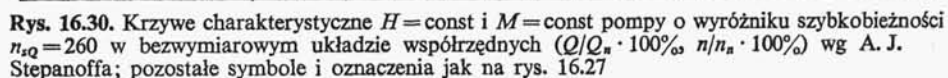


Rys. 16.29. Krzywe charakterystyczne $H=\text{const}$ i $M=\text{const}$ pompy diagonalnej o wyróżniku szybkoobrotowości $n_{sQ}=145$ w bezwymiarowym układzie współrzędnych $(Q/Q_n \cdot 100\% \text{ vs } H/n_n \cdot 100\%)$ wg A. J. Stepanoffa; pozostałe oznaczenia i symbole jak na rys. 16.27

16.10. Charakterystyki pomp do cieczy lepkich zanieczyszczonych ciałami stałymi

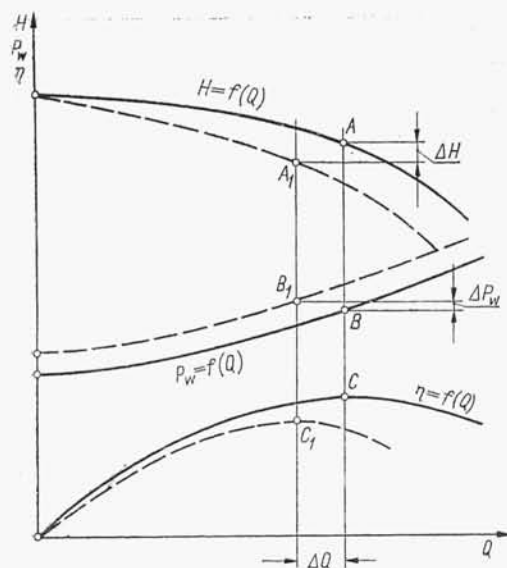
16.10.1. Charakterystyki pomp do cieczy lepkich

Lepkość cieczy wpływa bezpośrednio na straty przepływu przez kanały przepływowe pompy, zwłaszcza przez kanały międzyłopatkowe wirnika i kierownicy, gdyż tam występują największe prędkości cieczy. Wzrost lepkości (rys. 16.31) powoduje



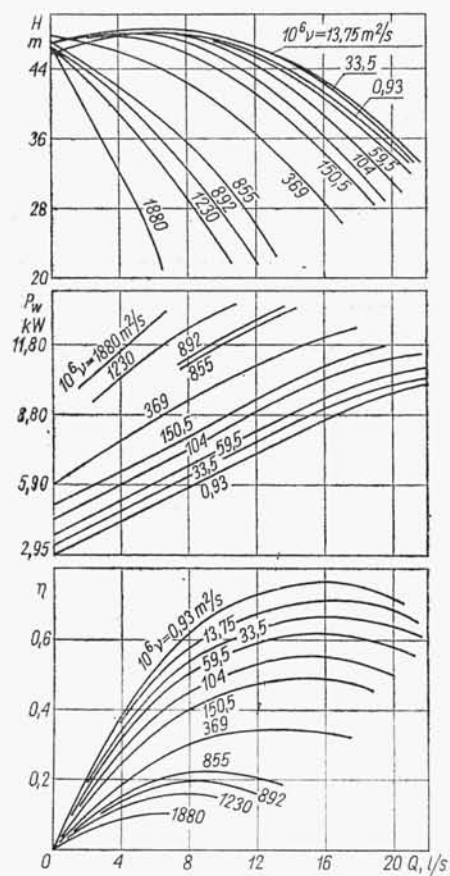
Na rys. 16.32 przedstawiono zmiany przebiegu krzywych charakterystycznych jednostopniowej pompy odśrodkowej z kanałem zbiorczym spiralnym przy podnoszeniu cieczy o różnych lepkościach.

361



Rys. 16.31

Wpływ wzrostu lepkości na przebieg krzywych charakterystycznych; A, B, C — punkty optymalnej pracy pompy do wody, A_1, B_1, C_1 — te same punkty dla pompy do cieczy o zwiększonej lepkości



Rys. 16.32

Charakterystyki jednostopniowej pompy odśrodkowej o wyróżniku szybkoobrotowości $n_{sQ}=22$, z kanałem zbiorczym spiralnym, podnoszącej ciecz o różnej lepkości, wg Ippena

co można tłumaczyć zmniejszeniem zawirowania międzyłopatkowego w wąskich kanałach międzyłopatkowych.

Teoretycznie nie jest możliwe dokładne opracowanie za pomocą obliczeń charakterystyk dla cieczy o innej lepkości na podstawie charakterystyk dla wody. Do przybliżonych obliczeń stosuje się współczynniki przeliczeniowe:

— dla wydajności

$$f_Q = \frac{Q_v}{Q_w} \quad (16.22)$$

— dla wysokości podnoszenia

$$f_H = \frac{H_v}{H_w} \quad (16.23)$$

— dla sprawności

$$f_\eta = \frac{\eta_v}{\eta_w} \quad (16.24)$$

gdzie: indeks w oznacza wodę, v — inną ciecz.

Do określenia współczynników służy nomogram opracowany przez Nowojorski Instytut Hydrauliki (rys. 16.33). W nomogramie podano przykład określenia współczynników dla pompy¹⁾ o następujących parametrach pracy: $Q_w = 170 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_w = 30 \text{ m}$ i $\eta_w = 82\%$. Lepkość cieczy $\nu = 206 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt).

16.10.2. Charakterystyki pomp do cieczy z zanieczyszczeniami stałymi

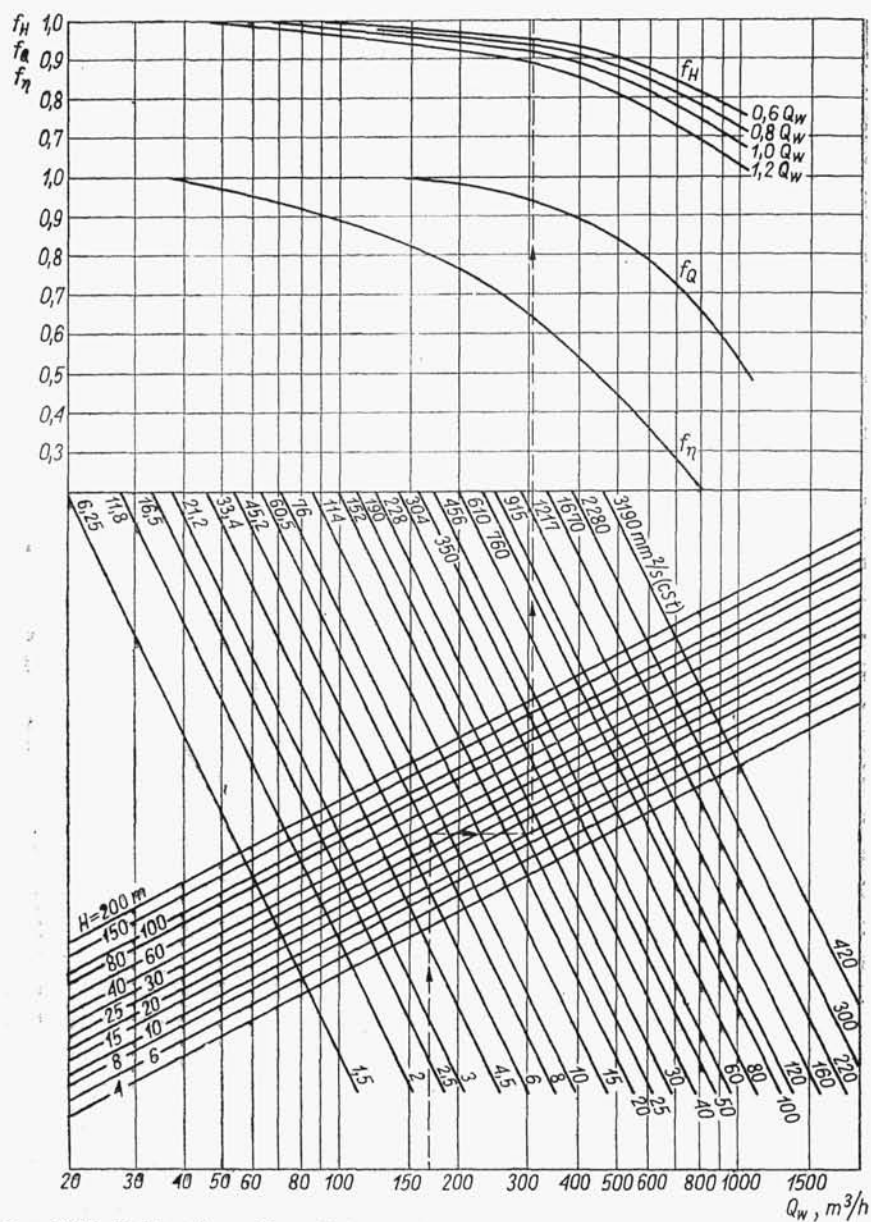
Wpływ zanieczyszczeń na zmianę przebiegu charakterystyk opracowanych dla wody zależy od procentowej zawartości zanieczyszczeń, od ziarnistości i od stopnia jednorodności mieszaniny.

Przy cząstkach drobnych i jednorodnej mieszaninie wpływ na straty przepływu jest niewielki i może być pomijany. Ze wzrostem koncentracji zanieczyszczeń, ich wielkości i kształtu (ziarna, kryształy, włókna itp.) maleje wysokość podnoszenia, wydajność i sprawność pompy wraz z jednoczesnym wzrostem poboru mocy (nie należy zapominać o wzroście ciężaru właściwego γ i jego wpływu na pobór mocy). Dokładne obliczenie charakterystyk sporządzonych dla wody nie jest możliwe do zastosowania dla mieszanin. Istnieją nomogramy, opracowane na podstawie doświadczeń, pozwalające na określenie współczynników przeliczeniowych w zależności od koncentracji zanieczyszczeń oraz od prędkości przepływu.

Pompowanie cieczy z zanieczyszczeniami stałymi i związane z tym zagadnienie określenia charakterystyk pomp nabiera coraz większego znaczenia, jeżeli weźmiemy pod uwagę coraz większe zastosowanie pomp do hydraulicznego transportu mieszaniny wody i ciał stałych, jak węgiel, piasek, buraki, owoce, ryby itp.

Znajomość dokładnych charakterystyk umożliwia projektowanie układów transportu hydraulicznego i ich ekonomiczną eksploatację.

¹⁾ Z punktu na odciętej $Q = 170 \text{ m}^3/\text{h}$ (rys. 16.33) prowadzimy linię pionową do przecięcia się z prostą $H = 30 \text{ m}$. Następnie pozioma poprowadzona w prawo przetnie prostą $\nu = 206 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt), stąd pionowa określi w punktach przecięcia z krzywymi współczynniki przeliczeniowe $f_\eta = 0,64$, $f_Q = 0,93$ oraz $f_H = 0,89$ dla wydajności $1,2Q$, $f_H = 0,92$ dla $1,0Q$, $f_H = 0,94$ dla $0,8Q$ i $f_H = 0,96$ dla $0,6Q$.



Rys. 16.33. Zależność współczynników przeliczeniowych f_Q , f_H i f_η od parametrów pracy pompy podnoszącej wodę i od lepkości cieczy

16.11. Charakterystyki współpracy pomp w układach

W eksploatacji pomp jedynie w małych urządzeniach są stosowane pompy pojedyncze. Przeważnie stosuje się układy złożone z dwu lub więcej pomp, w zależności od warunków pracy układu. W dalszych punktach omówimy najczęściej spotykane warianty współpracy pomp w układach i ich odzwierciedlenie na wykresach krzywych charakterystycznych.