

Po podstawieniu wartości ze wzorów (4.4) i (4.9) i zgrupowaniu wyrazów otrzymamy

$$H_m = \frac{p_g - p_d}{\gamma} + H_z + \frac{c_g^2 - c_d^2}{2g} + \sum \Delta h_s + \sum \Delta h_t - \frac{c_t^2 - c_s^2}{2g} = H_e - \frac{c_t^2 - c_s^2}{2g} \quad (4.14)$$

lub inaczej

$$H_e = H_m + \frac{c_t^2 - c_s^2}{2g} = \frac{p_t - p_s}{\gamma} + m + \frac{c_t^2 - c_s^2}{2g} \quad (4.15)$$

Wyrażenie (4.15) wskazuje, iż w celu określenia całkowitej wysokości podnoszenia pompy należy do manometrycznej wysokości podnoszenia  $H_m$ , obliczonej za pomocą wzoru (4.13), dodać wysokość przyrostu prędkości na wlocie i wylocie z pompy.

Teoretyczną wysokością podnoszenia pompy  $H_{th}$  nazywamy sumę użytecznej wysokości podnoszenia  $H_e$  i oporów hydraulicznych  $\Delta h_p$  w pompie, spowodowanych tarcieniem cieczy o ścianki kanałów przepływowych, zawirowaniami itp.

$$H_{th} = H_e + \Delta h_p \quad (4.16)$$

W pompach wyporowych stosuje się równoważne pojęcie wewnętrznej wysokości podnoszenia  $H_i = H_{th}$ .

## 4.2. Wydajność

Wydajność teoretyczna pompy  $Q_{th}$  jest to natężenie przepływu w pompie idealnie szczelnej, bez odprowadzenia i użytkowania cieczy pompowanej poza króćcem tłocznym i przy teoretycznej wysokości podnoszenia  $H_{th}$ .

Wydajnością rzeczywistą pompy  $Q_r$  nazywamy sumę natężenia przepływu w przekroju króćca wylotowego i cieczy odprowadzanej (również przed króćcem tłocznym) na własne potrzeby pompy, np. chłodzenie łożysk, dławnic itp.; najczęściej wydajność rzeczywistą  $Q_r$  oznacza się symbolem  $Q$ .

Wydajność nominalna pompy  $Q_n$  jest to wydajność wyznaczona przez producenta, przy której należy pompę eksploatować i która powinna być określona na tabliczce znamionowej. Wydajność nominalna  $Q_n$  występuje przy nominalnej wysokości podnoszenia  $H_n$  i nominalnej prędkości obrotowej  $n$  pompy.

Wydajność optymalna pompy  $Q_{opt}$  jest to wydajność, przy której pompa osiąga maksymalną sprawność całkowitą  $\eta_{max}$ . W dobrze skonstruowanej pompie optymalna wydajność pokrywa się z wydajnością obliczeniową oraz nominalną.

Wydajnością wewnętrzną pompy  $Q_i$  nazywamy natężenie przepływu przez wirnik pompy wirowej, zaś w pompach wyporowych natężenie przepływu wywołane przez organ roboczy (rotor, tłok). W pompach wirowych

$$Q_i = Q_r + Q_s + Q_o + Q_f \approx Q_{th} \quad (4.17)$$

gdzie:  $Q_s$  — straty przepływu powrotnego do wirnika przez szczeliny między pierścieniami uszczelniającymi,  $Q_o$  — straty wypływu przez szczeliny tarczy obciążającej,  $Q_f$  — straty wypływu przez nieszczelności w dławnicach.

Wydajność wewnętrzną  $Q_i$  jest równa w przybliżeniu wydajności teoretycznej pompy  $Q_{th}$ .