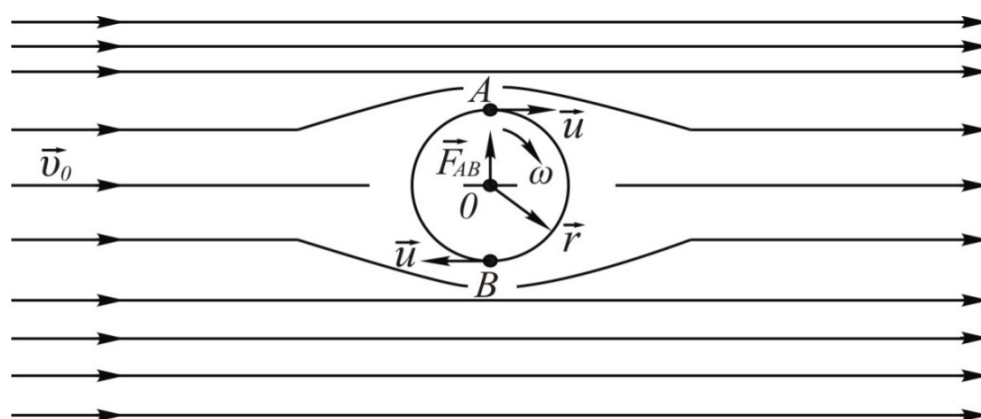


**ПОТЕНЦИАЛДЫ АҒЫН ҚЫСЫМЫНЫҢ ОНДАҒЫ АЙНАЛМАЛЫ ДЕНЕСІНДЕГІ КӨЛДЕНЕҢ КҮШІ ТУРАЛЫ**

**Абылаева Томирис Жарасқызы, Раисов Мәди Советович**  
*tomiris\_na@mail.ru, Mady-raisov.97@mail.ru*

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ магистранты, Нұр-Сұлтан, Қазақстан  
 Ғылыми жетекшісі – М.И.Қасабеков

Дюпюи-Магнус әсерінің мәні біртекті потенциалды ағынмен бірге айналатын денеге сұйықтық қысымының көлденең күші әсер етеді, ол сұйықтық қысымының тез төмендеуіне бағытталған [1,33-45].



Сурет 1.1 – Көлденең қысым күшінің бағытын анықтауға арналған сұлба

Бұл денеге В нүктесінен А нүктесіне бағытталған сұйықтықта орын алатын  $\vec{F}_{AB}$ , қысымының көлденең күші әсер етеді, егер дененің лездік айналу осі О нүктесі арқылы өтсе (сурет 1.1) және ол  $\vec{\omega}$  бұрыштық жылдамдықпен айналатын болса. онда А және В нүктелеріндегі дененің айналымы жылдамдығы  $u = \omega r$  тең, ал манометриялық қысым  $P_A = P_B = P$  болады.

Сонда А нүктесінің аймағындағы абсолютті қысым келесіге тең болады:

$$P + \frac{\rho_{ж}(v_0 + \omega r)^2}{2},$$

В нүктесінің айналасындағы қысым:

$$P + \frac{\rho_{ж}(v_0 - \omega r)^2}{2}.$$

Перпендикулярлы қысымдардың сұйықтықта ауытқымайтын  $v_0$  бағытындағы жылдамдықтарының айырмасы

$$\Delta P = 2\rho_{ж}v_0\omega r,$$

немесе  $u = \omega r$  ескеріп келесі теңдікті алуға болады:

$$\Delta P = 2\rho_{ж}v_0u, \tag{1.1}$$

Яғни денеге әсер ететін сұйықтық (орта) қысымы ауытқымайтын сұйықтық жылдамдығы, оның тығыздығы мен қатты дененің сызықтық айналуының жылдамдығы жоғары болған сайын көбірек болады.

Айналмалы денеге әсер ететін сұйықтық қысымының көлденең күші келесідей болады:

$$F_{ab} = \Delta P s, \quad (1.2)$$

мұндағы  $S$ -дененің миделді қимасының ауданы.

$\Delta P$  мәнін (1.2) өрнегіне қою арқылы алатынымыз:

$$F_{ab} = 2\rho_{ж}v_0us = 2\rho_{ж}v_0\omega rs = \rho_{ж}sdv_0\omega, \quad (1.3)$$

мұндағы  $d$ - айналу денесінің диаметрі,  $d = 2r$ .

Векторлық түрде бұл форма келесі түрге ие болады:

$$\vec{F}_{ab} = \rho_{ж}sd(\vec{v}_0 \times \vec{\omega}). \quad (1.4)$$

(1.4) формуласы Абдураманов заңдылығын сипаттайды:

Айналмалы денедегі сұйықтық қысымының көлденең күштерінің векторы сұйықтық қысымы тығыздығының, миделді қима ауданының, дене диаметрінің туындыларына тең және потенциалды ағымның жылдамдық векторлары мен дененің бұрыштық жылдамдықтарының векторлық туындыларына тең [1].

Төменде цилиндрлік және шартәрізді формалы денелер үшін формулалар қоюдың (1.4) екі мысалын келтіреміз.

(1.4) сәйкес, диаметрі  $d$  және ұзындығы  $L$  болатын цилиндр формасына ие айналмалы денеде сұйықтық ағымының потенциалды қысымының көлденең күші әрекет етеді

$$F_{ab} = d^2L\rho_{ж}v_0\omega \sin(\vec{v}_0, \vec{\omega}). \quad (1.5)$$

$\vec{v} \perp \vec{\omega}$  болғанда

$$F_{ab} = d^2L\rho_{ж}v_0\omega. \quad (1.6)$$

1.Шартәрізді формадағы айналмалы денеге  $(S = \frac{\pi d^2}{4})$  сұйықтық ағымының потенциалды қысымының көлденең күші әсер етеді [1]

$$F_{ab} = \frac{\pi}{4}d^3\rho_{ж}v_0\omega. \quad (1.7)$$

В векторлық түрде

$$\vec{F}_{ab} = \frac{\pi}{4}d^3\rho_{ж}(\vec{v}_0 \times \vec{\omega}). \quad (1.8)$$

Абдураманов күші  $\vec{v}_0$  және  $\vec{\omega}$  векторларымен түзілген жазықтыққа перпендикуляр. Бұл күш кеңістікте әртүрлі жағдайға бейімделуі мүмкін және Кориолис күші мен Н.Е.Жуковскийдің көтеру күшінен түбегейлі ерекшеленеді. Жуковскийдің көтеру күші пайда болуы үшін қарастырылатын дененің айналуы (материалды нүктесі) талап етілмейді.

(1.4) формуласын құю аппараттарында түзілетін жылдам құйындарға пайдалануға болады.

#### **Қолданылған әдебиеттер тізімі**

3. Абдураманов А.А. Механика жидкости. Учебное пособие для вузов. - Тараз.: Сенім. – 280 с.

4. Абдураманов А.А. Струйные аппараты. Теория и практика, - Тараз.:«Сенім», 2011, 200 с.

3. Касабеков М.И. Гидроэлеваторы с циклонными приемными камерами, Известия МГТУ

«МАМИ». Сборник научных трудов.- М., 2008. -С.180-183