

АСИЛЬБЕКОВА И.Ж. – т.ғ.к., қауым. профессор (Алматы қ., Азаматтық авиация академиясы)

ҚОНАҚБАЙ З.Е. – т.ғ.к., қауым. профессор (Алматы қ., Азаматтық авиация академиясы)

МАМАНҚЫЗЫ Ғ. – магистр, аға оқытушы (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

МУРАТҚАЛИ Ж. – магистр, оқытушы (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

АВИАЦИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІК ҚЫЗМЕТІНІҢ ҚЫЗМЕТКЕРЛЕРІ ПАЙДАЛАНҒАН БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚҰРАЛДЫ ПОТЕНЦИАЛДЫҚ ҚАУІПТІ ТҰЛҒАЛАРДЫ АНЫҚТАУ МӘСЕЛЕСІ ЖАҒДАЙЫН ТАЛДАУ

Аңдатпа

Туісті салалық ведомстволардың азаматтық авиация объектілерінде жүргізілген заңсыз араласу актілерін және олардың әрекеттерін талдауы, негізінен, заңсыз араласу актілерін жасау ниеті кезінде жолаушылар мен келушілердің мінез-құлқындағы тән өзгерістерді анықтауға бағытталған әлеуетті қауіпті тұлғаларды анықтау үшін мамандандырылған технологияларды пайдалану қажеттілігін көрсетті.

Түйінді сөздер: профайлинг, ықтимал қауіпті тұлғалар, азаматтық авиация, заңсыз араласу актілері.

ASSILBEKOVA I.Zh. – c.t.s., assoc. professor (Almaty, Civil aviation academy)

KONAKBAY Z.E. – c.t.s., assoc. professor (Almaty, Civil aviation academy)

MAMANKYZY G. – master's degree, senior lecturer (Almaty, Kazakh university ways of communications)

MURATKALI Zh. – master's degree, teacher (Almaty, Kazakh university ways of communications)

ANALYSIS OF THE STATE OF THE PROBLEM OF IDENTIFYING POTENTIALLY DANGEROUS PERSONS USING SOFTWARE USED BY EMPLOYEES OF THE AVIATION SECURITY SERVICE

Abstract

The analysis of the acts of illegal interference and their attempts at civil aviation facilities by the relevant industry departments showed the need to use specialized technologies to identify potentially dangerous persons, mainly focused on detecting characteristic changes in the behavior of passengers and visitors with the intention to commit acts of illegal interference.

Keywords: profiling, potentially dangerous persons, civil aviation, acts of illegal interference.

УДК 620.92

ШЫНЫБАЙ Ж.С. – PhD (Алматы қ., Қазақ Ұлттық аграрлық университеті)

АБДИЕВА Ш.А. – магистр, аға оқытушы (Алматы қ., әл-Фараби ат. Қазақ Ұлттық университеті)

ҚЫЗЫРБЕК М.А. – магистрант (Алматы қ., әл-Фараби ат. Қазақ Ұлттық университеті)

ЖЕЛ ҚУАТЫН ТИІМДІ ПАЙДАЛАНУҒА НЕГІЗДЕЛГЕН ЖЕЛ ҚОНДЫРҒЫСЫ

Аңдатпа

Бүгінгі таңда жел энергетикасындағы өзекті мәселелерді шешуге бағытталған классикалық жел генераторларынан өзге гибриді биіктікте энергия өндіретін әуе жел генераторлары желдің қуатын толық пайдалануға негізделген. Мақалада ВАТ жел генераторы қарастырылып, артықшылықтары талданған. Қондырғының негізгі бөлігі әуе кеңістігінде орналасуы жер бетіндегі алатын аумағын кіші етеді және қоршаған ортаға еш кедергі келтірмейді, сонымен қатар іргетастар мен ауыр техникаларды талап етпейді және байланыс желісі құрылғыларымен жабдықталған. Биіктіктің өсуімен жел жылдамдығы артатыны белгілі. ВАТ жел генераторының белгілі техникалық мәндерімен желдің негізгі параметрлері есептелінді және Алматы облысы үшін 300 метр биіктіктегі мүмкін болатын жел жылдамдықтарына есептеу жұмыстары жүргізілді. Есептеулердің нәтижесінде әуе жел қондырғысы үшін Қазақстанның климаты мен географиялық ерекшеліктеріне сәйкес келетіндігіне көз жеткізуге болады және сол арқылы қолданысқа енгізу ұсынылады. Тәжірибе ретінде ВАТ жел генераторының шағын нұсқалық макеті жасалынып, кафедра зертханасында алынған мәндер бойынша энергия шамасы есептелінді.

Түйін сөздер: дәстүрлі емес энергия көзі, әуе жел энергетикасы, Buoyant Airborne Turbine (ВАТ) генераторы, ұшатын жел генераторы, жел градиенті.

Кіріспе. Энергетикалық ресурстарға деген қызығушылықтың артуы жаһандық жылынумен және парниктік газдың әсері салдарымен байланысты. Қазіргі таңда адамдар қазбалы отын қоры шектеулі екенін және оны пайдалану қоршаған ортаның ластануына алып келетінін түсінеді: көміртегі диоксидінің эмиссиясы жаһандық жылынуға алып келсе, ал күкірт диоксиді қышқыл жаңбырдың негізгі себепшісі болып табылады. Болашақта органикалық отынды тұтынуды қысқарту және оны басқа энергия көздерімен ауыстыру негізгі мәселелердің бірі болып табылады. Соның ішінде жел энергиясын пайдалануды – бір шешім ретінде қарастыра аламыз, өйткені ол біздің планетамыздағы табиғи теңгерімді бұзбайды.

Жел энергиясын соңғы 20 жылда электр энергиясын өндіру мақсатында пайдалану қарқынды дамыды. Қазіргі уақытта әлемде жалпы қуаты 16 млн кВт-тан асатын 20000 жел электр агрегаттары орнатылған [1-2].

Қазақстанның әлемдік жел энергетикасындағы алатын орнын пайыздық көрсеткішпен белгілесек, 0,5%-ды құрайды. Алда отандық жел энергетикасын дамыту, оның ішінде салалық жобаларға шетелдік және ұлттық жеке капиталды белсенді тарту есебінен айтарлықтай кеңейту болжануда.

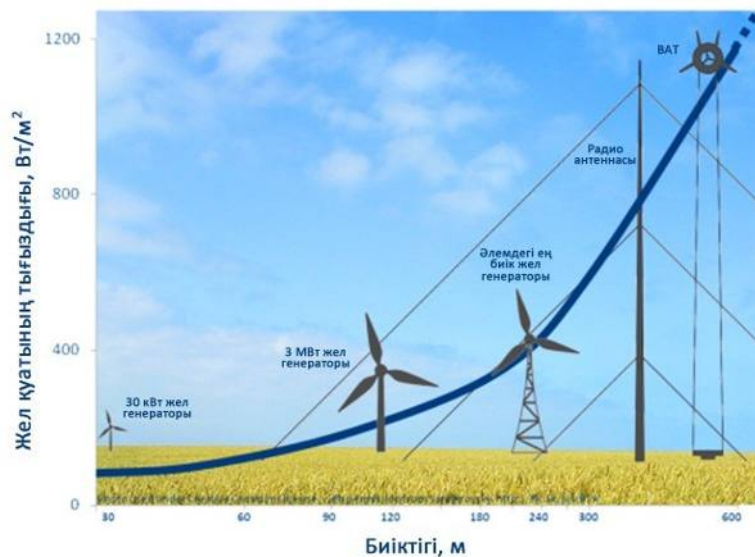
Жел энергетикасы саласындағы жаңа бағыттардың бірі, инженерлік көзқараспен қарағанда күрделі және жеткілікті қаражатты талап ететін дәстүрлі жел генераторларынан өзге – әуе жел энергетикасы. Әуе жел энергетикасы (Airborne Wind Energy) аспанда 200, 400 және тіпті 1000 метр биіктікке ұшатын жел электр станциялары – дирижабльдер, әуе батпырауықтары, дрондар және жел турбиналарымен жабдықталған немесе өздерінің жетектерінің көмегімен жер үсті генераторларын іске қосатын әуе жел энергетикасының басқа да ұшу аппараттары [3-4].

Мақалада Altaeros Energies компаниясы ұсынған Buoyant Airborne Turbine (ВАТ) алғашқы жел генераторының ерекшеліктері мен мүмкіндіктері қарастырылды. Қондырғы

орталығында турбина мен электр генераторы орналасқан жұмсақ, іші гелиймен толтырылған сақиналы қабықшаны құрайды.

Әдеттегі жел генераторлары қалақшаларының орналасу биіктігі 150 м-ге жететіні өте сирек кездеседі, ал БАТ ұшатын жел генераторы 300-600 м-ге көтеріледі [5]. Spectrum.ieee.org. мәліметінше осындай биіктікте күшті әрі тұрақты жел соғады және жел бағыты әдетте өзгермейді, демек генератор қосымша бұруларды қажет етпейді.

БАТ генераторы орташа есеппен алғанда 12 тұрғын үйді энергиямен қамтамасыз етуге жететін 30 кВт қуат шамасын өндіре алады. Ұшатын қондырғы 300 метр биіктікке көтеріледі, бұл биіктік стационарлы жел генераторлары орналасатын биіктіктен 2 есе үлкен (сурет 1). Жел генераторы энергияны дәстүрлі жел турбинасына қарағанда орташа жел жылдамдығы төмен аймақтың өзінде өндіре алады. Осылайша, ол жел турбиналарынан тиімділік жағынан асып түседі [6-8].



Дереккөз: <https://www.yaprofi.net/bat-first-flying-wind-turbine/>

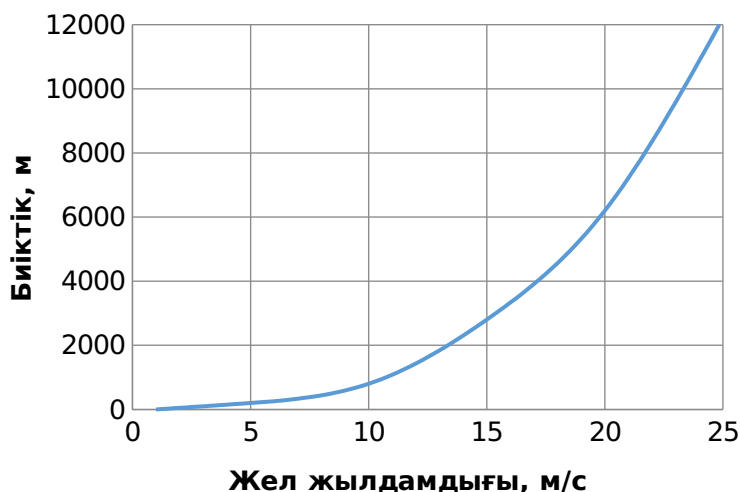
Сурет 1 – БАТ генераторының биіктікке қол жеткізу мүмкіндігі

Жел электр станциясының жер бетінде орнатылған модулінде трос көмегімен ұшатын бөліктің жағдайы басқарылады. Компьютер тиімді биіктікті анықтау үшін есептеулер жүргізіп тұрады. Станция салыстырмалы түрде аз аумақты алады, таулы және шет аймақтарға орналастыруға болады. Қондырғы нұсқасы Аляскада 70 км/сағ жылдамдықтан сыналған, алайда қондырғы құйынды желдерге де шыдас береді және жоғары жылдамдықты желге есептелген.

Қондырғы негізгі 4 бөліктен тұрады: гелиймен толтырылған қабықша, генератор, өткізгіштермен жабдықталған трос және жердегі станция [9-11].

Зерттеу әдістері.

Жел жылдамдығына төбелер, ағаштар мен ғимараттар сияқты әртүрлі табиғи және жасанды кедергілерді қоса алғанда, географиялық жағдайлар мен жер бетінің сипаты айтарлықтай әсер етеді. Жел жылдамдығының екі есе артуы энергияның 8 есе ұлғаюын береді. Осылайша, 5 м/с желдің орташа жылдамдығы 4 м/с жел жылдамдыққа қарағанда 2 есе көп энергия бере алады (сурет 2) [12-13].



Дереккөз: <https://seiger.pp.ua/zavisimost-skorosti-vetra-ot-vysoty-i-mestnosti/>

Сурет 2 – Биіктікке байланысты жел жылдамдығының өзгерісі

Биіктікпен бірге жел күшінің артуы экспоненциалды тәуелділікпен сипатталады:

$$\frac{v_2}{v_1} = \left(\frac{h_2}{h_1} \right)^\alpha, \quad (1)$$

мұндағы

v – жел жылдамдығы;

h – биіктік;

α – биіктіктің ұлғаюымен жел жылдамдығының ұлғаю коэффициенті [14].

Белгілі (1)-ші формуладан v_2 -ні тауып, есептеулер жүргізуге болады:

$$v_2 = v_1 \cdot \left(\frac{h_2}{h_1} \right)^\alpha. \quad (2)$$

Кесте 1-де Алматы облысы үшін 10 метр биіктіктегі белгілі жел жылдамдықтары бойынша 300 метр биіктіктегі градиент коэффициенті $\alpha=0,2$ орташа мәнімен жел жылдамдықтарының теориялық шамалары көрсетілген. Мәселен, Алматы қаласы үшін есептеулер жүргізетін болсақ, 6-бағанда 10 метр биіктіктегі бір жыл ішіндегі орташа жел жылдамдығының мәні 0,7 м/с-ты құрайды. 300 метр биіктікте жел жылдамдығы қандай боларын (2)-формула бойынша есептесе:

$$v_2 = 0,7 (300/10)^{0,2} = 1,4 \text{ м/с.}$$

Ал егер 7-бағанда көрсетілген белгілі максималды жел жылдамдығының мәні бойынша 300 метр биіктіктегі максималды жел жылдамдығын есептесе:

$$v_2 = 18 (300/10)^{0,2} = 35,5 \text{ м/с.}$$

Осы сияқты өзге қалалар үшін есептеулер жүргізілді және БАТ жел генераторы арқылы 300 метр және одан да жоғары биіктіктерде жел жылдамдығы едәуір өзгеретін көруге болады (кесте 1).

Кесте 1 – Алматы облысы метеостанцияларындағы орташа жел жылдамдығы

Метеостан- цияның орналасуы	$V_{ор.жз},$ м/с	$V_{ор.күз},$ м/с	$V_{ор.кыс},$ м/с	$V_{ор.көк},$ м/с	$V_{ор.жыл.1},$ м/с (h=10 м)	$V_{max.1},$ м/с (h=10 м)	$V_{ор.жыл.2},$ м/с (h=300 м)	$V_{max.2},$ м/с (h=300 м)
Алматы	0,8	0,6	0,6	0,8	0,7	18	1,4	35,5
Бақанас	0,7	0,6	0,7	1,1	0,8	20	1,6	39,4
Есік	1,8	1,4	0,9	2,1	1,5	28	2,9	55,2
Жаркент	1,6	1,3	1,1	2,1	1,5	25	2,9	49,2
Қапшағай	1,8	1,7	1,7	2,1	1,8	26	3,5	51,2
Кеген	1,4	1,7	1,9	2,2	1,8	26	3,5	51,2
Текелі	2,8	1,9	1,4	2,5	2,2	20	4,3	39,4
Үшарал	1,7	1,7	1,7	2,3	1,8	26	3,5	51,2
Шелек	4,1	4,4	4,4	4,9	4,4	31	6,9	61,1

Нәтижелер.

Жел энергетикасы қондырғысының S_p ротор қимасы ауданы:

$$S_p = \frac{\pi \cdot d^2}{4}, \quad (3)$$

$$S_p = \frac{3.14 \cdot 3^2}{4} = 7,065 \approx 7 \text{ м}^2,$$

мұндағы

d – ротор диаметрі.

Жел қондырғысы өндіретін электр қуатының көмегімен аэродинамикалық қуатты есептеуге болады. Электр қуаты жел қондырғысы $P_{э}$ жел энергиясын пайдалану коэффициенті және P_A аэродинамикалық қуаты арқылы есептеледі:

$$P_{э} = \xi \cdot P_A. \quad (4)$$

Нақты ξ көлденең-осьтік қондырғыларда 0,25...0,47 шегінде өзгереді. Тік-осьтік қондырғылардың нақты ξ 0,09...0,48 шегінде өзгереді. Теориялық максималды ξ мінсіз идеалды және іс жүзінде міндетті түрде болатын жоғалтудың әсеріне байланысты қол жетпейтін болып табылады, Жуковский-Бетц бойынша $\xi_{ж} = 0,593$.

Аэродинамикалық қуат P_A – 1 секундта жел қондырғысы роторына (жел дөңгелегіне) берілетін желдің екпін ағынының энергиясы болып табылады:

$$P_A = \frac{\rho \cdot S \cdot v^3}{2}, \quad (5)$$

$$P_A = \frac{1,226 \cdot 7 \cdot 25^3}{2} = 67046,875 \text{ Вт},$$

мұндағы

ρ – ротор арқылы өтетін ауа тығыздығы, $1,226 \text{ кг/м}^3$;

v – жел ағынының жылдамдығы, м/с ;

S – ротордың межелі ауданы, м^2 ;

$P_{\text{э}}$ – жел қондырғысының номиналды қуаты,

$P_{\text{э}} = 30 \text{ кВт}$; номиналды айналу жылдамдығы $v = 25 \text{ м/с}$.

Анықталған аэродинамикалық қуат бойынша жел энергиясын пайдалану коэффициенті есептеледі:

$$\xi = \frac{P_{\text{э}}}{P_A}, \quad (6)$$

$$\xi = \frac{30000}{67046,875} = 0,447 \approx 45 \%.$$

Есептеулер теориялық түрде келтірілген және қателігі 5% болуы мүмкін.

Жел электр қондырғыларын пайдаланудың орындылығын анықтау үшін аймақтың жел энергетикасының экономикалық тиімділігіне бағалау жүргізу қажет. Бұл ретте бірінші кезең желдің аэрологиялық және энергетикалық сипаттамаларын талдау болуы тиіс.

ВАТ жел генераторының нұсқалық макеті жасалынып, тәжірибе жүргізілді (сурет 3). Кафедраның зертханалық кабинетінде жарық диодтары мен кіші кернеуге есептелген моторлардың сипаттамалық мәндері алынып, бірнеше қалақша түрлері арқылы зерттелінді.

Макетте қолданылған жарық диодтарының кернеуі $U = 3 \text{ В}$, ток шамасы $I = 11,94 \text{ мА}$ болды. Техникалық сипаттамасында максималды $v = 4 \text{ м/с}$ шаш кептіргіш фен арқылы жасанды жел беріліп, максималды шамалары – ток $I = 75 \text{ мА}$, кернеуі $U = 12 \text{ В}$ мотор арқылы алынған қуат шамасын 3-формула арқылы есептейміз:

$$P = U \cdot I, \quad (7)$$

$$P = 75 \cdot 10^{-3} \cdot 12 = 0,9 \text{ Вт}.$$



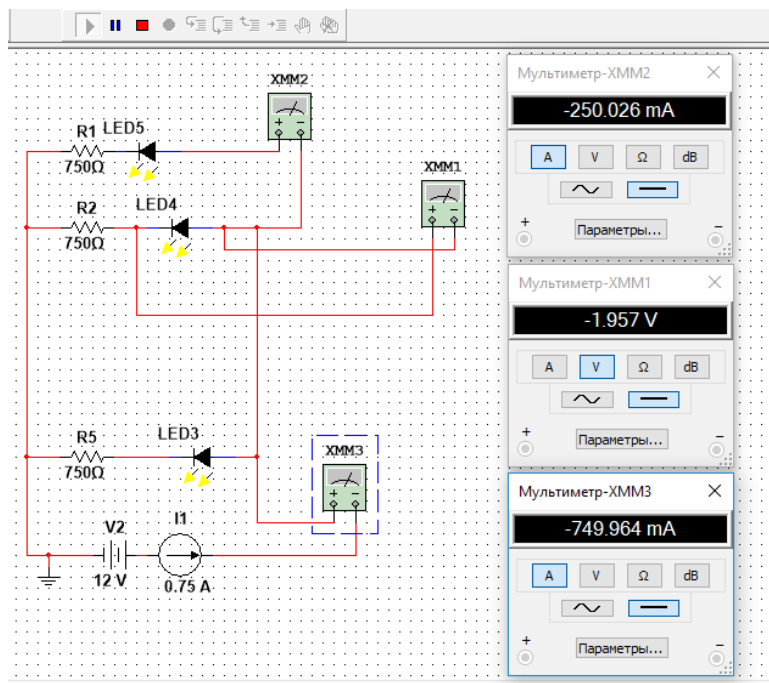
Сурет 3 – БАТ жел генераторының нұсқалық макеті
Сонда өндірілетін энергия шамасы 4-формула арқылы анықталады:

$$E = P \cdot t. \quad (8)$$

Бірсағатта өндірілетін энергия шамасы:

$$E = 0,9 \cdot 60 = 54 \text{ Вт} \cdot \text{с}.$$

Аталған зерттеулер Multisim 12.0 бағдарламасы арқылы да жүргізілді және макеттегі тізбек электронды түрде жиналды. Кернеу мен тоқтың максималды шамасы кезіндегі мәндер үшін тізбек жиналып, өлшеуіш құрылғы арқылы мәндері көрсетілген (сурет 4).



Сурет 4 – Максималды шамалар үшін жиналған сұлба

Қорытынды. Жел энергетикасы саласында мамандар көптеген ғылыми тәжірибелер жүргізіп, сынақтар өткізуде. Мақалада әуе кеңістігіне көтеріле отырып, энергия өндіретін ВАТ жел генераторы қарастырылды. Негізгі мақсат – бүгінгі таңда белгілі жел генераторларында кездесетін мәселелерді шешуге бағытталған жел генераторының артықшылықтарына талдау жасау және есептеулер нәтижесінде дәлелдеу.

Ең алдымен Алматы облысы үшін 300 метр биіктіктегі мүмкін болатын жел жылдамдықтары теориялық түрде есептелінді. Ол арқылы жоғары биіктіктегі желдің әлеуеті жоғары екенін көруге және қондырғы жер таңдамайтынына көз жеткізуге болады. Аэродинамикалық қуат бойынша қондырғының жел энергиясын пайдалану коэффициенті есептелінді. Сонымен қатар нұсқалық макет арқылы өлшеуіш құрылғылар арқылы тәжірибе жүргізіліп, энергия шамасы анықталынды. Зерттеулер Multisim 12.0 бағдарламасы арқылы да жүргізілді және макеттегі тізбек электронды түрде жиналды.

Жоғары биіктікке трос арқылы қол жеткізу – өзге жерде орнатылатын жел генераторлары сияқты қосымша материалды қажет етпейді. 300 м-ден 600 м-ге дейін әуеге көтеріле алу мүмкіндігі басты артықшылығы болып табылады. Биікте ұша отырып қалақшаларынан қатты шу бөлмейді және маңайдағы тұрғын үйлерге, құстардың ұшуына және т.б. кедергі келтірмейді. Электр станциясы аз аумақты алуымен қатар, оны таулы немесе шет аймақтарда, тіпті халық тығыз орналасқан жерлерге орнатуға болады. Жер таңдамау қасиеті Қазақстанның климаты мен географиялық орналасуына өте жақсы болып табылады. Себебі үнемі жел соғып тұратын жел дәліздері санаулы. Ал жоғары биіктіктегі тұрақты жел электр станциясын кез келген жерге орнатуға мүмкіндік береді.

Мақаланы қорытындылайтын болсақ, осындай жоба негізіндегі жаңалықтар Қазақстанға керек және болашақта әуе жел энергетикасын дамытып, жел энергиясы арқылы өндірілетін қуат шамасын біршама жоғары сатыға көтеруге болады.

Әдебиеттер

1. Роза А.Д., Малышенко С.П., Попеля О.С. Жаңартылатын энергия көздері. Физика-техникалық негіздері. – Долгопрудный: «Интеллект» Баспа үйі; Мәскеу: «МЭИ» Баспа үйі, 2010. – 703 б.

2. Schmehl R. Airbourne wind energy. Renewable and green energy. – 2018. – № 56. – pp. 50-51.
- 3 Udo Z., Philip B. Emergence and economic dimension of airborne wind energy. – 2018. – № 477. – pp. 20-23.
4. Pacala S., Socolow Stabilization wedges: solving the climate problem for the next 50 years with current technologies. – 2016. – № 5686. – pp. 968-972.
5. Ahrens U., Diehl M., Schmehl R. Airbourne wind energy. – 2015. – 46 p.
6. Vermillion C., Fagiano L. Electricity on the air: Tethered wind energy system. – 2013. – № 139 – pp.13-21.
7. Nedeleg B., Kostia R., Christian J. Analytical tether model for static kite flight. – 2018. – № 232. – pp. 63-64.
8. Marcelo L., Ramiro S., Alexandre T. Optimization of pumping cycles for power kites. – 2018. – № 68. – pp. 337-345.
9. Grena R. Solar balloons as mixed solar-wind power system. – 2017. – № 88. – pp. 215-226.
10. Gonzalez C. Floating wind turbine bring electricity where it's needed, national science foundation. – 2015. – 205 p.
11. Pietro F., Roland S. Design and economics of a pumping kite wind park. – 2018. – №454. – pp. 409-417.
12. Каргиев В.М. Мартиросов С.Н., Муругов В.П. Жел Энергетикасы. Шағын және орта қуатты жел қондырғыларын қолдану бойынша нұсқаулық. – Мәскеу: ИнтерСоларЦентр, 2001. – 61 б.
13. Rosa A.D. Fundamentals of renewable energy processes. – 2013. – 60 p.
14. Кривцов В.С., Олейников А.М., Яковлев А.И. Таусылмайтын энергия. Ветроэлектрогенераторы. – Харьков: ХАИ, 2003. – 353 б.

References

1. Roza A.D., Malysenko S. P., Popelya O. S. Renewable energy sources. Physical and technical basics. - Dolgoprudny: Publishing house "Intellect"; Moscow: Publishing house of MEI, 2010. - 703 p.
2. Schmehl R. Airbourne wind energy. Renewable and green energy. – 2018. – № 56. – pp. 50-51.
- 3 Udo Z., Philip B. Emergence and economic dimension of airborne wind energy. – 2018. – № 477. – pp. 20-23.
4. Pacala S., Socolow Stabilization wedges: solving the climate problem for the next 50 years with current technologies. – 2016. – № 5686. – pp. 968-972.
5. Ahrens U., Diehl M., Schmehl R. Airbourne wind energy. – 2015. – 46 p.
6. Vermillion C., Fagiano L. Electricity on the air: Tethered wind energy system. – 2013. – № 139 – pp.13-21.
7. Nedeleg B., Kostia R., Christian J. Analytical tether model for static kite flight. – 2018. – № 232. – pp. 63-64.
8. Marcelo L., Ramiro S., Alexandre T. Optimization of pumping cycles for power kites. – 2018. – № 68. – pp. 337-345.
9. Grena R. Solar balloons as mixed solar-wind power system. – 2017. – № 88. – pp. 215-226.
10. Gonzalez C. Floating wind turbine bring electricity where it's needed, national science foundation. – 2015. – 205 p.
11. Pietro F., Roland S. Design and economics of a pumping kite wind park. – 2018. – №454. – pp. 409-417.
12. Kargiev V. M., Martirosov S. N., Murugov V. P. Wind energy. Guidelines for the use of small and medium-power wind turbines. - Moscow: Intersolarcenter, 2001. - 61 p.

13. Rosa A.D. Fundamentals of renewable energy processes. – 2013. – 60 p.

14. Krivtsov V. S., Oleynikov A.M., Yakovlev A. I. Inexhaustible energy. Wind power generators. - Kharkiv: KNAI, 2003. - 353 p.

ШЫНЫБАЙ Ж.С. – PhD (г. Алматы, Казахский Национальный аграрный университет)

АБДИЕВА Ш.А. – магистр, ст. преподаватель (г. Алматы, Казахский Национальный университет им. аль-Фараби)

КЫЗЫРБЕК М.А. – магистрант (г. Алматы, Казахский Национальный университет им. аль-Фараби)

ВЕТРОВАЯ УСТАНОВКА, ОСНОВАННАЯ НА ЭФФЕКТИВНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭНЕРГИИ ВЕТРА

Аннотация

На сегодняшний день, помимо классических ветрогенераторов, направленных на решение актуальных проблем ветроэнергетики, энергопроизводящие воздушные ветрогенераторы на высоте основаны на полном использовании энергии ветра. В статье рассмотрен ветрогенератор BAT и проанализированы преимущества. Основная часть установки, расположенная в воздушном пространстве, минимизирует занимаемую наземную территорию и не препятствует окружающей среде, а также не требует фундаментов и тяжелой техники и оборудована устройствами линий связи. Известно, что с ростом высоты увеличивается скорость ветра. Рассчитаны основные параметры ветра значениями определенных технических характеристик летающего ветрогенератора BAT и для Алматинской области проведены работы по расчету возможных скоростей ветра на высоте 300 метров. Также были рассмотрены экономические обоснования эксплуатации системы ветрогенератора BAT. В результате расчетов можно убедиться, что воздушная ветроустановка соответствует климату и географическим особенностям Казахстана и предлагается вводить в эксплуатацию. В качестве опыта был разработан небольшой вариантный макет ветрогенератора BAT и рассчитана энергия по значениям, полученным в лаборатории кафедры.

Ключевые слова: нетрадиционный источник энергии, воздушная ветроэнергетика, летающий ветрогенератор, градиент ветра.

SHYNYBAI Zh.S. – PhD (Almaty, Kazakh National agrarian university)

ABDIEVA Sh.A. – master's degree, senior lecturer (Almaty, Al-Farabi Kazakh National university)

KYZYRBEK M.A. – master's student (Almaty, Al-Farabi Kazakh National university)

WIND POWER PLANT BASED ON THE EFFICIENT USE OF WIND ENERGY

Abstract

Today, in addition to the classical wind generators aimed at solving the actual problems of wind power, the energy-producing air wind generators at the height are based on the full use of wind energy. The article describes the wind turbine BAT and analyzed the advantages. The main part of the installation, located in the airspace, minimizes the occupied ground area and does not interfere with the environment, and does not require foundations and heavy equipment and is equipped with communication lines. It is known that the wind speed increases with the height.

The main wind parameters are calculated by the values of certain technical characteristics of the flying wind turbine BAT and for the Almaty region work on the calculation of possible wind speeds at an altitude of 300 meters is carried out. As a result of calculations, it is possible to make sure that the air wind turbine corresponds to the climate and geographical features of Kazakhstan and is proposed to be put into operation. As an experience, a small variant model of the wind turbine BAT was developed and the energy was calculated from the values obtained in the laboratory of the department.

Key words: *non-conventional source of energy, airwind power, generator Buoyant Airborne Turbine (BAT), flyingwind generator, wind gradient.*

УДК 536.46:532.517.4

ГАБИТОВА З.Х. – аға оқытушы (Алматы қ., әл-Фараби ат. Қазақ Ұлттық университеті)

ЖАРЫЛҚАСЫН А.Б. – магистрант (Алматы қ., әл-Фараби ат. Қазақ Ұлттық университеті)

БЕЙСЕНБЕКОВА Ж.Б. – магистрант (Алматы қ., әл-Фараби ат. Қазақ Ұлттық университеті)

ҚАХАР Г.С. – магистрант (Алматы қ., әл-Фараби ат. Қазақ Ұлттық университеті)

АҚСУ ЖЭС-ЫН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП ШАҢ КӨМІРЛІ ОТЫНЫҢ САТЫЛЫ ЖАНУЫН МОДЕЛЬДЕУ

Аңдатпа

Бұл мақалада Қазақстанның Ақсу ЖЭС ПҚ-39 өнеркәсіптік қазандығының оттық камерасында жоғары күлді Екібастұз көмірін жағу кезінде болып жатқан жылу масса алмасу процестері зерттелген. сондай-ақ атмосфераға зиянды заттардың шығарылуын азайту мақсатында ПҚ-39 қазандығына енгізу үшін «өткір үрлеу әдісі» (Overfireair) заманауи технологиясы ұсынылды.

Түйінді сөздер: энергетика, өткір үрлеу әдісі, отын, жану камерасы, жылу энергетикасы.

Кіріспе. Жану-бұл күрделі физика-химиялық процесс, онда бастапқы заттың жану өнімдеріне айналуы энергияның қарқынды бөлінуімен және қоршаған ортамен жылу-масса алмасуымен бірге жүреді. Практикалық қолдану: жану процесі екі бағытта дамиды – жану отын энергиясын бөлу үшін қолданылатын энергетикалық және жану мақсатты өнімді алу болып табылатын технологиялық процес.

Көмірді жағу процесі-гетерогенді жанудың маңызды техникалық процесі. Алайда, процесс қосымша көлемдік реакциялардың пайда болуымен қиындайды: Ұшпа компоненттердің шығуы, жану камерасының көлемінде жанатын жанғыш газдардың шығарылуымен термиялық ыдырау. Таза көміртегі жанған кезде де, бетінде СО көміртегі тотығы пайда болуы мүмкін, ол көлемде күйіп кетеді. Сонымен, қосымша жағымсыз реакцияларды ескере отырып, көмірді жағу теориясы зерттеу үшін қиын міндет болып табылады

Бүгінгі таңда Қазақстан әлемдік энергетикалық нарыққа әсер ететін көмірсутектердің орасан зор қорына ие мемлекеттердің бірі болып табылады. Жылу энергетикасында мұндай отынды пайдалану жалын мен жануды тұрақтандырудың