

интегралдық теңдеуіне сәйкес болса, сонда және тек қана сонда $y(t)$ (1)-(2) қатынастарына сәйкес болады

Теорема 2. $\gamma \geq \alpha$ теңсіздігі орындалатындай $n-1 < \alpha \leq n$ ($n \in \mathbb{N}$) және $0 \leq \gamma < 1$ болсын. Сонымен қатар $\lambda \in \mathbb{R}$ болсын. Егер $f(x) \in C_{q,\gamma}[0, a]$ болса, онда (1)-(2) Коши есебінің $y(x) \in C_{q,\gamma}^{\alpha, n-\alpha}[0, a]$ жалғыз шешімі бар және ол шешім келесідей беріледі

$$y(x) := \sum_{k=0}^{n-1} b_k x^k E_{\alpha, k+1, 0}(\lambda x^\alpha; q) + \int_0^x x^{\alpha-1} (qt/x; q)_{\alpha-1} E_{\alpha, \alpha, t}(\lambda x^\alpha (q^\alpha t/x; q)_\alpha; q) f(t) d_q t$$

Теорема 1 негізінде Вольтерраның q -интегралдық теңдеуінің, демек (1)-(2) Коши типтес есебінің де айқын шешімі алынды.

Қолданылған әдебиеттер

1. Cheung P., Кас V. "Quantum calculus Edwards Brothers, Inc., Ann Arbor, MI, USA., (2000).
2. Ernst T., "A new method of q-calculus Doctoral thesis, Uppsala university.(2002).
3. Annaby M.H., Mansour Z.S., "q-fractional calculus and equations Springer, Heidelberg. (2012).

Мұхамедрахим А.Р., Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, физика-техникалық факультеті, ТЭК-210к-21 тобы, студент
(*Ғылыми жетекшісі –PhD докторы, постдокторант Дюсембаева А.Н.*)

КӨЛДЕНЕҢ ОСЬТІ АЙНАЛМАЛЫ ЦИЛИНДРЛІ ҚҰРАМАЛЫ ЖЕЛ ҚОНДЫРҒЫСЫНЫҢ АЭРОДИНАМИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ

Отын энергетикалық ресурстарды үнемдеу, қоршаған ортаны зиянды әсерден сақтау және аймақтарды электр энергиясымен қамту үшін жаңартылатын энергия көздері қажет. Әлемде жаңартылатын энергия көзінің дамып келе жатқан түріне жел энергетикасы жатады. Соңғы уақытта әлемде жаңғыртылатын энергия көздеріне деген қызығушылық артуда.

Қазақстан Республикасының 2007-2024 жылғы тұжырымдамасына сәйкес 2024 жылға дейін жаңғыртылатын энергия көздері жалпы энергия көздерінің 5%-ын құрауы керек. Осылайша, жел энергетикасы экологиялық «таза» энергия көзі ретінде, сонымен қатар еліміздің энергетикалық қауіпсіздігін және электрэнергиясының отын бағасына деген тәуелділігін төмендетеді сонымен қатар әлеуметтік-экономикалық дамуын қолдайды. Жел қондырғыларын тиімді пайдалану маңызды болып табылады, себебі планетада энергияның табиғи балансы бұзылмайды және біруақытта қалдықсыз, экологиялық таза энергия өндіру технологиясы қолданылады. Аз жел жылдамдықтарында тиімді жұмыс істейтін, айналмалы цилиндрлі құрамалы жел қондырғылары ерекше қызығушылық танытуда [1, 2]. Мұндай жел қондырғысының жұмыс істеу тиімділігін арттыру үшін оның элементтерінің аэродинамикалық сипаттамаларын, яғни көлденең қималы айналмалы цилиндрлі жүйесін, оңтайландыру жолдарын зерттеу керек. Сәйкесінше, бұл жұмыс ғылыми тұрғыдан алсақта, практикада қолдансақта өзекті болып табылады.

Бұл жұмыстың мақсаты көлденең осьті айналмалы цилиндрлі құрамалы жел қондырғысының айнымалы ағындағы қозғалысының аэродинамикалық сипаттамаларын тәжірибелік зерттеулерін талдау болып табылады.

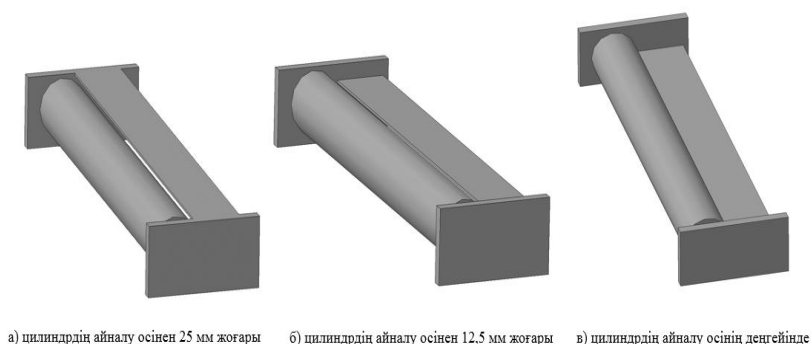
Зерттеу жұмысы физика-техникалық факультетіндегі «Баламалы энергетика» ғылыми-зерттеу орталығындағы «Аэродинамикалық өлшеулер» зертханасында айналмалы цилиндрлі құрамалы жел қондырғысының моделі жасалды, кейіннен ол көлденең ауа ағынында әр түрлі жел жылдамдықтарында зерттелді.

Зерттелетін үлгі аэродинамикалық құбырдың жұмыс бөлігінде орналасып, көмекші элементтердің кедергілерін азайту үшін жіңішке металдық кергішпен аэродинамикалық таразыға бекітіледі. Маңдайлық кедергі күші мен көтеру күші жоғарғы дәлдік дәрежесімен үш компоненттік аэродинамикалық таразының көмегімен өлшенді.

Сынақтар тегіс бетті айналмалы цилиндрлі көлденең осьті құрамалы жел қондырғысымен жүргізілді. Ауа ағынының жылдамдығы 2,5-тен 15 м/с-қа дейін өзгерді, жел дөңгелегінің жалпы диаметрі $D = 50$ мм, цилиндрлердің диаметрі $d = 50$ мм, цилиндрлердің ұзындығы 360 мм, бекітілген қалашаның ұзындығы 300 мм.

Зерттеу жұмысының әдістерін қолдана отырып, жел энергетикалық қондырғысының қалақшасының геометриялық пішінін оңтайлы таңдауы және аэродинамикалық сипаттамаларына әсері зерттелді. Ағынның жылдамдығы 2,5-15 м/с аралығында өзгерді

1 суретте бекітілген қалақша цилиндрдің айналу осінің ара қашықтығына қатысты орналасу сұлбесі көрсетілген.



а) цилиндрдің айналу осінен 25 мм жоғары б) цилиндрдің айналу осінен 12,5 мм жоғары в) цилиндрдің айналу осінің деңгейінде

1 сурет. Бекітілген қалақша цилиндрдің айналу осіне қатысты орналасу сұлбесі

2 суретте диаметрі 50 см болатын бекітілген қалақша цилиндрдің айналу осіне қатысты әртүрлі бағытта орналасқан аэродинамикалық құбырдың жұмыс бөлігіндегі эксперименттік қондырғының орналасу бейнесі [2-5].

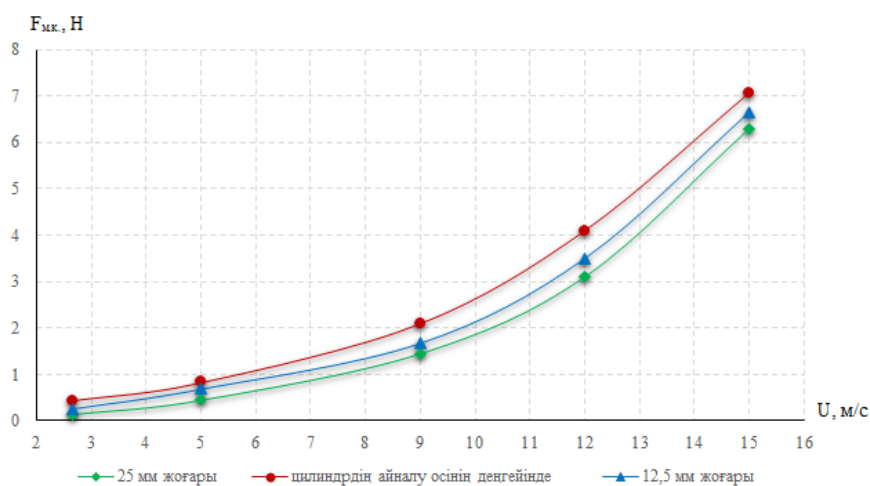


а) 25 мм жоғары б) 12,5 мм жоғары в) цилиндрдің айналу осінің деңгейінде

2 сурет. Диаметрі 50 мм болатын бекітілген қалақша цилиндрдің айналу осіне қатысты әртүрлі арақашықтықта орналасқан аэродинамикалық құбырдың жұмыс бөлігіндегі эксперименттік қондырғының орналасу бейнесі

Осы макеттің аэродинамикалық сипаттамалары – ағын жылдамдықтары 2,5-2,6 м/с-тан 15 м/с-қа дейін болғанда айналмалы цилиндрлі құрамалы жел қондырғысының көтеру күші мен маңдайлық кедергі күші анықталды.

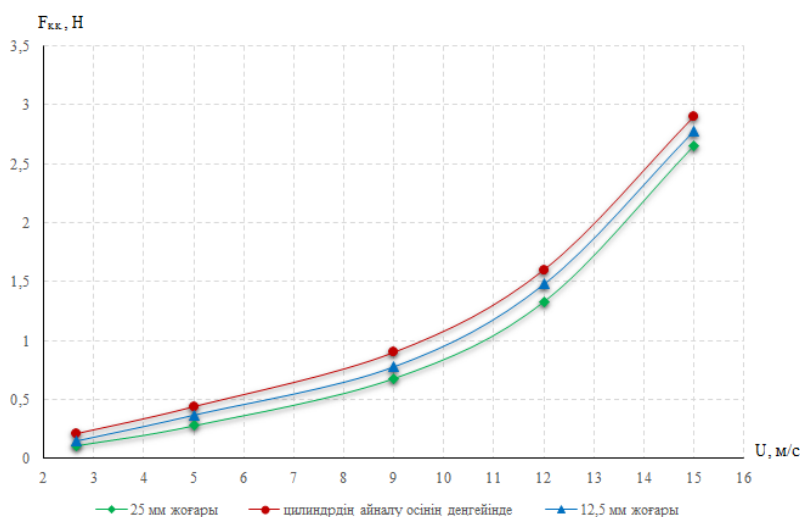
3 суретте бекітілген қалақша цилиндрдің айналу осіне қатысты әртүрлі арақашықтықта орналасқан айналмалы цилиндрлі жүйесінің маңдайлық кедергі күшінің ағын жылдамдығына тәуелділігі келтірілген.



3 сурет. Маңдайлық кедергі күшінің ағын жылдамдығына тәуелділігі

4 суреттен бекітілген қалақша цилиндрдің айналу осіне қатысты әртүрлі арақашықтықта орналасқанда ауа ағын жылдамдығы артқан сайын маңдайлық кедергі күші де артуын көреміз. Цилиндрдің айналу осіне қатысты орналасқан қалақшаның ауа ағын жылдамдығы артқанда маңдайлық кедергі күшінің яғни екі айналу осіне қатысты орналасқан қалақшаға қарағанда едәуір өсуін көреміз. Маңдайлық кедергі күшінің артқан себебі белгілі бір жылдамдықпен қозғалып бара жатқан ағын өз жолында ұшыраған дене бетіне арындық күшпен әсер етеді. Бұл күштің шамасы ағын жылдамдығына тура пропорционал болып ол жылдамдықпен бірге өседі. Ал маңдайлық кедергі күші сол арындық күшке кері бағытталған. Ағын жылдамдығы артқанда арындық күштің әсерінен зерттеліп жатқан жел қондырғысының маңдайлық кедергі күші де арта түседі. Сондықтан маңдайлық кедергі күші ауа ағынының жылдамдығы артқанда өседі. Цилиндрдің маңдайлық кедергі күшіне айналу саны да әсер етеді. Бұл әсерді тәуелділікте келтірілген үш қисықтың бір-біріне қатысты орналасуынан көруге болады.

4 суретте бекітілген қалақша цилиндрдің айналу осіне қатысты әртүрлі арақашықтықта орналасқан айналмалы цилиндрлі жүйесінің көтеру күшінің ағын жылдамдығына тәуелділігі көрсетілген.



4 сурет. Көтеру күшінің ағын жылдамдығына тәуелділігі

4 суреттен ағын жылдамдығы 2,5 м/с-тан 15 м/с-қа дейін артқан сайын көтеру күші 0,11-0,21 Н-нан 2,65-2,9 Н-ға дейін өсуін көреміз. Тәуелділіктен байқағандай цилиндрдің айналу осіне қатысты орналасқан қалақшаның ауа ағын жылдамдығы артқанда көтеру күші екі айналу осіне қатысты орналасқан қалақшадан қарағанда 0,21 Н-нан 2,9 Н-ға дейін өскенін көреміз. Себебі ауа ағын жылдамдығы жоғарлағанда айналмалы цилиндрдің артқы бөлігіне әсер ететін ағынның

арынды қысымы артады. Тәуелділіктен көріп тұрғанымыздай көтеру күшінің максималды жылдамдығы 15 м/с болған кезде үш сызықтында 2,9 Н, 2,78 Н, 2,65 Н жетті, әрі қарай көтеру күші тұрақтанады, яғни артуы байқалмайды.

Айналмалы қозғалыстағы көлденең осьті айналмалы цилиндрлі құрамалы жел қондырғысының зерттеуге арналған теориялық материалдарға сүйене отырып жасалған тәжірибелік зерттеулерден келесі нәтижелер алынды:

- бекітілген қалақша диаметрі 50 мм-лі цилиндрдің айналу осіне қатысты әртүрлі арақашықтықта орналасқан әсері зерттеліп, аэродинамикалық сипаттамалардың тиімді мәндері және оңтайлы орналасу арақашықтығы анықталды.

Алынған нәтижелерді айналмалы цилиндрлі құрамалы көп қалақшалы жел қондырғысын құрастырып тәжірибе жасау үшін қолдануға болады. Тәжірибенің нәтижелері айналмалы цилиндрді орай аққанда пайда болатын Магнус эффектiсi арқылы қозғалатын қосымша күшті қолдануға болатынын көрсетті. Бұл жел қондырғысы 2,5 м/с жел жылдамдығынан бастап энергия өндіре алады.

Бұл жұмыс АР14972704 "Көлденең айналатын осьті жел энергетикалық қондырғысының қалақшаларының жаңа конструкциясын сандық зерттеу" гранттық қаржыландыруды қолдау кезінде орындалды.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Национальная Программа развития ветроэнергетики в Республике Казахстан до 2015г. с перспективой до 2024г.
2. Tanasheva N.K., Kunakbaev T.O., Dyusembaeva A.N., Shuyushbayeva N.N., Damekova S.K. Effect of a rough surface on the aerodynamic characteristics of a two-bladed wind-powered engine with cylindrical blades. [Technical Physics](#). 2017.Vol. 62, № 11. P. 1631-1633.
3. Tanasheva N.K., Nusupbekov B.R., Dyussebayeva A.N., Shuyushbayeva N.N. Analysis of Aerodynamic Characteristics of Two Parallel Rotating Cylinders. [Technical Physics](#). – 2019. – Vol. 64. – № 7.– P. 947-949.
4. Tanasheva N.K., Nussupbekov B.R., Min'kov L.L., Nurgaliev Zh.G., Sadenova K.K. The study of the aerodynamic coefficients of rotating cylinders. Bulletin of the Karaganda University. Physics Series. – 2019. – №2(94). – P. 108-114.
5. Дюсембаева А.Н., Мұхамедрахим А.Р. Разработка новой конструкции рабочего элемента ветроэнергетической установки в виде вращающегося цилиндра с неподвижной лопастью. НАУКА МОЛОДЫХ 2022: сборник статей II Международного научно- исследовательского конкурса (12 октября 2022 г.). – Петрозаводск: МЦНП«Новая наука», 2022. – С.186-192.

Норматов С.Ш.¹, Ким В.В.², Карагандинский университет имени академика Е.А.Букетова, химический факультет, гр. Фх-42р-19¹, студент; группа М2-ХО-22-2р², магистрант
(Научный руководитель – к.х.н., ассоц.профессор Пустолайкина И.А.)

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ АЛКАЛОИДА ЛУПИНИН И НЕКОТОРЫХ ЕГО ПРОИЗВОДНЫМ МЕТОДАМИ IN VITRO И IN SILICO

Одним из стратегических направлений развития фармацевтической отрасли в Республике Казахстан является разработка новых лекарственных препаратов. При этом на сегодняшний день для поиска и разработки новых лекарственных веществ широко применяются три основных метода исследования: *in silico* – компьютерное моделирование; *in vitro* - тестирование на биоматериалах; *in vivo* - тестирование на живом организме [1]. *In silico* методы компьютерного моделирования дополняют, а часто даже заменяют экспериментальные испытания новых соединений с потенциально полезными биологически активными свойствами [2]. По сравнению с *in vitro* методикой выполнения экспериментов, *in silico* оценка может быть выполнена намного быстрее и является более экономически выгодной. Однако при этом остается открытым вопрос, насколько полученные расчетные данные коррелируют с экспериментом. Целью настоящего ставилась *in vitro* и *in silico* оценка антимикробной активности алкалоида лупинин и семи его производных, а также сопоставительный анализ полученных экспериментальных и расчетных данных.

Хинолизидиновый алкалоид лупинин (Рисунок 1) является малотоксичным лекарственным средством природного происхождения, он оказывает бактерицидное, незначительные седативное