

FTAMP 30.15.35

Б.А. Қойайдаров¹ – негізгі автор, | ©
Н.Ж. Сапарова²¹Техн. ғылым. канд., доцент, ²Магистр, оқытушы

ORCID

¹<https://orcid.org/0000-0001-6433-5350>

М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті,



Тараз қ., Қазақстан

¹koiaidarov_49@mail.ru, ²saparova.nurila@mail.ru<https://doi.org/10.55956/MNDZ9483>

ПЛАСТИНА ҚЫРЛЫ ЦИЛИНДР ЖЕЛДӨҢГЕЛЕКТІ ЖЕЛҚОЗҒАЛТҚЫШТЫ ЕСЕПТЕУ

Аңдатпа. Мақалада беті пластинкалармен қырланған цилиндр желдөңгелекпен жабдықталған желқозғалтқышты құрамдау және есептеу әдістемесі берілген.

Тірек сөздер: желқозғалтқыш, желдөңгелек, цилиндр, пластинка, қыр, күш, момент, қуат.



Қойайдаров, Б.А. *Пластина қырлы цилиндр желдөңгелекті желқозғалтқышты есептеу [Мәтін]* / Б.А. Қойайдаров, Н.Ж. Сапарова // *Механика және технологиялар / Ғылыми журнал.* – 2022. – №2(76). – Б.17-27. <https://doi.org/10.55956/MNDZ9483>

Кіріспе. Цилиндр беттің желге жасайтын қарсылығы барлық жағынан бірдей. Сондықтан цилиндрден желдөңгелек құру ұсынылған [1].

Цилиндрдің желдің қарсылық күші түсетін беті – желдің жылдамдығының векторына перпендикуляр жазықтыққа проекциясының беті. Сондықтан цилиндрдің диаметрі мен ұзындығы үлкейген сайын желге жасайтын қарсылығы күшейеді. Бірақ, цилиндр үлкейген сайын желдөңгелектің салмағы ауырлап, құны өседі.

Қозғалмайтын беті тегіс цилиндрге түскен жел оған қысым жасап (қарсылық күші), бетін жуып-ағып, арғы жағына өтеді.

Өз өсінде еркін айнала алатын, беті тегіс цилиндрдің өстік сызығынан бастап жарым бөлігіне түскен желдің қысымы оны айналысқа келтіреді. Бұл кезде келген жел цилиндрдің жарым бөлігінің бетін жуып-ағып, арғы жағына өтеді.

Егер желді цилиндрдің бетін жуып-ағуға жібермей айналған цилиндрдің бетімен бірге жылжитын жолмен тежесе, онда желдің цилиндрге түсіретін қысымы артады.

Сондықтан, келген желді цилиндрдің бетіне тоқтату арқылы, оның диаметрін және ұзындығын үлкейтпей-ақ, желге жасайтын қарсылығын күшейтуге болады.

Зерттеу шарты мен әдістемесі. Цилиндрдің бетіне пластинкаларды, оның өсіне параллель бірдей арақашықтықпен бекітіп, көп каналдар құру арқылы келген желді тежеуге болады.

Сонда, келген жел цилиндрдің бетін жуып-ағып өте алмайды. Сондықтан каналдардың ішіне толған жел, әрі сырттан үздіксіз келіп жатқан

жел, цилиндрге жарым бөлігіне түскендіктен қысым жасап, айналысқа келтіреді. Каналдардың ішіндегі жел цилиндрден озып кете алмағандықтан қысымы үздіксіз келіп жатқан сыртқы желдің әсерінен күшейіп, ағуға жібермейтін пластинкалардың беттеріне қысым жасап, цилиндрді айналысқа келтіретін қосымша шеңберлік күш береді.

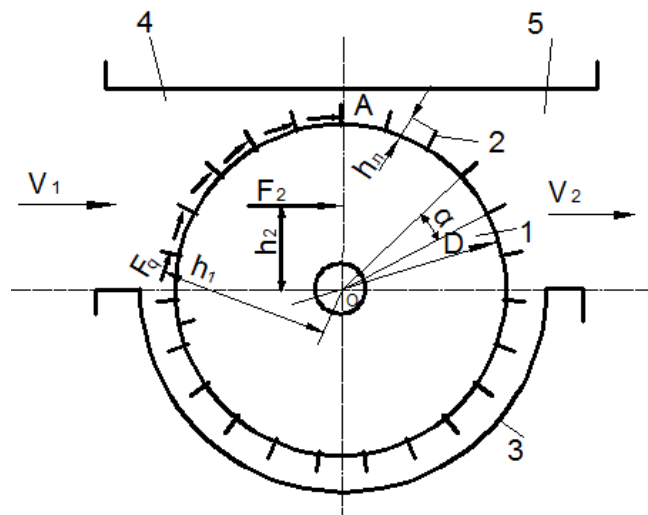
Осы болжамға негізделген пластинка қырлы цилиндр желдөңгелекті желқозғалтқышты есептеу схемасы 1-суретте келтірілген: 1 – цилиндр формалы желдөңгелек; 2 – пластинка қыр; 3 – желқозғалтқыштың корпусы; 4 – жел келетін қуыс; 5 – жел кететін қуыс.

Сырттан келген желдің динамикалық қысымы [2]

$$q = \frac{F}{S} = \frac{0,5 \cdot P \cdot S \cdot V_1^2}{S} = 0,5 \cdot P \cdot V_1^2;$$

егер $P = 1,25 \text{ кг/м}^3$ екенін ескерсек

$$q = 0,625 \cdot V_1^2 . \quad (1)$$



1-сурет. Пластинка қырлы цилиндр желдөңгелекті желқозғалтқышты есептеу схемасы: 1-нұсқа

Пластинка қырға түсетін желдің қысым күші

$$F_q = q \cdot h_n \cdot H = 0,652 \cdot h_n \cdot H \cdot V_1^2 ;$$

$$F_q = 0,652 \cdot h_n \cdot H \cdot V_1^2 , \quad (2)$$

мұнда: h_n – пластинка қырдың биіктігі, м; H – пластинка қырдың ұзындығы, желдөңгелектің ұзындығына тең, м; V_1 – сырттан келген желдің жылдамдығы, м/с.

Желдөңгелектің желге қарсы тұрған секторындағы барлық пластинка қырлардың (цилиндрдің айналу бағытындағы) қабырғаларына желдің қысым күші түседі

$$F_{II} = Z_p \cdot F_q \quad (3)$$

Жел түсетін пластинка қырлардың саны

$$Z_p = \frac{Z_n}{4} = \frac{2\pi}{4 \cdot \alpha} = \frac{\pi}{2 \cdot \alpha};$$

$$Z_p = \frac{\pi}{2 \cdot \alpha}, \quad (4)$$

мұнда: Z_n – желдөңгелектегі барлық пластинка қырлардың саны; α – пластинка қырдың цилиндрдің бетіне орналасу бұрышының адымы, град.

(2) және (4) формулаларды (3) теңдеуге қойғанда

$$F_{II} = 0,3 \cdot \frac{\pi}{\alpha} \cdot h_n \cdot H \cdot V_1 \quad (5)$$

Қосымша шеңберлік күштің желдөңгелектің айналу өсіне қатысты моменті

$$M_1 = F_{II} \cdot h_1.$$

Мұнда F_{II} күшінің иіні (h_1) келесідей болады

$$h_1 = 0,5 \cdot (D + h_n).$$

Осыны және (5) формуланы ескергенде

$$M_1 = 0,15 \cdot \frac{\pi}{\alpha} \cdot (D + h_n) \cdot h_n \cdot H \cdot V_1^2, \quad (6)$$

мұнда D - желдөңгелектің диаметрі.

Сырттан келген желдің цилиндрге жанама жылдамдығы:

$$V_t = V_1 \cdot \sin \beta,$$

мұнда: $\beta = 0 \div 90^\circ$ – сектордың нүктелерінің бұрышы; $\beta = 0$ болғанда $V_{t_{\min}} = 0$; $\beta = 90^\circ$ болғанда $V_{t_{\max}} = V_1$.

Шеңберлік жылдамдықтың орташа шамасы

$$V_{t_{cp}} = \frac{V_{t_{\min}} + V_{t_{\max}}}{2} = \frac{V_1}{2}. \quad (7)$$

Пластинка қырлардың қабырғаларына жел орташа шеңберлік жылдамдықпен түседі деп, пластинка қырларға өтетін желдің қуатын анықтайық:

$$N_1 = F_{II} \cdot V_{t_{cp}};$$

(5) және (7) формулаларды ескерсек

$$N_1 = 0,15 \cdot \frac{\pi}{\alpha} \cdot h_n \cdot H \cdot V_1^3. \quad (8)$$

Желдөңгелектің цилиндріне түсетін желдің күші [2]

$$F_2 = 0,5 \cdot C_x \cdot P \cdot S \cdot V_1^2,$$

мұнда: $C_x = 0,64$ – цилиндрдің қарсылық коэффициенті [1]; $P = 1,25 \text{ кг} / \text{м}^3$ – жел тығыздығы; S – жел түсетін беттің ауданы, м^2 .

Жел цилиндрдің бір секторының бетіне түседі

$$S = \frac{\pi \cdot D}{4} \cdot H .$$

осыны, $C_x=0,64$, $P=1,25$ $\text{кг}/\text{м}^3$ екенін ескерсек

$$F_2 = 0,3 \cdot D \cdot H \cdot V_1^2 . \quad (9)$$

Осы күштің желдөңгелектің айналу өсіне қатысты моменті:

$$M_2 = F_2 \cdot h_2 ;$$

$h_2 = 0,25 \cdot D - F_2$ күшінің өске қатысты иіні; сонда

$$M_2 = 0,08 \cdot D^2 \cdot H \cdot V_1^2 . \quad (10)$$

Желдөңгелекті айналысқа келтіретін момент

$$M_{\theta_1} = M_1 + M_2 ;$$

(6) және (10) формулаларды қойғанда

$$M_{\theta_1} = 0,08 \cdot H \cdot V_1^2 \cdot [2 \cdot \frac{\pi}{\alpha} \cdot (D + h_l) \cdot h_l + D^2] . \quad (11)$$

F_2 күшінің қуаты

$$N_2 = F_2 \cdot V_1 = 0,3 \cdot D \cdot H \cdot V_1^3 . \quad (12)$$

Пластинка қырлы цилиндр желдөңгелекті желқозғалтқыштың қуаты

$$N_{\theta_1} = \eta \cdot (N_1 + N_2) ;$$

(8) және (12) формулаларды ескерсек

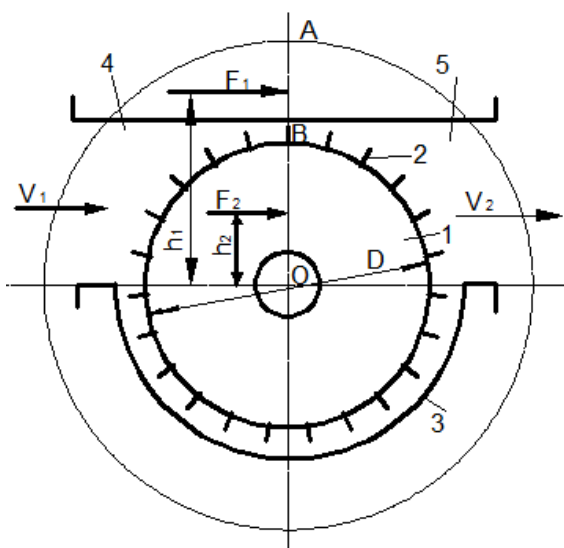
$$N_{\theta_1} = \eta \cdot 0,15 \cdot \left(\frac{\pi}{\alpha} \cdot h_l + 2 \cdot D \right) \cdot H \cdot V_1^3 , \quad (13)$$

мұнда η – желқозғалтқыштың пайдалы әсер коэффициенті.

Пластинка қырлар цилиндр желдөңгелекке қосымша қозғаушы күш түсіретіндіктен цилиндрдің желге қарсылығын күшейтеді деп есептеуге болады. Негізінде, цилиндрдің желге қарсылығы диаметрі үлкейген сайын күшейеді. Сондықтан, цилиндрдің бетіндегі пластинка қырлар, шартты түрде, оның диаметрін үлкейтеді. Осы болжамға негізделген пластинка қырлы цилиндр желдөңгелекті желқозғалтқышты есептеу схемасы 2-суретте көрсетілді: штрих-нүктелі шеңбермен пластинка қырлар диаметрін үлкейткен цилиндр бейнеленген.

Цилиндр желдөңгелектің желге қарсылық жасайтын бетінің биіктігі (2-сурет)

$$OB = 0,5 \cdot D \quad (14)$$



2-сурет. Пластина қырлы цилиндр желдөңгелекті желқозғалтқышты есептеу схемасы: 2-нұсқа

Пластина қырлар құратын желге қарсылық жасайтын беттің биіктігі (2-сурет)

$$AB = Z_p \cdot h_n = \frac{\pi}{2\alpha} \cdot h_n. \quad (15)$$

Осы қосымша қарсылық бетке түсетін желдің күші

$$F_1 = 0,5 \cdot P \cdot AB \cdot H \cdot V_1^2 ;$$

(15) формуланы және $P=1,25 \text{ кз/м}^3$ екенін ескерсек

$$F_1 = 0,6 \cdot \frac{\pi}{2\alpha} \cdot h_n \cdot H \cdot V_1^2. \quad (16)$$

Бұл күштің желдөңгелектің өсіне қатысты моменті

$$M_1 = F_1 \cdot h_1 ,$$

мұнда $h_1 = 0,5 \cdot AB + OB = 0,5 \cdot \frac{\pi}{2\alpha} \cdot h_n + 0,5 \cdot D = 0,5 \cdot \left(\frac{\pi}{2\alpha} \cdot h_n + D \right) - F_1$ күштің иіні;

сонда

$$M_1 = 0,3 \cdot \frac{\pi}{2\alpha} \cdot \left(\frac{\pi}{2\alpha} \cdot h_n + D \right) \cdot h_n \cdot H \cdot V_1^2. \quad (17)$$

Қосымша қарсылық бетке түсетін желдің қуаты

$$N_1 = F_1 \cdot V_1 ;$$

(16) формуланы ескерсек

$$N_1 = 0,6 \cdot \frac{\pi}{2\alpha} \cdot h_n \cdot H \cdot V_1^3. \quad (18)$$

Зерттеу нәтижелері. Желқозғалтқыштың бұрау моменті

$$M_{\theta_2} = M_1 + M_2 ;$$

(17) және (10) формулаларды қойсақ

$$M_{\theta_2} = 0,3 \cdot \frac{\pi}{2\alpha} \cdot \left(\frac{\pi}{2\alpha} \cdot h_n + D \right) \cdot h_n \cdot H \cdot V_1^2 + 0,08 \cdot D^2 \cdot H \cdot V_1^2 ;$$

$$M_{\theta_2} = 0,08 \cdot H \cdot V_1^2 \cdot \left[3,8 \cdot \frac{\pi}{2\alpha} \cdot \left(\frac{\pi}{2\alpha} \cdot h_n + D \right) \cdot h_n + D^2 \right], \quad (19)$$

бұл жерде M_2 - цилиндрдің бұрау моменті.

Пластинка қырлы цилиндр желдөңгелекті желқозғалтқыштың екі әдіспен анықталған бұрау моментін салыстырып, бір есептеу әдісін таңдаймыз. Салыстыруды келесі шартқа сәйкес жүргіземіз: $D=1м$; $H=1м$; $V_1=10м/с$; $h_n=0,1м$; $\alpha=30^\circ$.

Екінші әдіспен анықталған бұрау моменті (19)

$$M_{\theta_2} = 0,08 \cdot 1 \cdot 10^2 \left[3,8 \cdot \frac{180}{2 \cdot 30} \cdot \left(\frac{180}{2 \cdot 30} \cdot 0,1 + 1^2 \right) \right] = 19,85.$$

Бірінші әдіспен анықталған бұрау моменті (11)

$$M_{\theta_1} = 0,08 \cdot 1 \cdot 10^2 \cdot \left[2 \cdot \frac{180}{30} \cdot (1 + 0,1) \cdot 0,1 + 1^2 \right] = 18,6.$$

Айырмасы

$$M_{\theta_2} - M_{\theta_1} = 19,85 - 18,6 = 1,25.$$

Айырмашылық көп емес, сондықтан, пластинка қырлы цилиндр желдөңгелекті желқозғалтқышты 2-ші әдіспен есептеуді ұсынамыз.

Желқозғалтқыштың қуаты

$$N_{\theta_2} = \eta \cdot (N_1 + N_2) .$$

(18) және (12) формулаларды қойсақ

$$N_{\theta_2} = 0,6 \cdot \frac{\pi}{2\alpha} \cdot h_n \cdot H \cdot V_1^3 + 0,3 \cdot D \cdot H \cdot V_1^3 ;$$

осыдан

$$N_{\theta_2} = 0,3 \cdot H \cdot V_1^3 \cdot \left(\frac{\pi}{\alpha} \cdot h_n + D \right). \quad (20)$$

Желқозғалтқышқа қуат беретін пластинка қырлы желдөңгелектің параметрлері

$$H \cdot \left(\frac{\pi}{\alpha} \cdot h_n + D \right) = \frac{N_6}{0,3 \cdot V_1^3} . \quad (21)$$

Желқозғалтқыштың бұрыштық жылдамдығы

$$\omega_6 = \frac{N_{6_2}}{M_{6_2}} ;$$

(19) және (20) формулаларды қойсақ

$$\omega_6 = \frac{0,3 \cdot H \cdot V_1^3 \cdot \left(\frac{\pi}{\alpha} \cdot h_n + D \right)}{0,08 \cdot H \cdot V_1^3 \cdot \left[3,8 \cdot \frac{\pi}{2 \cdot \alpha} \cdot \left(\frac{\pi}{2\alpha} \cdot h_n + D \right) \cdot h_n + D^2 \right]} ;$$

осыдан

$$\omega_6 = 3,8 \cdot V_1 \cdot \frac{\frac{\pi}{\alpha} \cdot h_n + D}{3,8 \cdot \frac{\pi}{2\alpha} \cdot \left(\frac{\pi}{2\alpha} \cdot h_n + D \right) \cdot h_n + D^2} . \quad (22)$$

Сырттан келген жел цилиндр бетіне пластинка қырлармен құрылған каналдарды толтыруға жететін болу керек. Осы шарттан каналдың параметрлері анықталады.

Пластинкалармен қырланған желдөңгелектің сыртқы диаметрі

$$D_H = D + 2 \cdot h_n . \quad (23)$$

Пластинкалармен құрылған каналдың көлденең қимасының ауданы

$$S_k = S_{c_1} - S_{c_2} , \quad (24)$$

мұнда: S_{c_1} – цилиндрдің каналды секторының ауданы, м²; S_{c_2} – цилиндрдің каналды сектордағы ауданы, м².

Каналды сектордың ауданы

$$S_{c_1} = \frac{\pi \cdot D_H^2}{4 \cdot Z_n} ,$$

мұнда $Z_n = \frac{2\pi}{\alpha}$ – цилиндрдегі каналдар саны.

Сонда

$$S_{c_1} = \frac{\pi \cdot (D + 2h_n)^2 \cdot \alpha}{4 \cdot 2\pi} = 0,125 \cdot (D + 2 \cdot h_n)^2 \cdot \alpha ;$$

$$S_{c_1} = 0,125 \cdot (D + 2 \cdot h_n)^2 \cdot \alpha . \quad (25)$$

Каналды сектордағы цилиндрдің бетінің ауданы

$$S_{c_2} = \frac{\pi D^2}{4 \cdot Z_n} = \frac{\pi \cdot D^2 \cdot \alpha}{4 \cdot 2\pi} = 0,125 \cdot D^2 \cdot \alpha ;$$

$$S_{c_2} = 0,125 \cdot D^2 \cdot \alpha . \quad (26)$$

(25) және (26) формулаларды (24) формулаға қойсақ

$$S_{\kappa} = 0,125 \cdot (D + 2 \cdot h_n)^2 \cdot D - 0,125 \cdot D^2 \cdot \alpha ;$$

Осыдан

$$S_{\kappa} = 0,5 \cdot h_n \cdot \alpha \cdot (D + h_n) . \quad (27)$$

Каналдың көлемі

$$V_{\kappa} = S_{\kappa} \cdot H = 0,5 \cdot h_n \cdot \alpha \cdot (D + h_n) \cdot H . \quad (28)$$

Желқозғалтқышқа кіретін желдің көлемі (шығыны)

$$Q_1 = 0,5 \cdot D \cdot H \cdot V_1 . \quad (29)$$

Цилиндрдегі каналдар алатын желдің көлемі (шығыны)

$$Q_2 = V_{\kappa} \cdot \frac{\omega_6}{\alpha} ,$$

мұнда: ω_6 – желдөңгелектің бұрыштық жылдамдығы, c^{-1} ; α – пластинкалардың желдөңгелекке орналасу бұрыштық адымы, рад.

(28) формуланы ескерсек

$$Q_2 = 0,5 \cdot h_n \cdot (D + h_n) \cdot H \cdot \omega_6 \quad (30)$$

Желдөңгелекке келетін (Q_1) және кететін (Q_2) жел шығындарының арақатынасы:

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{0,5 \cdot D \cdot H \cdot V_1}{0,5 \cdot h_n \cdot (D + h_n) \cdot H \cdot \omega_6} ;$$

осыдан

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{D}{h_n \cdot (D + h_n)} \cdot \frac{V_1}{\omega_6} . \quad (31)$$

Желдөңгелектің бұрыштық жылдамдығы (22) келесі шартқа есептелді:
 $D = 1,0 \text{ м}; V_1 = 10 \text{ м/с}; h_n = 0,10 \text{ м}; \alpha = 10^0$:

$$\omega_6 = 3,8 \cdot 10 \cdot \frac{\frac{180}{10} \cdot 0,1 + 1,0}{3,8 \cdot \frac{180}{2 \cdot 10} \cdot (\frac{180}{2 \cdot 10} \cdot 0,1 + 1,0) \cdot 0,1 + 1^2} = 14,2;$$

$$\omega_6 = 14,2c^{-1}.$$

Осы шартқа жел шығындарының арақатынасын (31) табамыз:

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{1 \cdot 10}{(1+0,1) \cdot 0,1 \cdot 14,2} = 6,2.$$

Келетін жел жеткілікті.

Желқозғалтқыштың бұрау моменті (19) пластинка қырдың биіктігі (h_i) мен цилиндрге орналасу бұрыштың адымына (α) тәуелді.

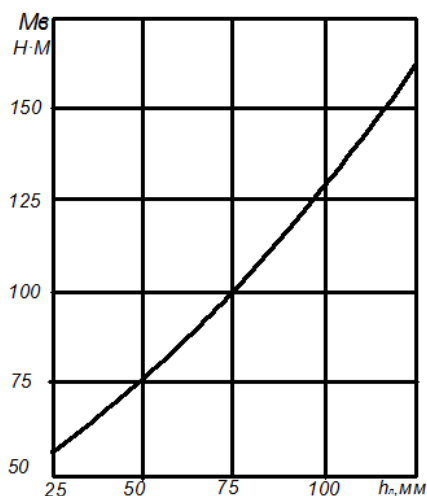
Пластинка қырдың биіктігіне (h_i) тәуелді есептелген бұрау момсенттері 1-кестеде келтірілді ($D=1,0$ м, $H=2$ м, $V_1=15$ м/с, $\alpha=20^\circ$).

1-кесте

Бұрау моменті

h_i , мм	25	50	75	100	125
M_6 , Н·м	53,3	73,7	97,8	125,3	156,3

Бұрау моментінің пластинка қырдың биіктігіне тәуелділік графигі 3-суретте көрсетілді. Пластинка биіктеген сайын бұрау моменті қисық сызықты заңдылықпен өседі, өсу қарқыны пластинканың биіктігі 75 мм асқанда артады.



3-сурет. Пластинка қырлы цилиндр желдөңгелекті желқозғалтқыштың бұрау моментінің графигі – $M_6 = M_6(h_i)$

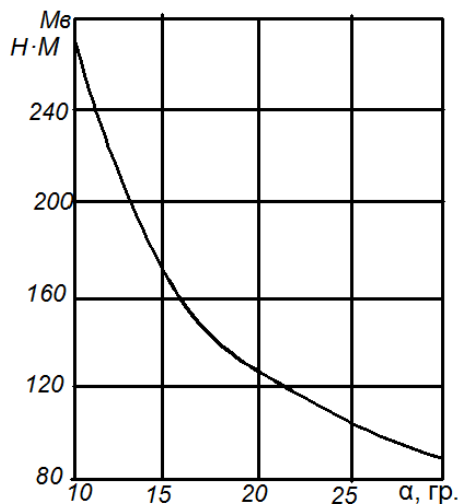
Пластинкалардың цилиндрге орналасу бұрыштық адымына (α) тәуелді есептелген бұрау моменті 2-кестеде келтірілді ($D=1,0$ м, $H=2$ м, $V_1=15$ м/с, $h_i=0,1$ м).

2-кесте

Бұрау моменті

α , град	10	15	20	25	30
M_6 , Н·м	270,0	167,3	125,3	103,0	89,4

Осы кесте бойынша тұрғызылған график 4-суретте көрсетілді. Пластинкалардың цилиндрге орналасу бұрыштық адымы үлкейген сайын желқозғалтқыштың бұрау моменті қисық сызықты заңдылықпен төмендейді.



4-сурет. Пластика қырлы цилиндр желдөңгелекті желқозғалтқыштың бұрау моментінің графигі - $M_b = M_b(\alpha)$

Пластинкаларды цилиндрге 10° бұрыштық адыммен орналастыру тиімді. Осындай бұрыштық адыммен биіктігі 100 мм пластинкалармен цилиндрді қырлаған оңтайлы.

Қортынды:

1) Желдің цилиндрдің бетімен ағып өтуін тежеп, цилиндрдің желге қарсылығын күшейтуге болады;

2) Цилиндрдің бетіне аласа пластинкаларды өсіне параллель бірдей бұрыштық адыммен бекіту арқылы каналдар құрып, желді тежеу әдісі ұсынылады;

3) Цилиндрдің бетіндегі пластика қырлар цилиндрдің желге жасайтын қарсылығын өсіреді, шартты түрде диаметрін үлкейтеді;

4) Пластика қырлы цилиндр желдөңгелекті желқозғалтқышты есептеу әдістемесі құрылды, ол пластика қырлардың цилиндрдің диаметрін шартты түрде үлкейтетін болжамға негізделген;

5) Цилиндрдің бетіне биіктігі 100 мм пластинкаларды өсіне параллель 10° бірдей бұрыштық адыммен бекітіп желдөңгелек құру ұсынылады;

6) Цилиндрді қырлайтын пластинкалардың биіктігі үлкейген сайын желдөңгелектің салмағы ауырлайды, құны өседі, сондықтан, пластинкалардың биіктігін цилиндрдің диаметрінің оннан бір бөлігінен асырмаған оңтайлы.

Әдебиеттер тізімі

1. Орумбаев, Ғ.Н. Цилиндр желдөңгелекті желқозғалтқыш құру [Мәтін] / Ғ.Н. Орумбаев/ Магистрлік диссертация. -Тараз: ТарҰУ, 2021.
2. Фолькер Куашнинг. Системы возобновляемых источников энергии [Текст] / Куашнинг Фолькер /пер. с немец. – Астана: Фолиант, 2013. – 432 с.

Материал редакцияға 12.04.22 түсті.

Б.А. Койайдаров, Н.Ж. Сапарова

Таразский региональный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

**РАСЧЕТ ВЕТРОДВИГАТЕЛЯ С ЦИЛИНДРИЧЕСКИМ ВЕТРОКОЛОСОМ
С ОРЕБРЕННЫМИ ПЛАСТИНКАМИ**

Аннотация. В статье описана методика расчета разработанной конструкции ветродвигателя с цилиндрическим ветроколесом с оребренным пластинками.

Ключевые слова: ветродвигатель, ветроколесо, цилиндр, пластинка, ребро, ветер, сила, момент, мощность.

B.A. Koiaidarov, N.Zh. Saparova

M.Kh. Dulaty Taraz Regional University, Taraz, Kazakhstan

**CALCULATION OF A WIND TURBINE WITH CYLINDRICAL WIND WHEELS
WITH RIBBED PLATES**

Abstract. The design and calculation method of a wind turbine with a cylindrical wind wheel finned with plates have been developed.

Keywords: wind turbine, wind wheel, cylinder, plate, rib, wind, force, moment, power.

References

1. Orumbayev G.N. Cilindr jeldöñgelekti jelqozğaltqısh qurw [Construction of a cylindrical wind turbine] / Master's dissertation. - Taraz: TarRU, 2021. [in Kazakh].
2. Volker Kuschning. Sistemy vozobnovlyayemykh istochnikov energii [Systems of renewable energy sources]. Translat. from German. - Astana: Foliant, 2013. - 432 p. [in Russian].