

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XVIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**PROCEEDINGS
of the XVIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**2023
Астана**

УДК 001+37
ББК 72+74
G99

«GYLYM JÁNE BILIM – 2023» студенттер мен жас ғалымдардың XVIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XVIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «GYLYM JÁNE BILIM – 2023» = The XVIII International Scientific Conference for students and young scholars «GYLYM JÁNE BILIM – 2023». – Астана: – 6865 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-337-871-8

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001+37
ББК 72+74

ISBN 978-601-337-871-8

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 2023

Әдетте, қуаты аз жел турбиналарында жел дөңгелектерінің айналу жылдамдығын тікелей басқару жүйелері жоқ, сондықтан жел турбинасының айналу жиілігі тек жел жылдамдығымен және генератордың электр жүктемесі арқылы анықталады.

Кестенің деректері негізінде жұмыс сипаттамасын құру қажет $P_{ЖЭУ} = f(V)$ және жел энергиясын пайдалану коэффициентінің ср жел дөңгелегіне түсетін ауа ағынының V жылдамдығына тәуелділігін анықтау, оны өрнек бойынша есептеу

$$C_p = \frac{2P_{ЖЭУ}}{\eta_{ЖЭУ}\rho\pi R^2 V^3}$$

Мұндағы $\eta_{ЖЭУ}$ - жел қозғалтқышының пайдалы әсерінің толық коэффициенті (генератор мен беріліс қорабының тиімділігін ескере отырып); ρ – ауаның тығыздығы, кг/м³; R – жел дөңгелегінің радиусы, м.

Есептеулердегі ауаның тығыздығы келесіге тең деп қабылданды $\rho = 1,225$ кг / м³, жел дөңгелегінің радиусы $R = 2,8$ м техникалық сипаттамасына сәйкес анықталған.

Қарастырылып отырған ЖЭУ моделінде генератордың жел турбинасына тікелей қосылуы қолданылады (мультипликатор жоқ), сондықтан жел қозғалтқышының толық тиімділігі тек η электр генераторының пайдалы әсер ету коэффициентімен анықталады, тиісінше $\eta_{ЖЭУ} = \eta$. Тұрақты магниттердегі синхронды генераторлардың тиімділігінің типтік мәндерін анықтау үшін есептеулерде $\eta_{ЖЭУ} = 0,9$ қабылданған "ЭРГА" ҰЕҰ өндірген жел генераторларының техникалық деректерін пайдалануға болады. Салынған график бойынша $C_p = f(V)$ жел энергиясын пайдалану коэффициентінің максималды мәні анықталады, ол қарастырылып отырған жағдайда $V = 7$ м/с сәйкес келеді және $C_{p_max} = 0,425$ құрайды.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Обухов С.Г. Метод моделирования механических характеристик ветротурбин малой мощности // Альтернативная энергетика и экология – ISJAEE. 2011. № 1. С. 10-15.
2. Кривцов В.С. Неисчерпаемая энергия. Кн.1. Ветроэнергетика / В.С. Кривцов, А.М. Олейников, А.И. Яковлев. Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т (ХАИ); Севастополь: Севастоп. нац. техн. ун-т, 2004

ӘӨЖ 569.529

Күн энергиясы концентраттарының әсер ету принциптерінің математикалық моделі

Қосмақанбет Назым

kosmahanbet2001@icloud.com

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Математикалық және компьютерлік модельдеу мамандығының 4- курс студенті, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – Б. С. Шалабаева

Ғылыми жобада «Күн энергиясы концентраттарының әсер ету принциптерінің математикалық моделі» қарастырылды. Зерттеу жұмысы күн концентраттарының жұмыс істеу принципінің бір бөлігі болып табылады.

Зерттеудің өзектілігі. Брайтон циклін қолданатын гибриді күн жылу электр станциялары қазіргі уақытта үлкен қызығушылық тудырады, өйткені олар өздерінің техникалық мүмкіндіктерін дәлелдеді. Бұл зерттеу қондырғының тиімділігін арттыратын отын шығынын азайту және өндірілетін қуатты арттыру механизмдерін бағалайды. Қоршаған ортаның нақты жағдайларында қондырғының жұмысын анықтау үшін күн ресурстарын бағалау моделін қолдана отырып, гибриді күн қондырғысының энергетикалық моделі жасалды. Брайтон циклінде әртүрлі жұмыс сұйықтықтарын, мысалы, транскритикалық жағдайларда ауа мен гелийді, ал сынға дейінгі және суперкритикалық жағдайларда көмірқышқыл газын қолданудың әсері бағаланады. Сонымен қатар, қондырғының эксергетикалық бұзылуы және эксергетикалық тиімділігі бағаланады. Оларда гелий циклі басқа жұмыс сұйықтықтарымен салыстырғанда бірдей жұмыс жағдайында қуаттылықты 160% - ға арттырып, отын шығынын 390% - дан астамға арттыра алатынын атап өтуге болады.

Қоршаған ортаға әсерді азайту үшін тұрақты және тиімді энергия өндіруге сұраныстың артуы үлкен алаңдаушылық туғызатын мәселе болып табылады. Осы тұрғыдан алғанда, күн жылу циклдары күн ресурсы жеткілікті жерде қолдануға тамаша балама болып табылады. Осындай циклдердің бірі-Брайтонның күн жылу циклі. Chen et al жүргізген салыстыруға сәйкес, оның тиімділігі, шығарындылары, құрастыру және пайдалану шығындары ескерілсе, бұл цикл өте өміршең болуы мүмкін. Сондай-ақ кейбір тұрақты даму мақсаттарына (ТДМ) қол жеткізуге ықпал етеді. Газ турбиналық циклдар әдетте жұмыс сұйықтығы ретінде ауамен жұмыс істейтін және сумен қамтамасыз етілуі төмен жерлерге жарамды ашық циклдар болып табылады.

Зерттеудің мақсаты. Күн ресурстарын бағалауға арналған модельдерді сипаттау. Сонымен қатар, Брайтон циклі бар күн жылу қондырғысының схемасы және оның сәйкес сипаттамасы энергияны талдау және эксергетикалық бұзылулар үшін термодинамикалық қондырғы моделімен бірге ұсыну.

Зерттеудің объектісі. Күн концентраттары, күн жылу қондырғысы.

Сағаттық күн радиациясының модельдерінің ішінде Геймар жасаған тәуліктік интеграция моделі бастапқыда орташа айлық сағаттық Ғаламдық радиацияны болжау үшін жасалған және 135 метеорологиялық станцияның мәліметтерімен расталған. Бұл модель әзірленген және тексерілген басқалармен салыстырудан және тексеруден кейін ең дәл болып саналады. Тәуліктік интеграция моделінде I_h көлденең бетінің жалпы жарықтандыруы оның құрамдас бөліктерінің, I_{bh} тікелей сәулеленуінің және шашыраңқы I_{dh} қосындысы ретінде анықталады; нәтижесінде тікелей сәулелену келесідей анықталады:

$$I_{bh} = I_h - I_{dh} \quad (1)$$

Төменде r_d диффузоры мен жаһандық ртг сәулеленуі үшін тәулік уақытына тәуелділіктер берілген:

$$r_d = I_{dh}/\bar{D}_h \quad (2)$$

$$r_{tg} = I_h/\bar{H}_h \quad (3)$$

мұндағы \bar{D}_h және \bar{H}_h Ұлттық аэронавтика және ғарыш әкімшілігінен (NASA) алынған ұзақ мерзімді орташа айлық жиынтық және шашыраңқы радиация мәндерін білдіреді. Бұл деректер талдаудың 22 жылында алынған ақпарат негізінде есептеледі. Тікелей сәулелену сағат пен тәуліктің арақатынасына, сондай-ақ ғаламдық және шашыраңқы

сәулеленуге байланысты келесідей көрінеді:

$$I_{bh} = r_{tg} \bar{H}_h - r_d \bar{D}_h \quad (4)$$

мұндағы RD қатынасы келесі теңдеуге сәйкес алынады $r_d = (\pi/T)(\cos\omega - \cos\omega_s)/(\sin\omega_s - \omega_s \cos\omega_s)$ (5)

мұндағы ω_s – белгілі бір күнде күннің шығу бұрышы, ал ω – сол күні сағат бұрышы. Бұл мәндер әдеби деректерге сәйкес бағаланады. Екінші жағынан, көлденең бетіндегі орташа тәуліктік жерден тыс сәулеленуді H_0 деп бағалауға болад

$$H_0 = \left(\frac{24}{\pi}\right) \omega_s R E_{sc} \sinh_0 \quad (6)$$

мұндағы $R = (D_0/D)^2$ - күн мен жер арасындағы орташа қашықтықтың түзету коэффициенті, D - күн мен жер арасындағы қашықтық, ол Жердің Күнді айналасындағы эллиптикалық орбитада орналасуына байланысты өзгереді, D_0 - күн мен жер арасындағы орташа жылдық қашықтық. жер $1,496 \times 10^{11}$ м деп есептеледі, бұл түзету коэффициентін келесі теңдеулер арқылы бағалауға болады:

$$R = 1.00011 + 0.034221 \cos x + 0.00128 \sin x + 0.000719 \cos 2x + 0.000077 \sin x \quad (7)$$

$$x = 360(n - 1)/365.242 \quad (8)$$

Сонымен қатар, h_0 атмосферадан тыс күннің орташа тәуліктік биіктігін білдіреді және келесі теңдеулер арқылы бағаланады:

$$\sinh_0 = qA(\omega_s)/\omega_s \quad (9)$$

$$q = \cos L \cos \delta \quad (10)$$

$$A(\omega_s) = \omega_s \sin\omega_s - \omega_s \cos\omega_s \quad (11)$$

мұндағы L -күн ресурсы бағаланатын орынның ендігі, ал δ - сәйкес есептелген ауытқу. Сонымен қатар, орташа жарықтылық индексі K_t және күн сәулесінің ұзақтығы S_0 келесі теңдеулерді қолдана отырып енгізіледі:

$$K_t = \bar{H}_h/H_0 \quad (12)$$

$$S_0 = \left(\frac{24}{\pi}\right) \omega_s \quad (13)$$

Көлденең сағаттық сәулелену мен жалпы көлденең тәуліктік сәулелену арасындағы қатынас r_{tg} коэффициентімен белгіленеді, келесідей алынады $r_{tg} = r_d \left(1 + q \left(\frac{a_1}{a_2}\right) A(\omega_s) r_d \left(\frac{24}{\pi}\right) / \left(1 + q \left(\frac{a_1}{a_2}\right) \frac{B(\omega_s)}{A(\omega_s)}\right)\right)$ (14)

мұндағы a_2 0,054 пен ең кіші квадраттар әдісімен түзетулерді қолдану арқылы есептелген мән арасындағы дәлірек мәнді алады. a_1 және a_2 мәндері келесідей бағаланады

$$a_1 = 0.41342K_t + 0.61197K_t^2 - 0.01886K_t S_0 + 0.00759S_0, \quad (15)$$

$$a_2 = 0.28116 + 2.24p75K_t - 1.7611K_t^2 - 1.84535 \sin h_0 + 1.681 \sin^3 h_0 \quad (16)$$

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Chen, L.; Zhang, W.; Sun, F. Power, efficiency, entropy-generation rate and ecological optimization for a class of generalized irreversible universal heat-engine cycles. Appl. Energy 2007, 84, 512–525.
2. Obaideen, K.; AlMallahi, M.N.; Al-Alami, A.H.; Ramadan, M.; Abdelkareem, M.A.; Shehata, N.; Olabi, A. On the contribution of solar energy to sustainable developments goals: Case study on Mohammed bin Rashid Al Maktoum Solar Park. Int. J. Thermofluids 2021, 12, 100123.
- Mills, D. Advances in solar thermal electricity technology. Sol. Energy 2004, 76, 19–3

және $B(\omega_s)$ алынған

$$B(\omega_s) = \omega_s (0.5 + \cos^2 \omega_s) - 0.75(\sin(2\omega_s)) \quad (17)$$

Di моделін қолдана отырып тексеру және тексеру Испанияның Севилья қаласындағы тікелей күн радиациясының шамасын ескере отырып жүргізілді. Модель нәтижелері сәйкесінше 0,2010 және 0,2266 болатын орташа абсолютті орын ауыстыру қатесін (MABE) және орташа квадраттық қатені (RMSE) пайдалана отырып, белгілі бір күн үшін өлшенген мәндермен салыстырылады. Нәтижелер di моделінің барабар орындалғанын көрсетеді; тексеру мәліметтерін табуға болады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

3. Chen, L.; Zhang, W.; Sun, F. Power, efficiency, entropy-generation rate and ecological optimization for a class of generalized irreversible universal heat-engine cycles. Appl. Energy 2007, 84, 512–525.
4. Obaideen, K.; AlMallahi, M.N.; Al-Alami, A.H.; Ramadan, M.; Abdelkareem, M.A.; Shehata, N.; Olabi, A. On the contribution of solar energy to sustainable developments goals: Case study on Mohammed bin Rashid Al Maktoum Solar Park. Int. J. Thermofluids 2021, 12, 100123.
5. Mills, D. Advances in solar thermal electricity technology. Sol. Energy 2004, 76, 19–31.

ӘӨЖ 569.529

Гибридті қар еріту кешеніндегі сұйық қардың қозғалысын модельдеу үшін ақырғы элементтер әдісі арқылы Навье-Стокс теңдеуін шешу

Шамелқан Шұғыла

aizhankz16@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Математикалық және компьютерлік модельдеу мамандығының 4-курс студенті, Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – Б. С. Шалабаева

Ғылыми жобада «Гибридті қар балқыту кешеніндегі сұйық қардың қозғалысын модельдеу үшін ақырғы элементтер әдісімен Навье-Стокс теңдеуін Matlab та шешу» қарастырылды. Зерттеу жұмысы қар гибриді қар балқыту кешенінің жұмыс істеу принципінің бір бөлігі болып табылады.

Зерттеудің өзектілігі. Гибридті қар балқыту кешеніндегі тереңдік, жылдамдық және