$$\sum F_z = -Qr\mathrm{d}\varphi + \left(Q + \mathrm{d}Q\right)\left(r + \mathrm{d}r\right)\mathrm{d}\varphi - qr\mathrm{d}\varphi\mathrm{d}r = 0\,,$$

$$\sum M_y = -M_r\, r\mathrm{d}\varphi + \left(M_r + \mathrm{d}M_r\right)\left(r + \mathrm{d}r\right)\mathrm{d}\varphi -$$

$$-2M_\varphi \mathrm{d}r\,\sin\frac{\mathrm{d}\varphi}{2} - Qr\,\mathrm{d}\varphi\,\mathrm{d}r + qr\,\mathrm{d}\varphi\,\mathrm{d}r\frac{\mathrm{d}r}{2} = 0$$

Ako uzmemo u obzir da je $\sin(\mathrm{d}\varphi/2) = \mathrm{d}\varphi/2$, pa zatim sredimo gornje izraze i pri tome zanemarimo male veličine višeg reda, dobit ćemo

$$Q + \frac{\mathrm{d}Q}{\mathrm{d}r} + qr = 0\,, \qquad\qquad M_\varphi - M_r - \frac{\mathrm{d}M_r}{\mathrm{d}r} = -Qr\,. \tag{5.15}$$

Izraz (5.15) možemo preinačiti u

$$\frac{1}{r}\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}r}(rQ) = -q\,, \qquad\qquad \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}r}\left(rM_r\right) - M_\varphi = Qr\,. \tag{5.16}$$

5.7. Diferencijalna jednadžba savijanja kružne ploče

Dobili smo četiri jednadžbe (5.8) i (5.16) s četiri nepoznanice: M_r, M_φ, Q i α. Taj se sustav jednadžbi dade lako svesti na jednu diferencijalnu jednadžbu s jednom nepoznanicom. Da to postignemo, uvrstit ćemo (5.8) u drugu jednadžbu (5.16) pa ćemo dobiti

$$\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}r}\left[D\left(r\frac{\mathrm{d}\alpha}{\mathrm{d}r} + \nu\alpha\right)\right] - D\left(\frac{\alpha}{r} + \nu\frac{\mathrm{d}\alpha}{\mathrm{d}r}\right) = Qr\,,$$

odnosno

$$\frac{\mathrm{d}^2\alpha}{\mathrm{d}r^2} + \frac{1}{r}\frac{\mathrm{d}\alpha}{\mathrm{d}r} - \frac{\alpha}{r^2} = \frac{Q}{D}\,. \tag{5.17}$$

Diferencijalnu jednadžbu (5.17) možemo prikazati u obliku

$$\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}r}\left[\frac{1}{r}\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}r}(\alpha r)\right] = \frac{Q}{D}\,. \tag{5.18}$$

Izraz (5.17), odnosno (5.18) jest diferencijalna jednadžba savijanja ploče. U njoj se pojavljuju dvije nepoznanice α i Q. Međutim, poprečnu silu