

обуславливает удар жидкости (газа) о входные кромки лопастей и образование в потоке вихревых зон. В результате этого характеристика действительного напора располагается ниже характеристики теоретического напора.

В зависимости от значения лопастного угла  $\beta_2$  и конструктивных особенностей проточной полости центробежной машины действительная характеристика может иметь две типичные формы.

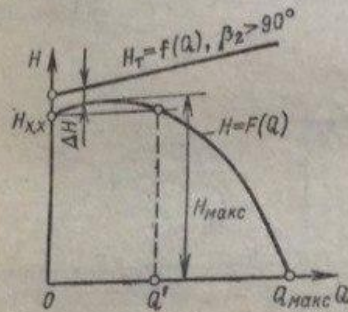


Рис. 3.29. Действительная характеристика при  $\beta_2 > 40^\circ$

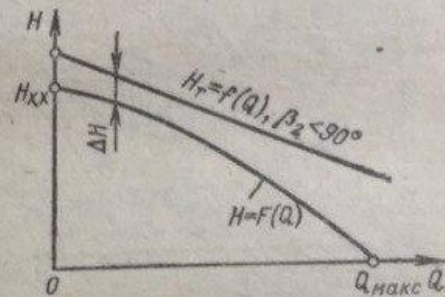


Рис. 3.30. Действительная характеристика при  $\beta_2 < 40^\circ$

Характеристика, представленная на рис. 3.29, типична для  $\beta_2 > 40^\circ$ . Особенностью такой характеристики является наличие максимума и, следовательно, неоднозначность зависимости  $H = f(Q)$  для данной машины в пределах напоров от  $H_{x,x}$  до  $H_{max}$ . Машины с характеристикой такого типа, как позднее будет показано, могут работать неустойчиво, самопроизвольно изменяя подачу. Это является отрицательным свойством машины, и поэтому такой тип характеристики нежелателен.

Другая форма характеристики, представленная на рис. 3.30, свойственна центробежным машинам с  $\beta_2 < 40^\circ$  при рациональной конструкции проточной части.

Действительная характеристика мощности машины может быть получена из теоретических характеристик путем вычитания (при данных подачах) из значений теоретической мощности ее потерь. При этом характер зависимости мощности от подачи в основном сохранится: действительная мощность машины будет возрастать с увеличением подачи. Однако вследствие неодинакового относительного влияния потерь на полную мощность линия действительной мощности отклоняется от линии теоретической мощно-

### 3.11. Действительные характеристики при постоянной частоте вращения

Действительный напор отличается от теоретического на значение потерь напора в проточной полости машины. При изменении подачи машины потери напора меняются, во-первых, вследствие изменения сопротивления проточной полости, пропорционального квадрату средней скорости потока, во-вторых, по причине изменения направления скорости на входе в межлопастные каналы. Последнее

сти; она представится слегка изогнутой кривой. Теоретическая мощность при подаче, равной нулю, также равна нулю. Действительная же мощность при  $Q=0$  (при закрытом дросселе) равна мощности холостого хода  $N_{х.х.}$ , затрачиваемой на покрытие потерь мощности в этом режиме. Потери мощности на холостом ходу обусловлены циркуляционными потоками в проточной части машины, особенно в рабочем колесе, дисковым трением о жидкость (газ), механическим трением в уплотнениях и подшипниках маши-

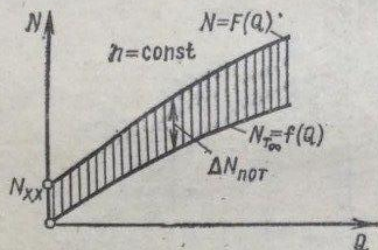


Рис. 3.31. Характеристики теоретической и действительной мощностей центробежной машины

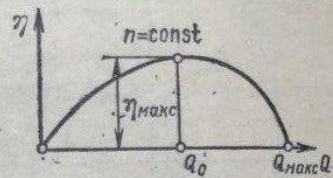


Рис. 3.32. Характеристика КПД центробежной машины

ны. Все указанное приводит к форме характеристик действительной мощности, показанной на рис. 3.31.

По характеристикам действительного напора и действительной мощности определяется КПД центробежной машины. Из уравнения (2.9) получим

$$\eta = \frac{\rho Q g H}{1000 N}.$$

Очевидно, КПД равен нулю при  $Q=0$  или  $H=0$ , потому что при всех режимах работы машины  $N \neq 0$ . В пределах между  $Q=0$  и  $Q=Q_{макс}$  (рис. 3.32) КПД машины достигает максимального значения.

Режим машины, при котором ее КПД максимален, называют *оптимальным*; при этом затрата мощности для создания напора и подачи осуществляется в машине с наилучшим энергетическим эффектом, т.е. наиболее экономично<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Напоры (давления), подачи и мощности, приводимые в справочниках, относятся, если нет оговорок, к оптимальному режиму машины.