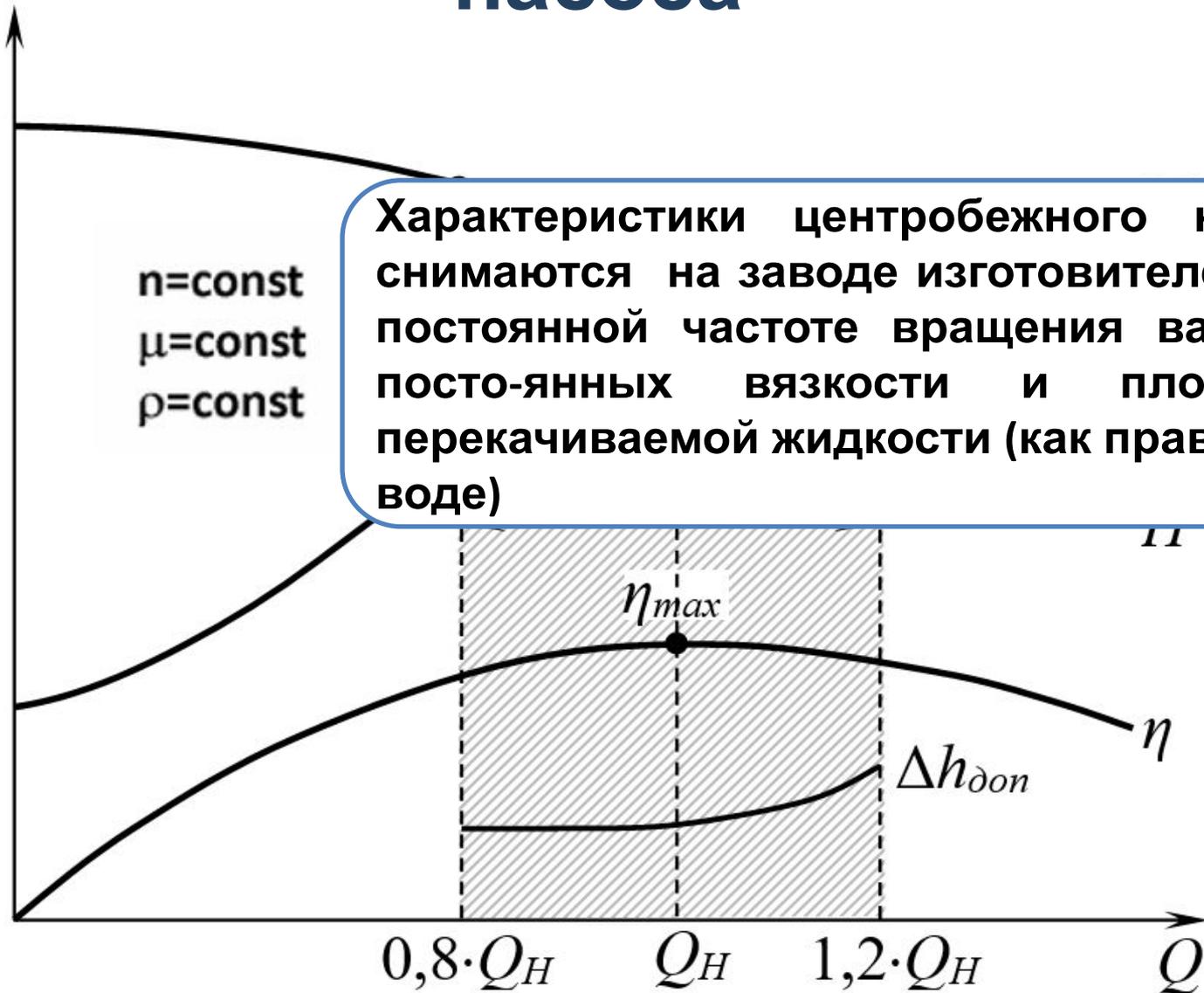
имени И. М. ГУБКИНА

Базовый ВУЗ нефтегазового комплекса России

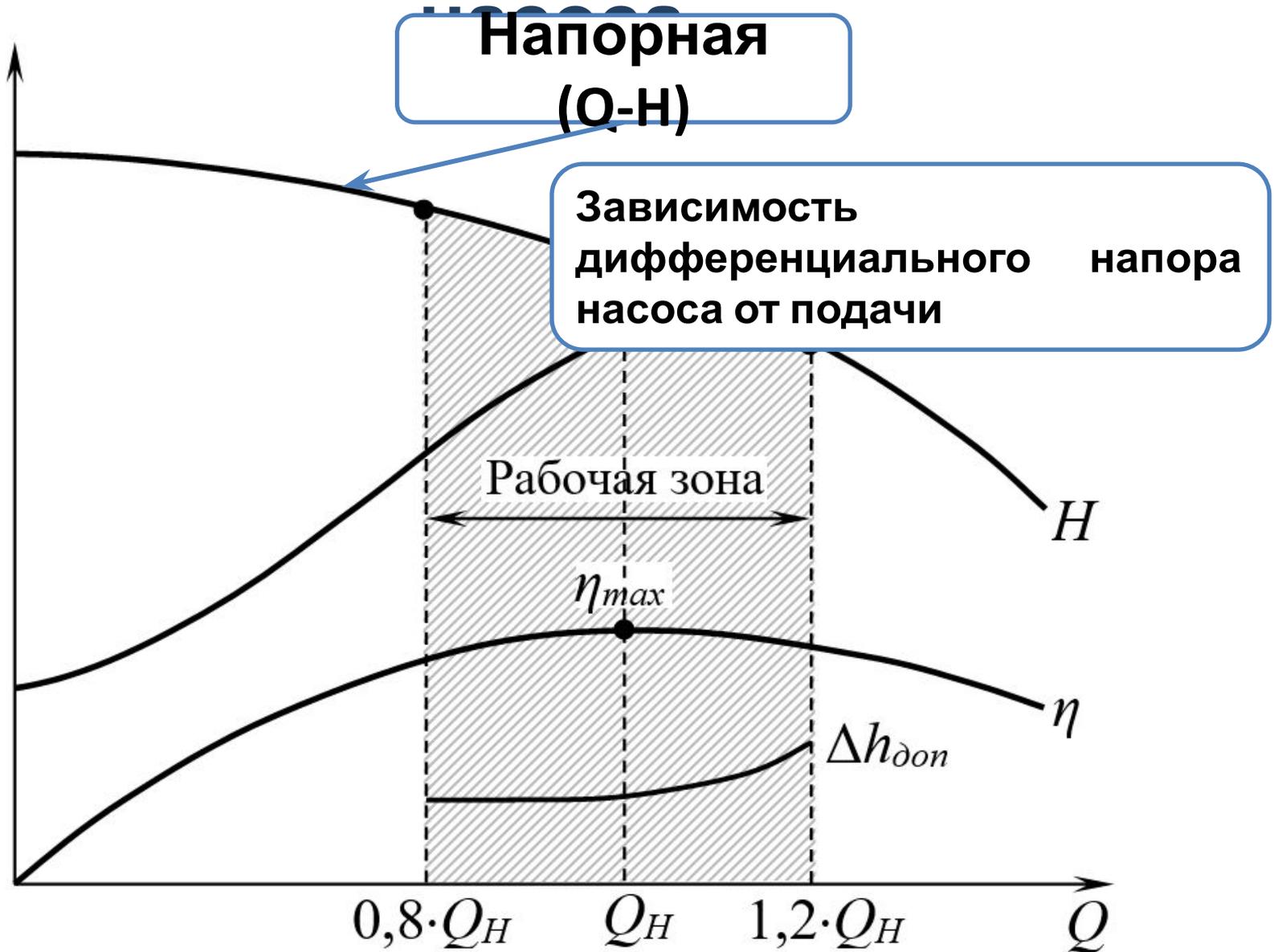
**Факультет ПС и ЭСТТ**  
**Кафедра П и ЭГНП**

# **Характеристики насосных цехов нефтеперекачивающей станции**

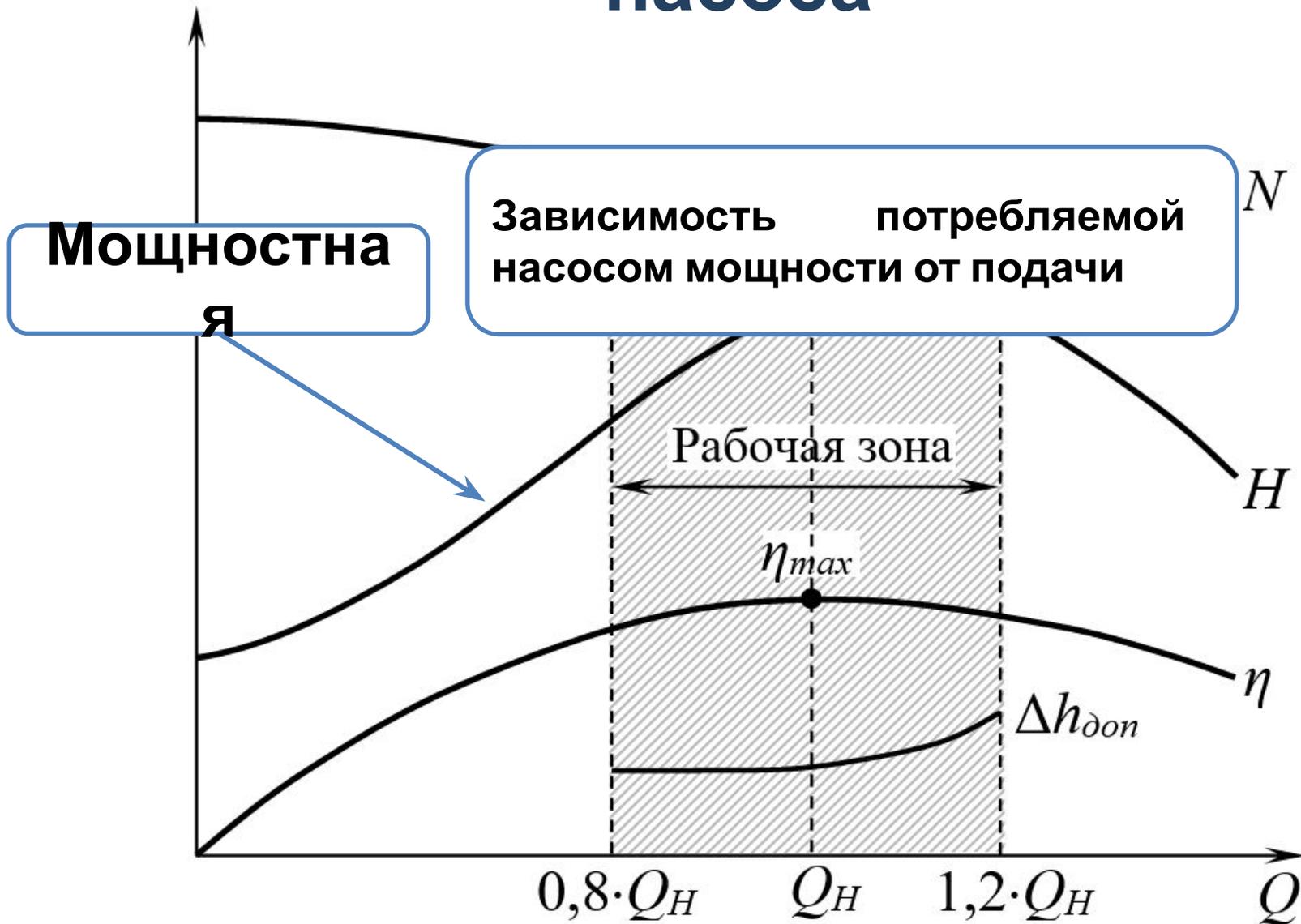
# Характеристики центробежного насоса



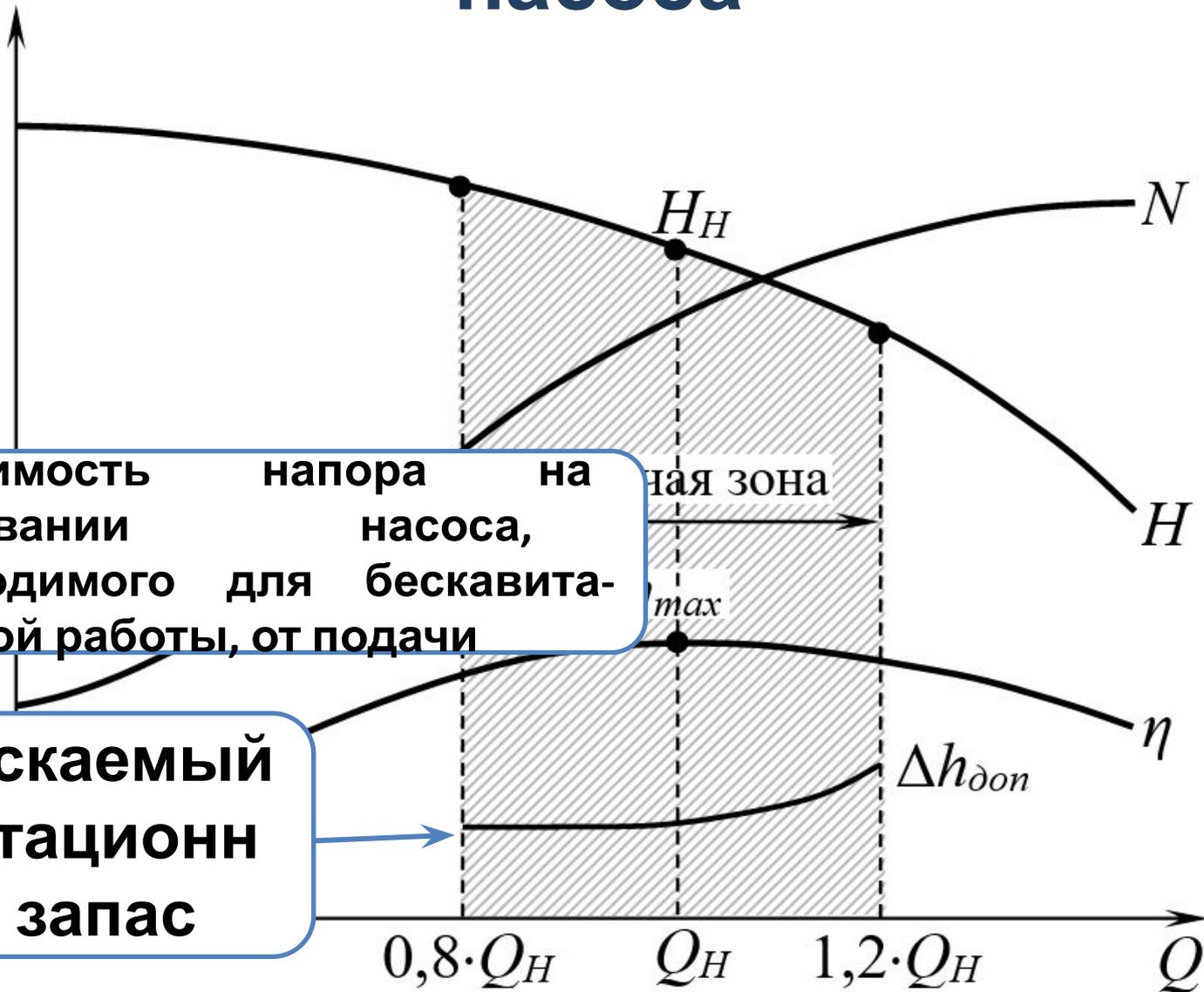
# Характеристики центробежного насоса



# Характеристики центробежного насоса



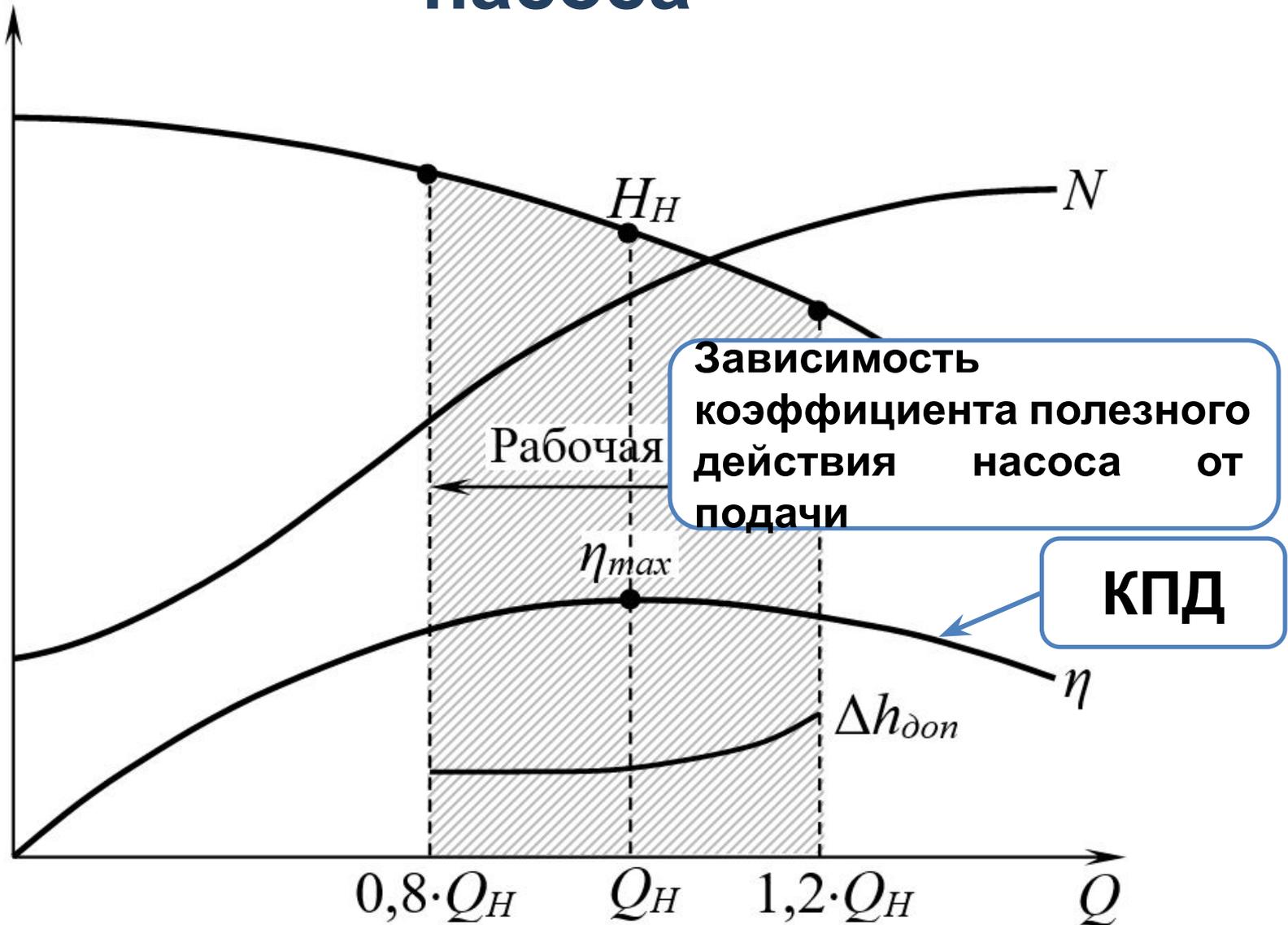
# Характеристики центробежного насоса



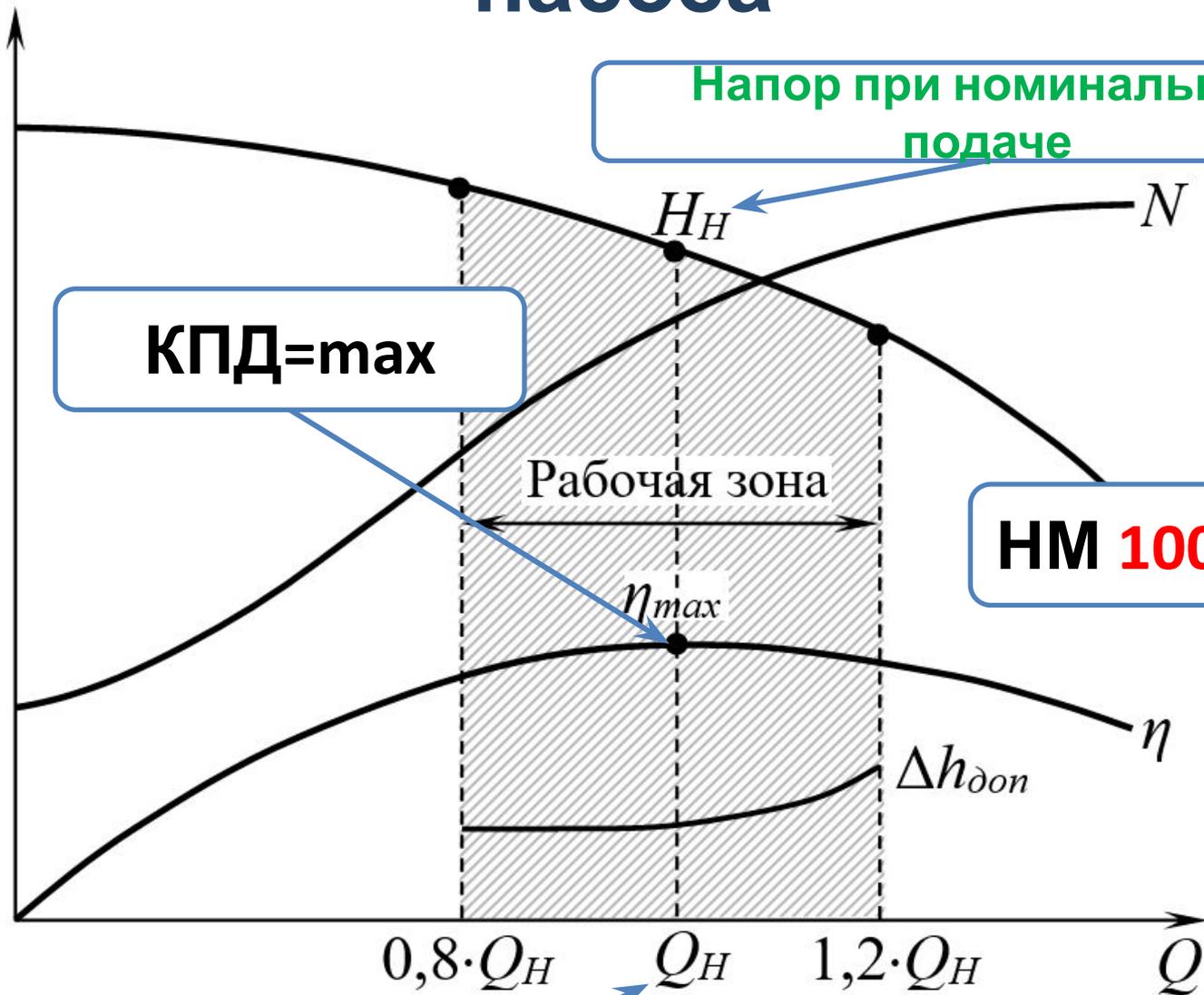
Зависимость напора на всасывании насоса, необходимого для бескавитационной работы, от подачи

Допускаемый кавитационный запас

# Характеристики центробежного насоса



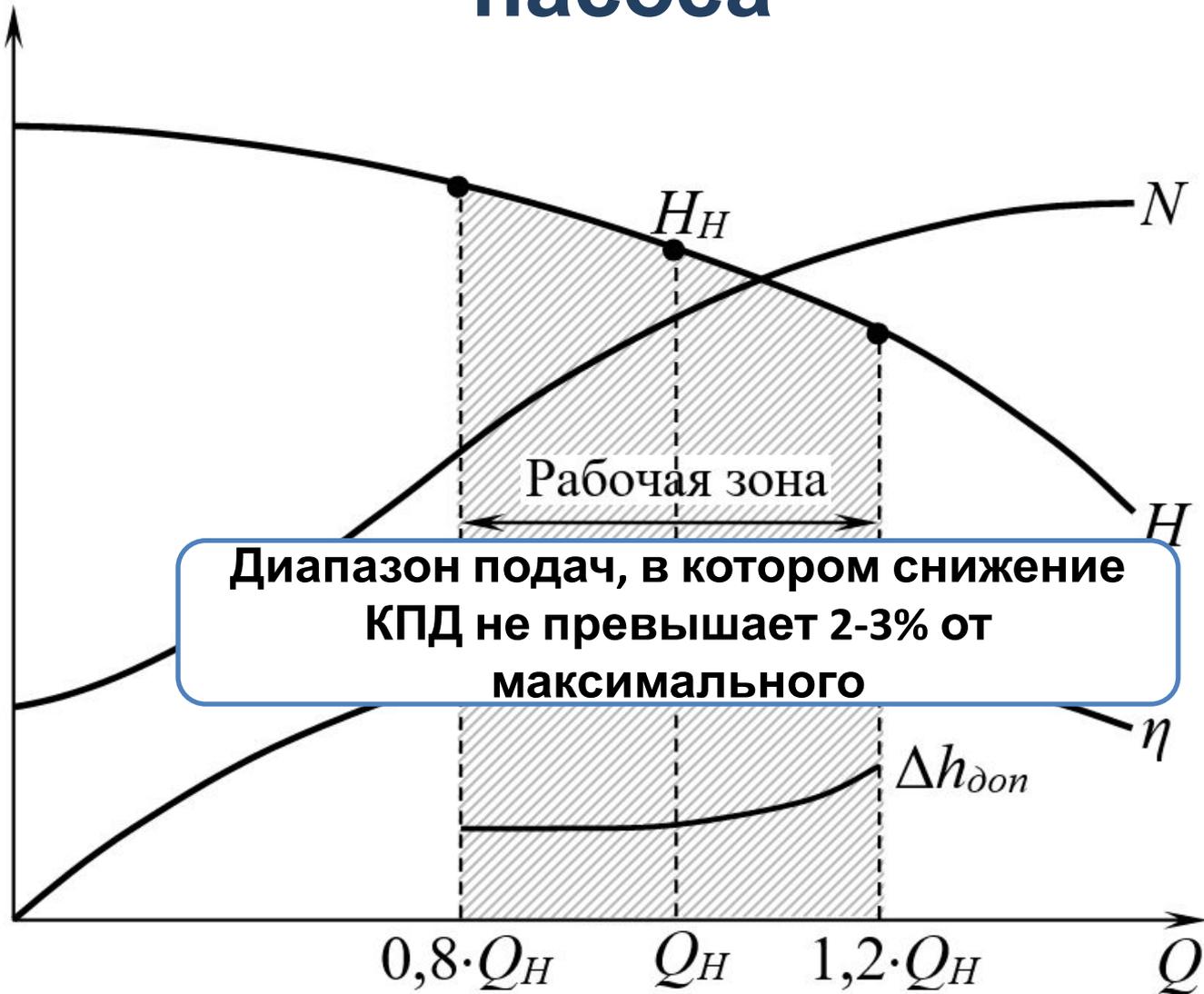
# Характеристики центробежного насоса



Номинальная подача

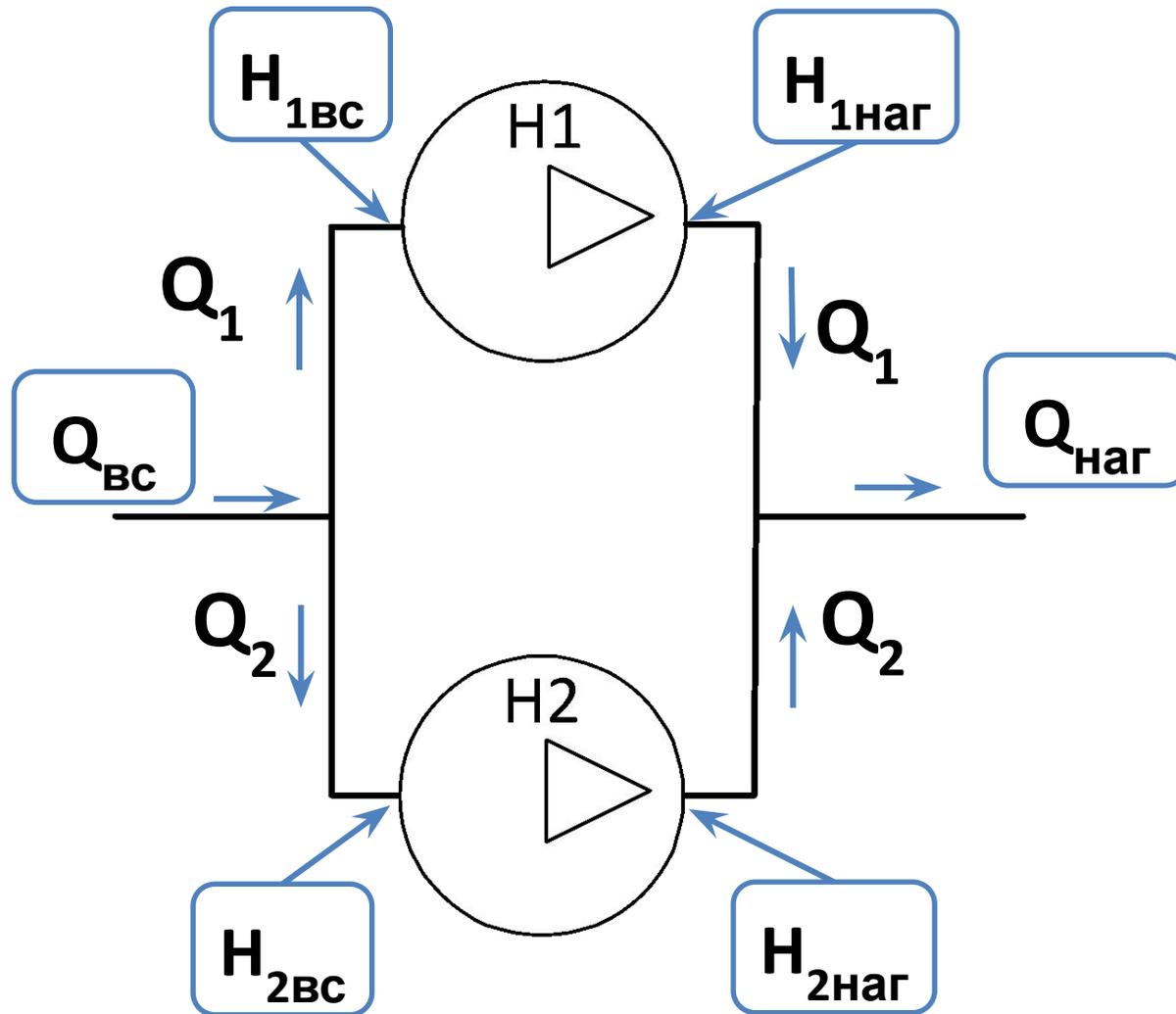
HM 10000-210

# Характеристики центробежного насоса

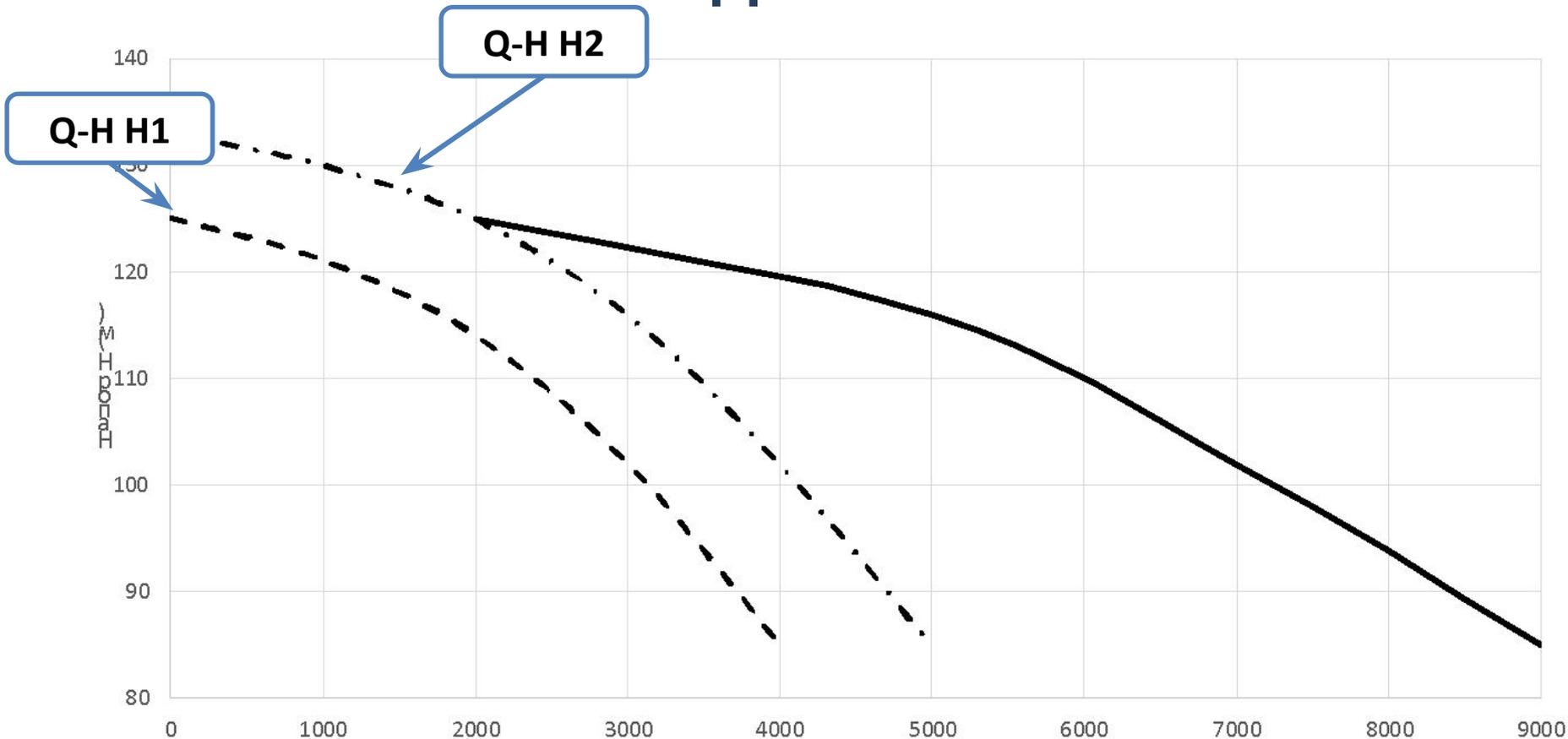


Оценка при отсутствии заводской характеристики

# Параллельное соединение центробежных насосов



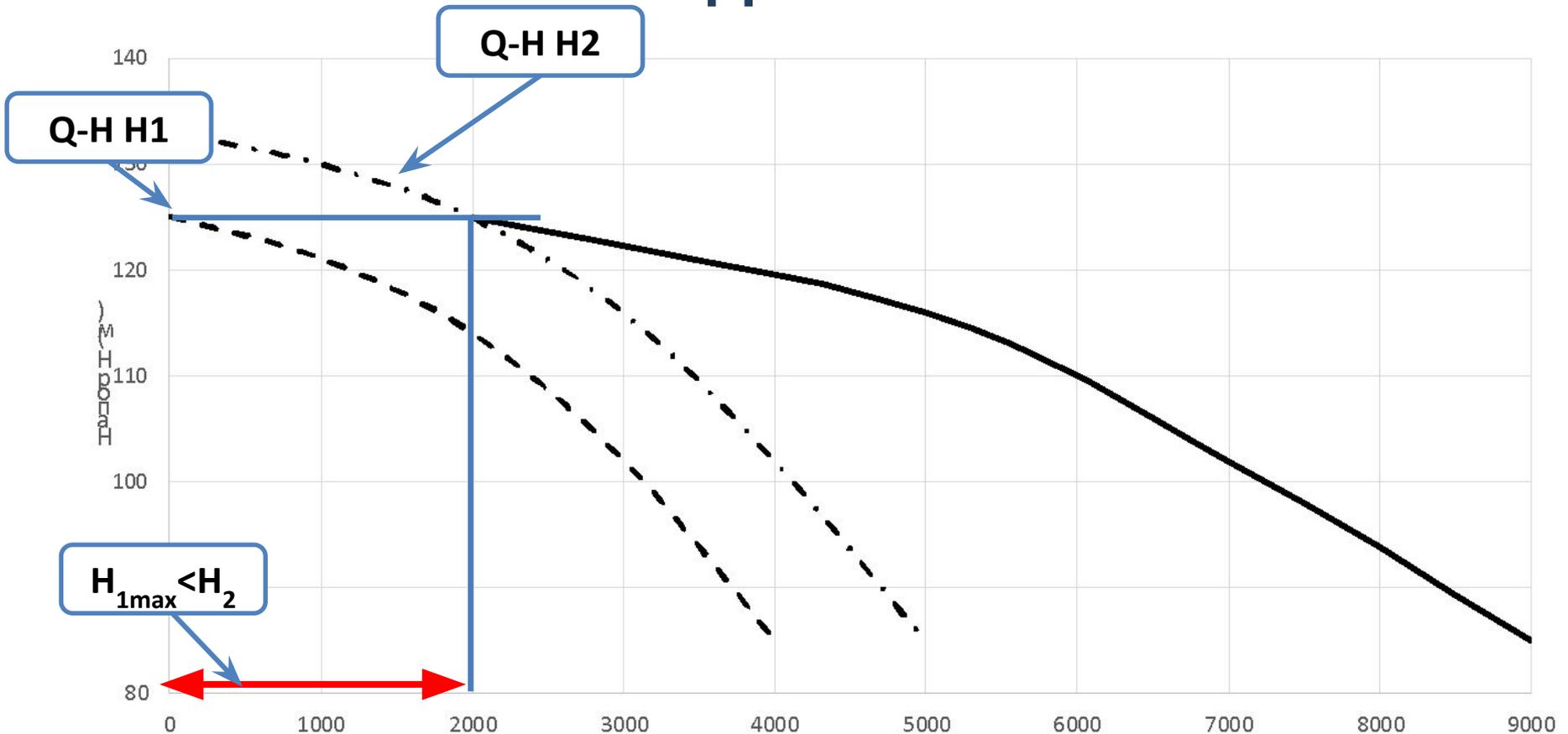
# Q-H характеристика центробежных насосов при параллельном соединении



**Q-H N1 – напорная характеристика насоса N1**

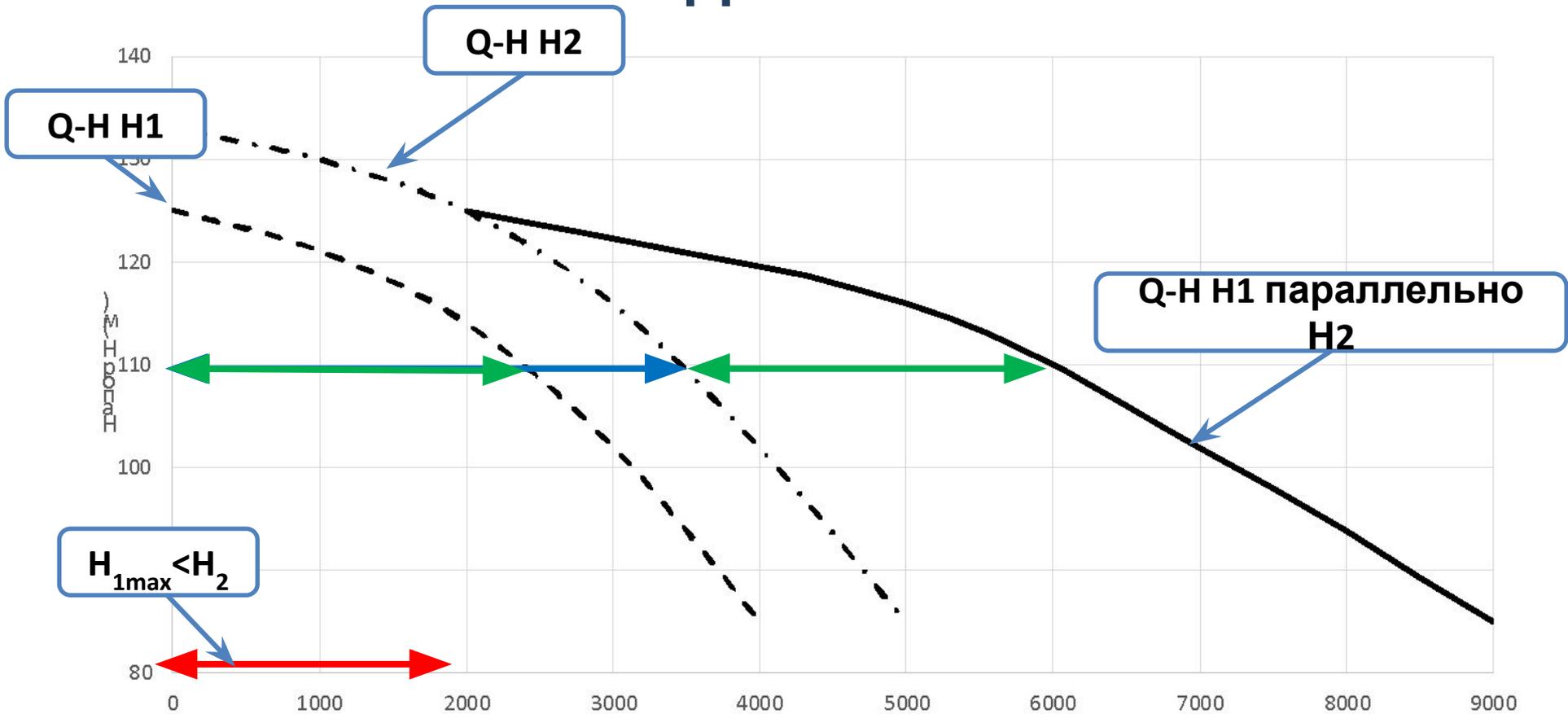
**Q-H N2 – напорная характеристика насоса N2**

# Q-H характеристика центробежных насосов при параллельном соединении



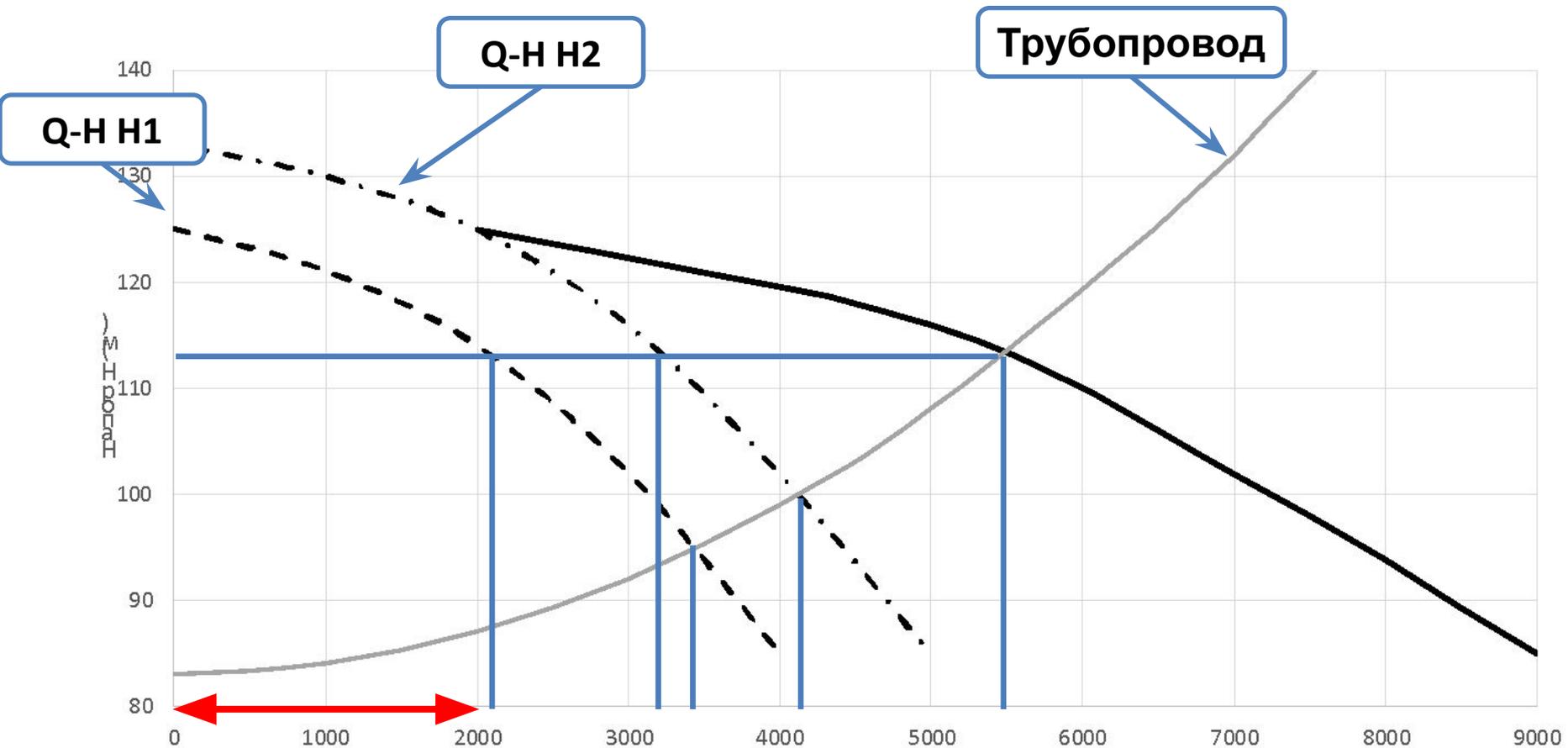
В диапазоне подач, при которых  $H_{1max} < H_2$  насосы параллельно работать не могут

# Q-N характеристика центробежных насосов при параллельном соединении



Суммарная Q-N характеристика при параллельном соединении насосов строится по правилу сложения подач

# Работа параллельно соединенных насосов на трубопровод



Q-N Н1 – напорная характеристика насоса Н1

# Аналитическая форма Q-H характеристики при параллельном

соединении насосов

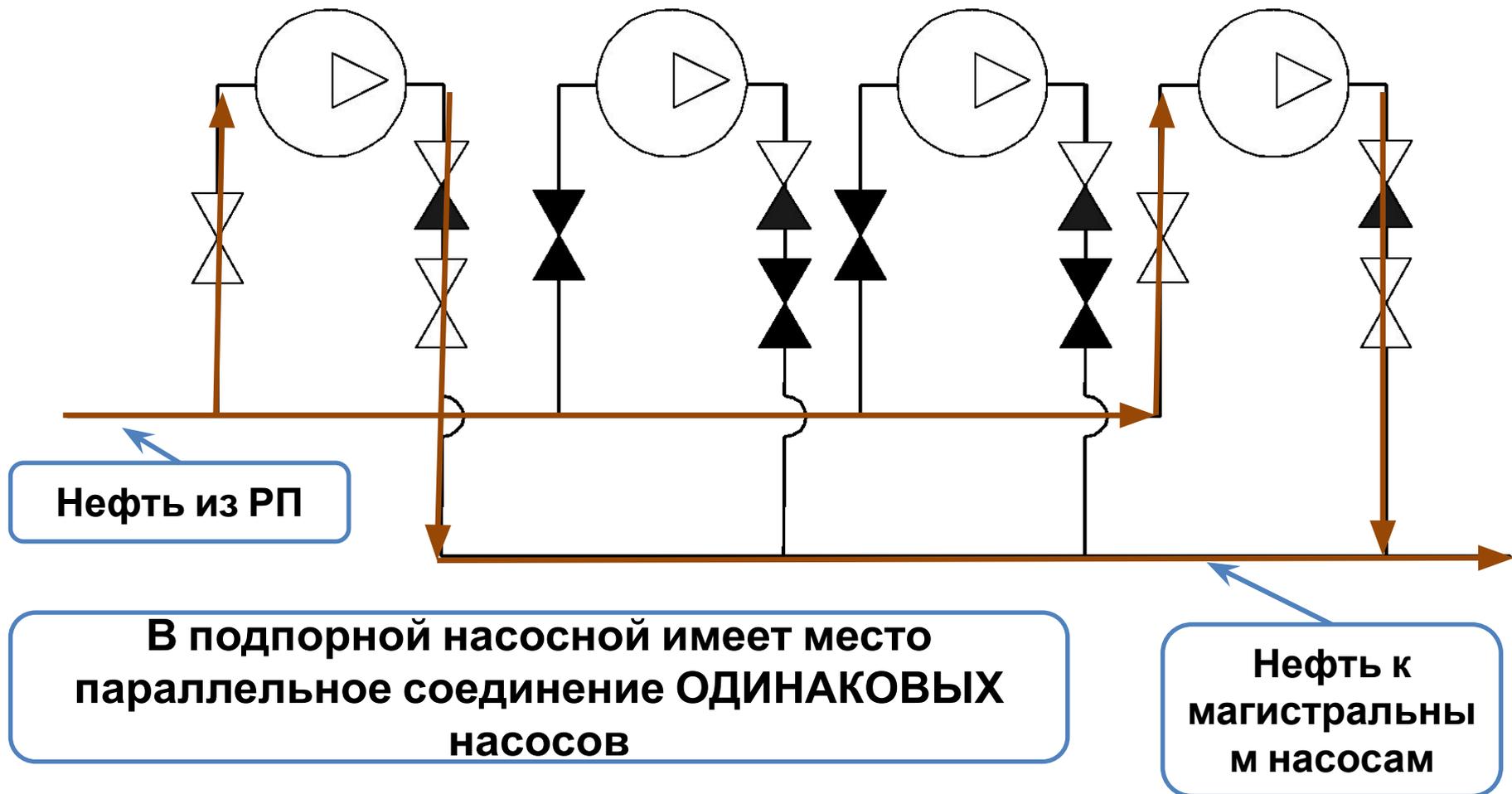
Коэффициенты аппроксимации  
Q-H характеристики насоса

$$\begin{cases} H(Q_1) = a_1 - b_1 \cdot Q_1^2 \\ H(Q_2) = a_2 - b_2 \cdot Q_2^2 \\ Q = Q_1 + Q_2 \end{cases}$$

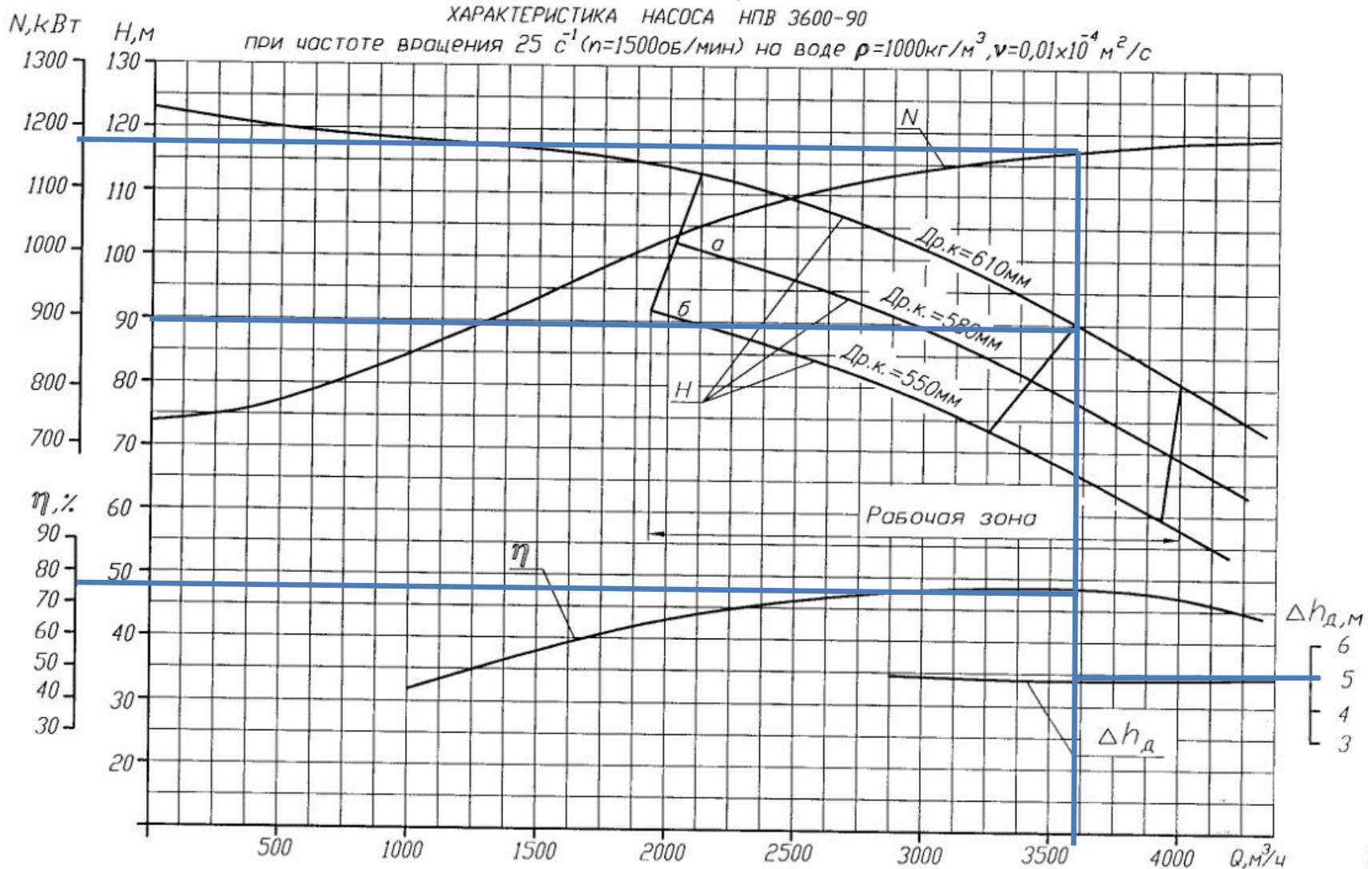
$$Q = \sqrt{\frac{a_1 - H}{b_1}} + \sqrt{\frac{a_2 - H}{b_2}}$$

Прямой аналитической зависимости  
нет Требуется решение системы  
уравнений

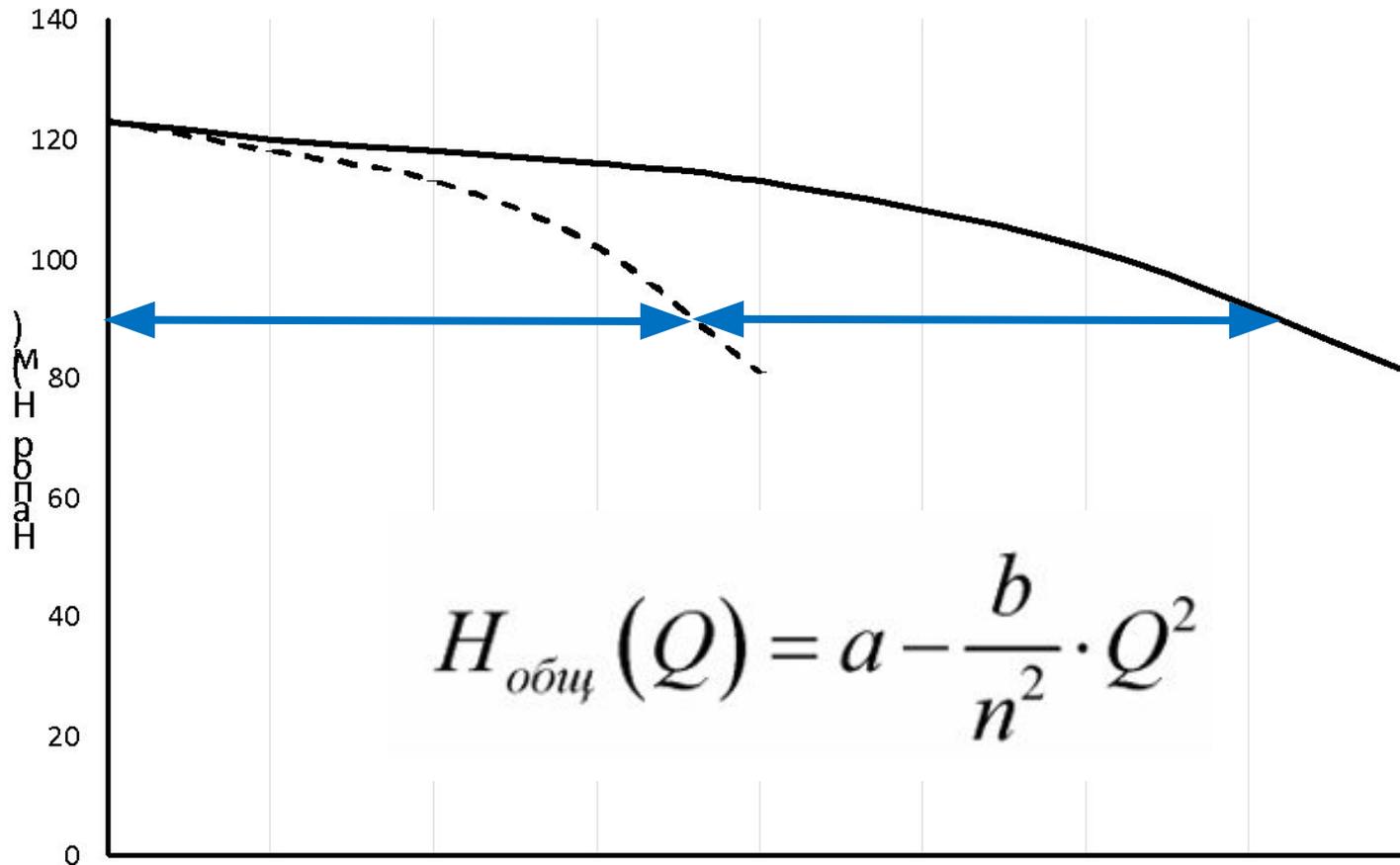
# Обвязка подпорной насосной



# Характеристики подпорного насоса

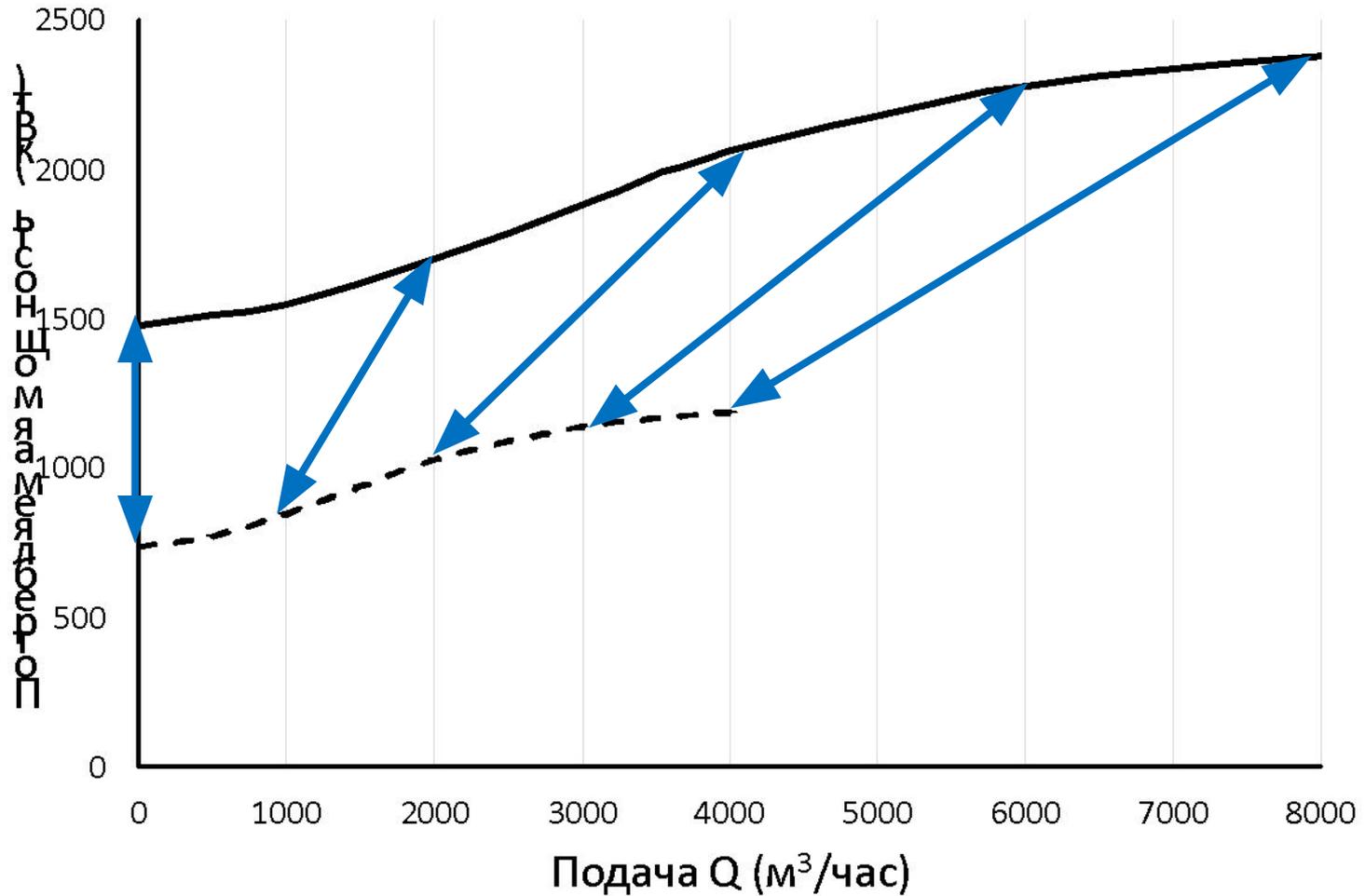


# Q-H характеристика подпорной насосной

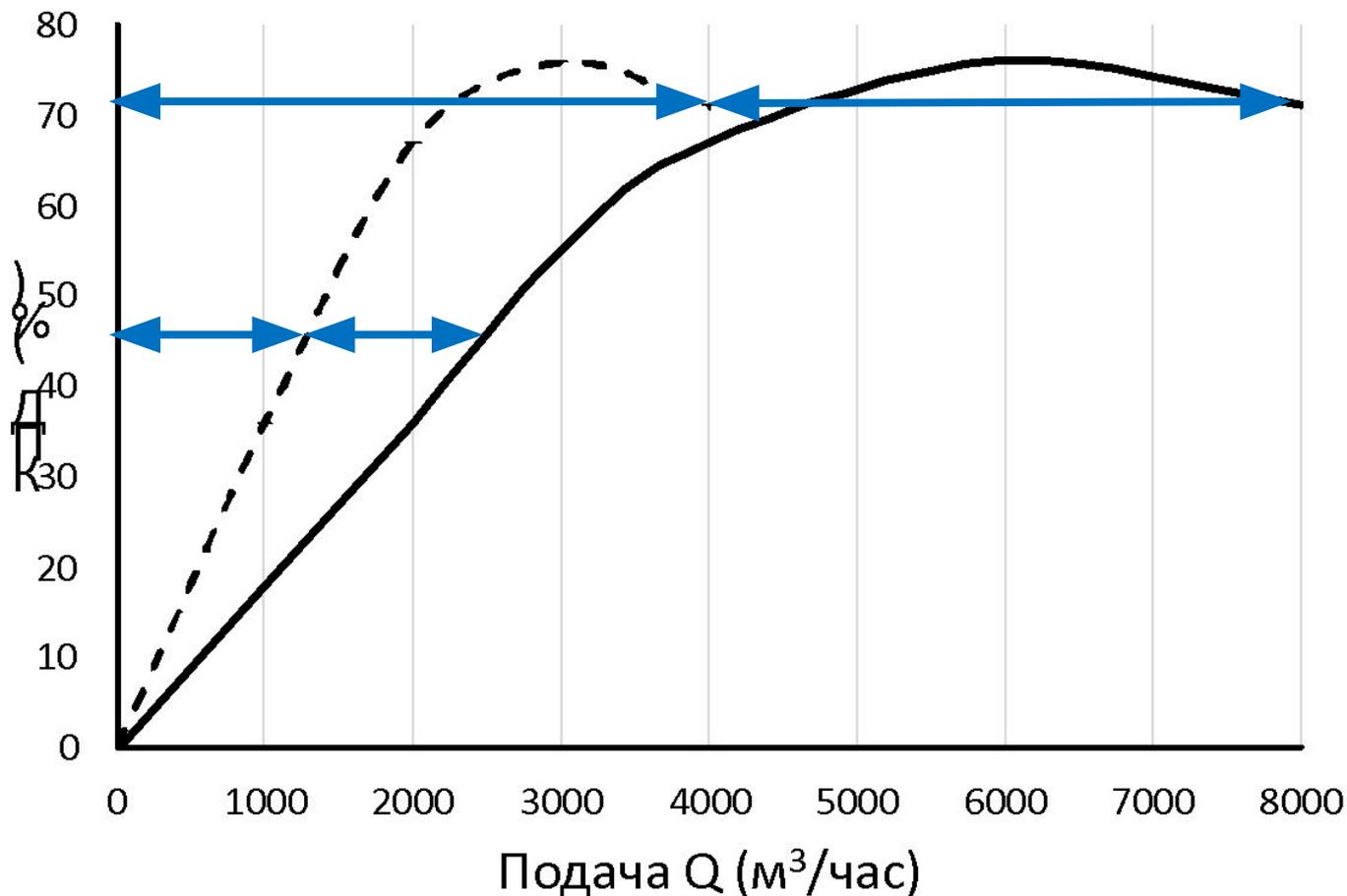


Суммарная Q-H характеристика подпорной насосной строится по правилу сложения подач  
Поскольку насосы одинаковые, есть аналитическое выражение

# Мощностная характеристика подпорной насосной (2 рабочих агрегата)

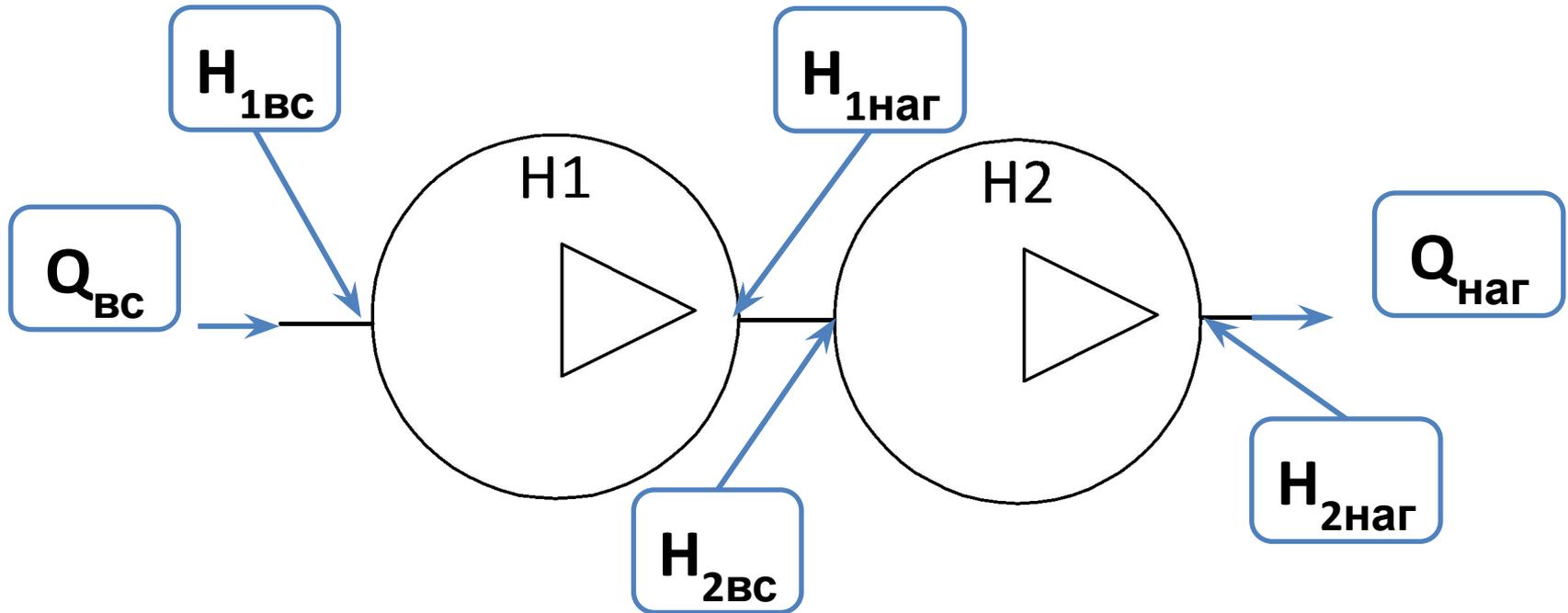


# Зависимость КПД подпорной насосной от подачи



**Зависимость КПД подпорной насосной от подачи строится по правилу сложения подач**

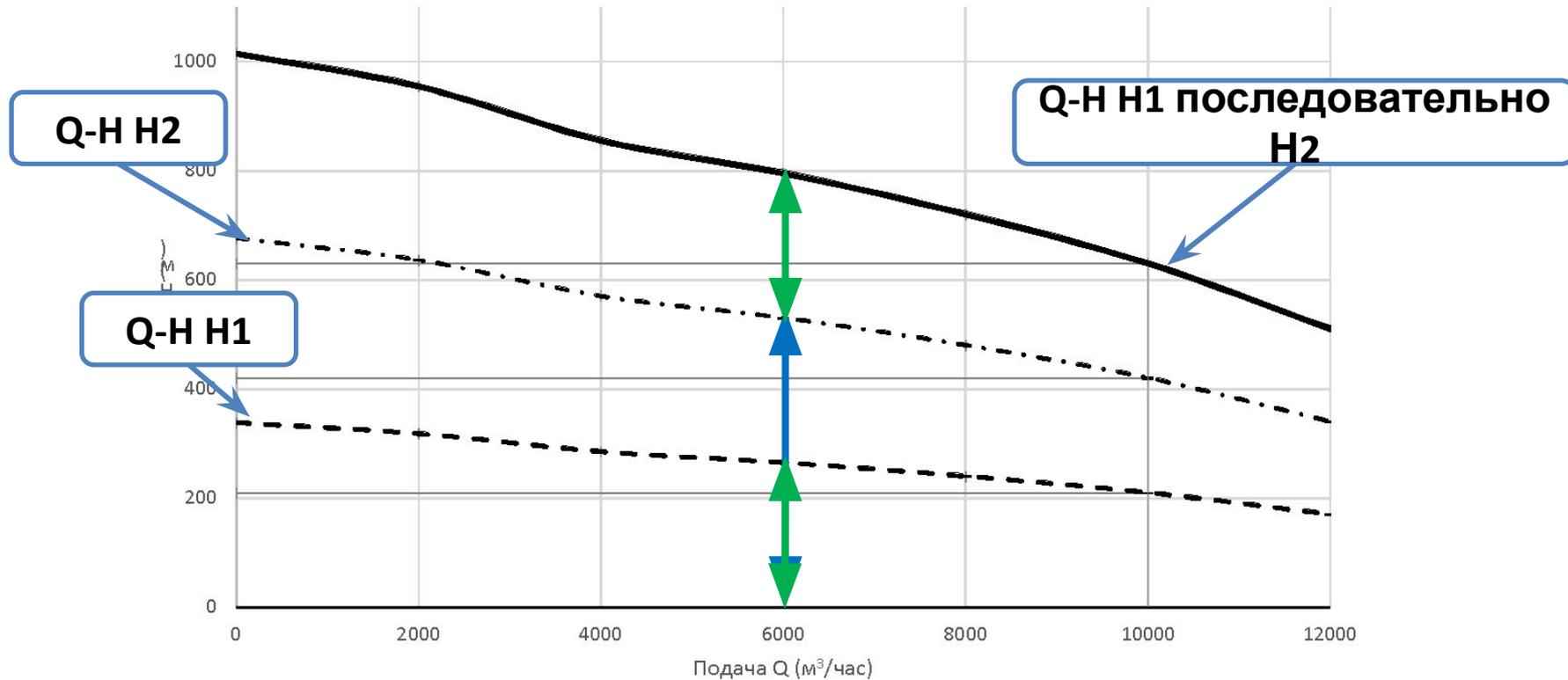
# Последовательное соединение центробежных насосов



$$H_1(Q) = a_1 - b_1 \cdot Q^2; H_2(Q) = a_2 - b_2 \cdot Q^2;$$

$$H_{общ}(Q) = H_1(Q) + H_2(Q) = (a_1 + a_2) - (b_1 + b_2) \cdot Q^2$$

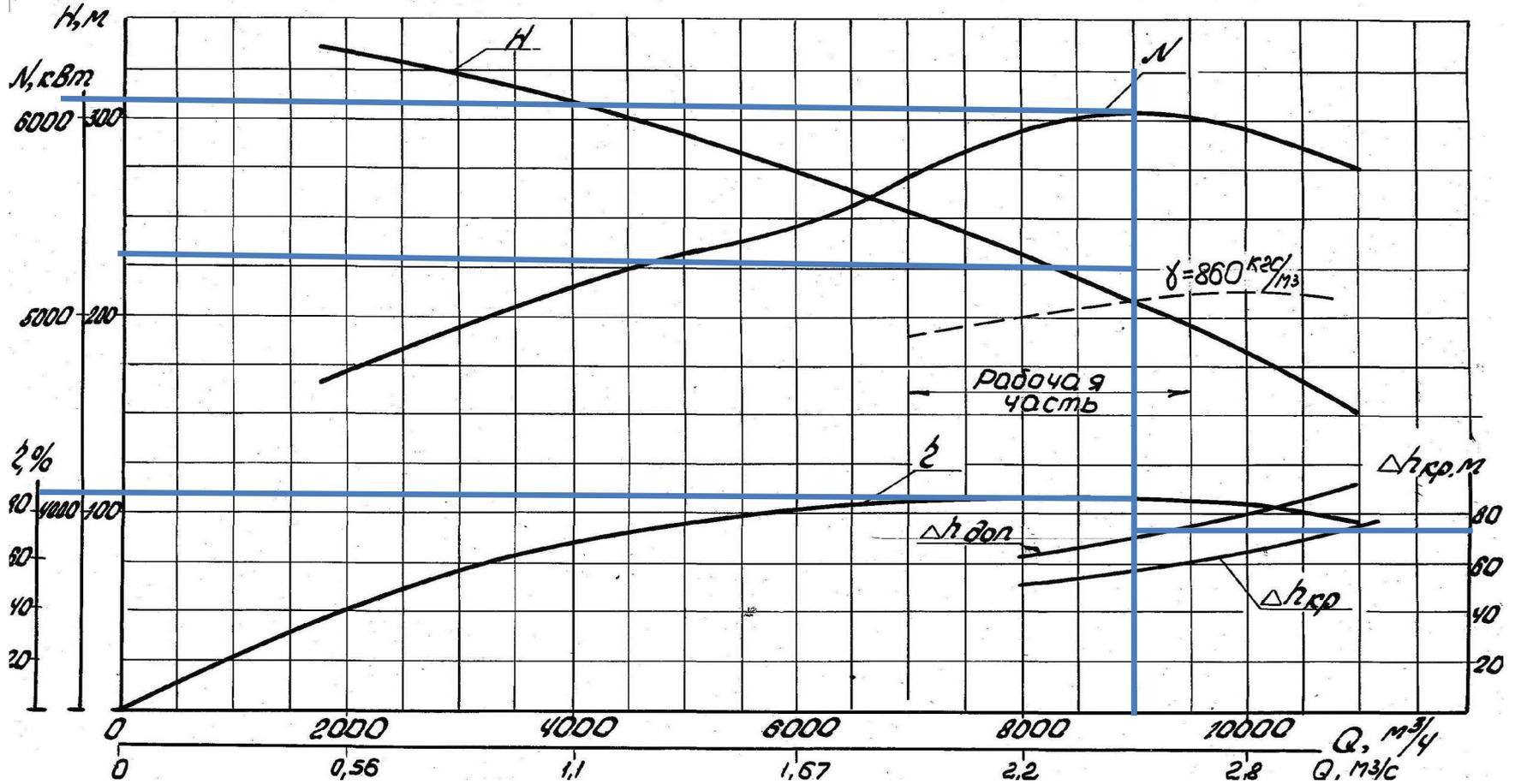
# Последовательное соединение центробежных насосов



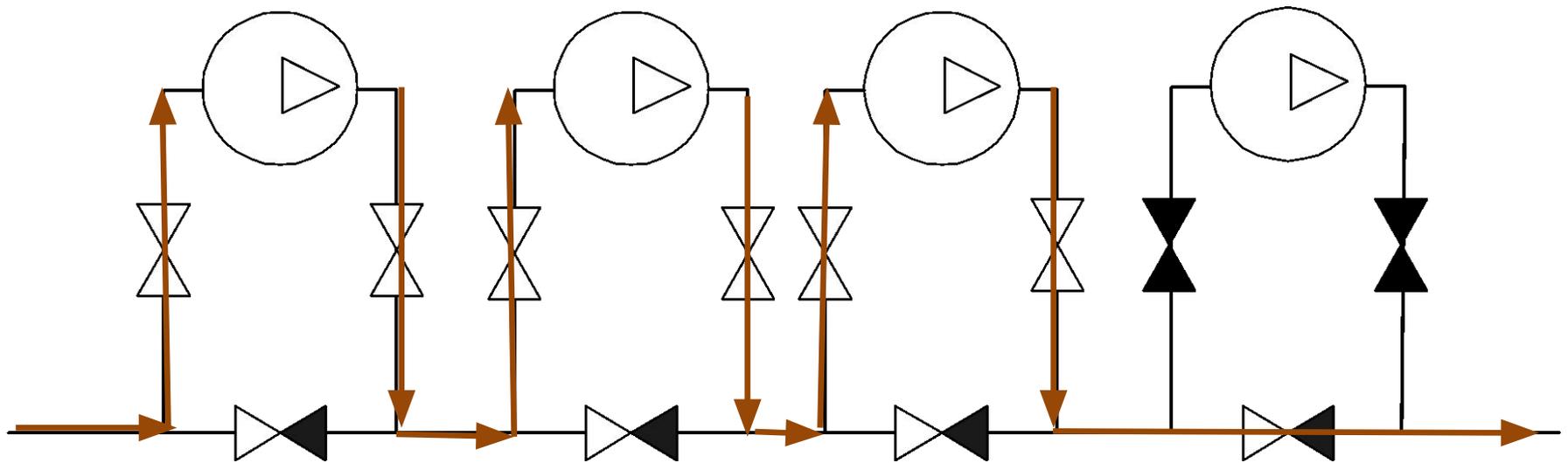
**Суммарная Q-N характеристика при последовательном соединении насосов строится по правилу сложения напоров**

# Характеристики магистрального насоса НМ 7000-230 с ротором на повышенную полачу

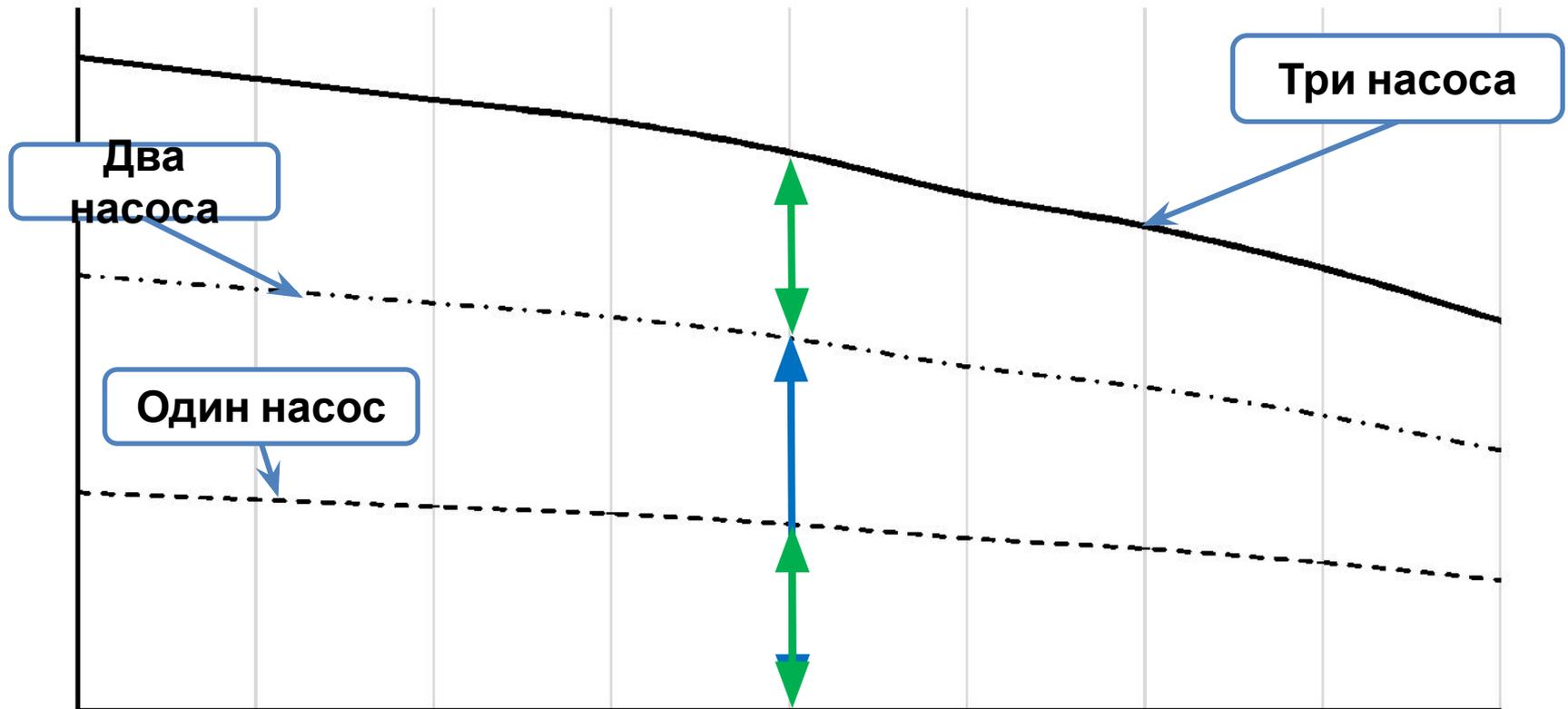
$D_2 = 490 \text{ мм}, n = 3000 \text{ об/мин.}$



# Обвязка магистральной насосной

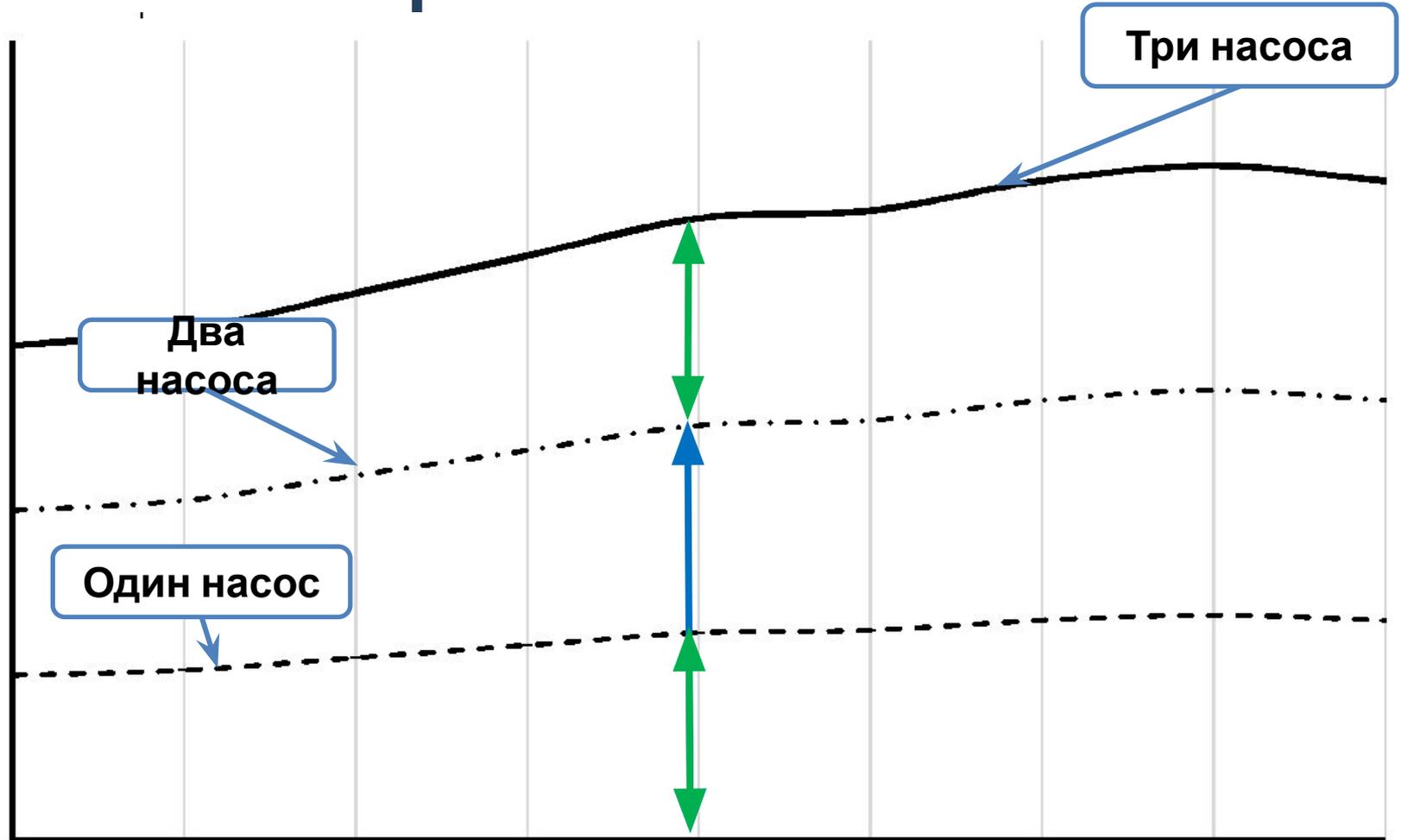


# Q-N характеристика магистральной насосной



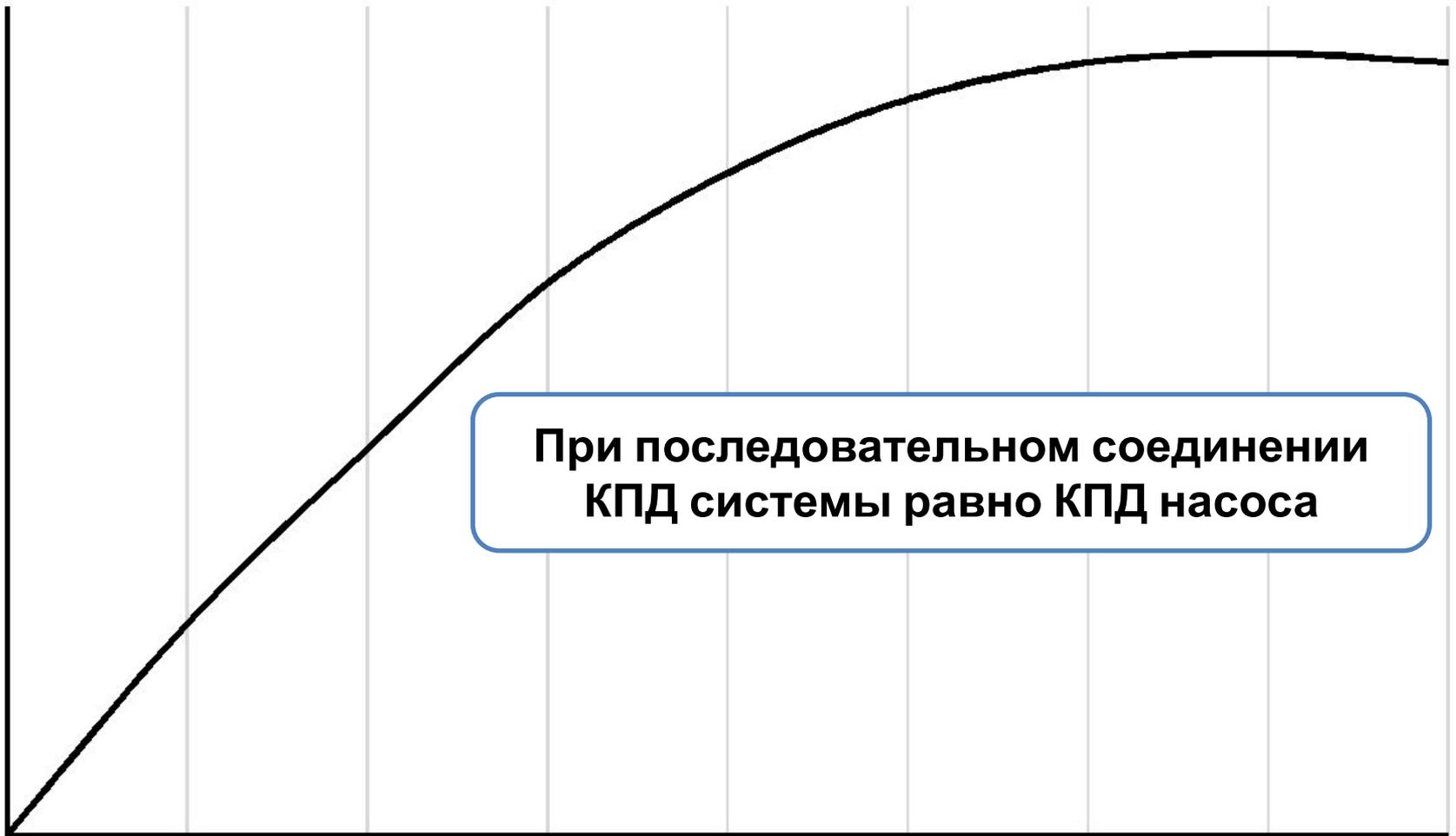
Суммарная Q-N характеристика магистральной насосной строится по правилу сложения напоров

# Мощностная характеристика магистральной насосной

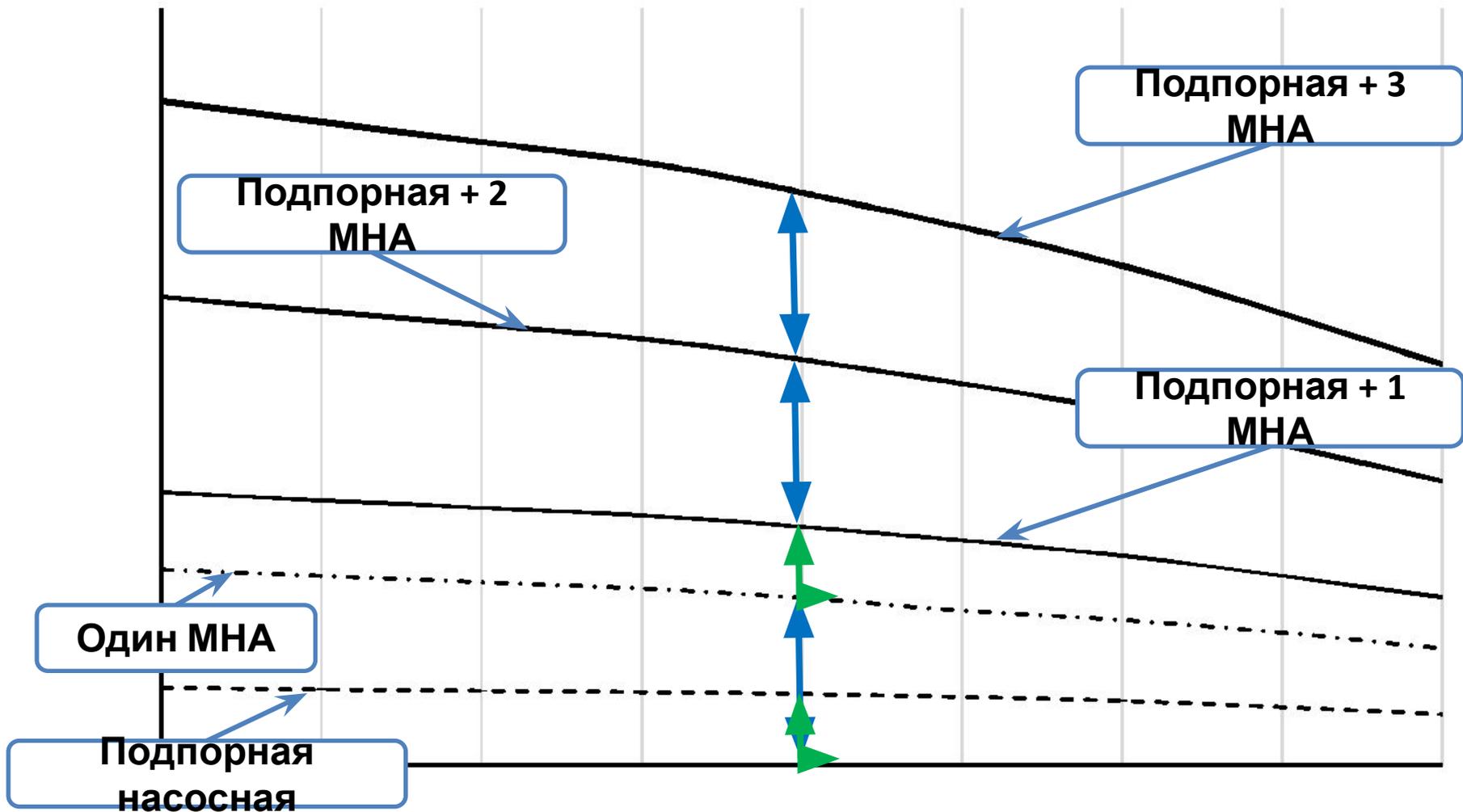


Суммарная мощностная характеристика магистральной насосной строится по правилу сложения напоров

# КПД магистральной насосной



# Характеристика НПС без учета подпора РП и потерь в технологических трубопроводах



# Совмещенная характеристика ГНПС и перегона

Работа МНА на НПС с РП без ПНА возможна только при передаче напора с предыдущей НПС. **На ГНПС МН такая работа невозможна**

