

**ЎЗБЕКСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЖОҚАРЫ ҲАМ
ОРТА АРНАЎЛЫ БИЛИМ МИНИСТРЛИГИ**

**БЕРДАҚ АТЫНДАҒЫ ҚАРАҚАЛПАҚ
МӘМЛЕКЕТЛИК УНИВЕРСИТЕТИ**

ТЕХНИКА ФАКУЛЬТЕТИ

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА КАФЕДРАСЫ

«Қорғауға рұхсат етилсин»

Факультет деканы

_____Б.Даулетмуратов

«_____» _____2013ж..

4-КУРС СТУДЕНТИ

АЛЛАНАЗАРОВА УЛЗАДАНЫҢ

ПИТКЕРИЎ ҚӘНИЙГЕЛИК ЖУМЫСЫ

Тема: ЭНЕРГИЯНЫҢ АЛЬТЕРНАТИВ ДЕРЕКЛЕРИ.

Илимий басшы:

т.и.к. С.У. Аширбекова

Кафедра баслығы:

ф.-м.и.д. А. Б. Камалов.

Нөкис – 2013

Мазмуну

Кирисиў.....	3
1 БАП. Самал энергетикасы.....	8
1.1. Раўажланыў тарийхы.....	8
1.2. САМАЛ – ЭНЕРГИЯ ДЕРЕГИ.....	13
2-Бап. САМАЛДЫҢ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ХАРАКТЕРИСТИКАЛАРЫ.....	15
3-Бап. Самал энергиясын түрлендириў ҳәм самал двигателлериниң ислеў принципери.....	22
Жуўмақ.....	33
Пайдаланылған әдебиетлар.....	34

Кириci

XXI эcир босағасында адамзат өзиниң келешеги ҳаққында ой-пикир жүритип, келешекте оның жасаўы ушын зәрүр болған тийкарғы шийки зат нелерден туратуғынлығын алдыннан белгилеп алмақта. Бүгинги күнде энергия адам турмысының ең тийкарғы қураўшысы болып, адамзат биринши жалын жыллылығын пайдаланыўдан баслап ҳазирги күндеги атом электростанцияларына шекемги дәўирди басып өтти.

Биз билемиз альтернатив энергияның дәстүрий болмаған түри бар болып, оларға қуяш ҳәм самал энергиясы, теңиз толқынларының ҳәм ыcсы дереклердиң, сондай-ақ океан суўларының қәдилериниң көтерилю ҳәм қайтыў энергиялары киреди. Усы тәбийғый ресурслар тийкарында ҳәр түрли электростанциялар қурылған: самал, геотермаль, қуяш ҳәм суў қәдиниң көтерилю есабынан ислейтуғын электр станциялар.

Самал электростанциясы

Самал электростанцияларының ислеў принципи жүдә әпиўайы болып: самал ветряклардың пәтпелеклерин айландырады сол арқалы электрогенератордың валын ҳәрекетке келтиреди. Ал генератор болса өз гезегинде электр энергиясын ислеп шығарады, яғный самал электростанциялары батареикалар тийкарында ислейтуғын ойыншық машиналар сыяқлы ислейди, бирақ олар қарама-қарсы принципте ислейди, яғный ойыншық машиналарда электр энергиясы механикалық энергияға айландырылса, самал электростанцияларында самалдың энергиясы электр тогина айландырылады.

Суў кәддилериниң көтерилюй хәм қайтыў электростанциялары

Электрэнергияны өндирий ушын бундай электростанцияларда суў кәддилериниң көтерилюй хәм қайтыўи энергиясы пайдаланылады. Бундай электростанция биринши мәртебе Камчаткада қурылған болып оның қуўаты 5 МВт еди. ПЭС қурылысы ушын бассейн керек болады, яғный сол арқалы қолтықты ямаса дәрәя жағасын плотина менен тосылады. Плотинада суў өткерийши саңлақлар бар болып, генераторды айландырыўшы турбиналар бекитилген. Суўдың көтерилюйи ўақтында суў бассейнге түседи. Бассейндеги хәм теңиздеги суў кәддилери теңлессе суў өткерийши саңлақлардың затворлары жабылады. Суў қайтыўи менен теңиздеги суў кәдди пәсейеди хәм напор белгили дәрежеге жеткенде турбина хәм оның менен бириктирилген электрогенератор ислеп баслайды, ал бассейн суўы әсте-ақырын кемейеди.

Геотермаль электростанциялары

Бул типтеги электростанциялар жер асты жыллылығын (жер асты ыссы пуўсуў дереклериниң) электр энергиясына айландырады. Биринши геотермаль электростанция Камчаткада қурылған. Геотермаль электростанцияларында электр энергиясын алыўдың бир неше схемасы бар болып олар төмендегилерден ибарат:

Туўры схема: тәбийғый пуў трубалар арқалы электрогенератор менен байланысқан турбинаға бағдарланады. Туўры болмаған схема: пуўдың қурамындағы ериген газлар тазаланып турбинаға жибериледи, себеби ериген газлар турбинаны истен шығарады. Аралас схемада: тазаланбаған пуў турбинаға туседи, соң конденсацияланған суўдан еримеген газлар алып тасланады.

Қуяш электростанциялары

Тойынтырыўшы қуяш энергетикалық қурылмалары түрли формадағы айналар жәрдеминде қуяш нурларын энергия тасыўшының жоқары температуралы жыллылық энергия дерегине айландырады. Жыллылық пуў турбинасына өтип, турбогенератор жәрдеминде электр энергиясына түрлендириледі. Бул технологиялар қуяш энергиясынан орташа қуўатлыққа ийе энергетикалық қурылмасы формасында узак мүдетти пайдаланыў имканын береді хәм еки бөлимнен турады.

Бүгинги күнде тийкарынан еки түрли қуяш электростанциялары қурылмақта: минара түриндеги хәм бөлистирилген түрдеги (модулли) қуяш электростанциялары. Минара түриндеги қуяш электростанцияларында гелиостатлардың майданлы орайластырылған қабыллағыш пайдаланылады, сол арқалы концентрацияның дәрежеси тәмийнленеді. Қуяшты бақлаў системасы жүдә қурамалы болып келеді, себеби еки көшер этирапында айланыў талап етиледі. Әдетте жыллылық двигателлеринде жумысшы дене ретинде температурасы 550 °C болған суў пуўы хәм 1000°C температурадағы хаўа ямаса газлар, 100 °C ға шекемги органикалық суйықлықлар, 800 °C суйық-металлы жыллылық тасыўшылар пайдаланылады.

Жыллылық электр станциялары

Жыллылық электр станциялары төмендеги принцип бойынша ислейди: пуў қазанының ошағында жанылғы жанады, жаныў процессинде ажралып шығып атырған жыллылық қазан ишинде жайласқан трубалардағы циркуляцияланыўшы суўды пуўландырады хәм пайда болған пуўды қыздырып береді. Пуў өз гезегинде турбинаға узатылады, турбина кеңислигине түсип ол кеңейеди хәм турбина пәтпелеклерин айландырады,

сол себеппи турбина менен вал аркалы бириктирилген электр генераторының роторы айландырылады, нәтийжеде өзгермели магнит майданы жаратылып статорда электр энергиясы пайда болады. Жумыс ислеп болған пуў конденсаторға түсип конденсацияланады хәм жәрдемши үскенелердің қатарына киретуғын тәмийнлеўши насос аркалы ишимлик суўы қайтадан қазанға жеткерилип бериледи.

Гидроэлектростанциялар

Гидроэлектростанциялар суў ағысының энергиясын электр энергиясына түрлендиреди. Бул процесс гидравликалық турбиналар электр генераторын айландырып бериўи нәтийжесинде иске асырылады. Гидроэлектр станциялардың ең үлкен ПЖК-ти суў ағысы турбинаға жоқарыдан түскенде жүзеге келеди. Усы мақсетте плотиналар қурылады, яғный плотиналар дәрьядағы суўдың қаддин көтериў ушын арналған хәм сол аркалы суў напорын турбина жайласыў орнында жәмленеди.

Атом электр станциялары

Атом электр станциялары ЖЭС принципи бойынша ислеиди, бирақ пуўды пайда етиў ушын радиоактивли бөлиниў нәтийжесинде пайда болған энергия ислетиледи. Жанылғы ретинде тойындырылған уран пайдаланылады. Ядролық реактор шынжырлы ядролық реакция тийкарында ислеиди, яғный бир ядроның бөлиниўи басқа ядроның бөлиниўин жүзеге келтиреди, демек реакция өз өзін тәмийнлеп турады екен.

Термоядролық электростанциялар

Бүгінгі күнде илимпазлар термоядролық электр станцияларын жаратыу мәселесін үйреніп, ізлениулер алып бармақта. Бундай электр станциялардың артықшалығы, олар шекленбеген мүдетке адамзатты электр энергиясы менен тәмийнлеу қәсийетіне ийе болады екен. Термоядролық электр станциялары термоядролық синтез – водородтың ауыр изотоптарының синтез реакциясы уақтында гелиидің пайда болыуы хәм ажралып шыққан энергия тийкарында істейді.

Термоядролық синтез реакциясы газ тәрізлі хәм сұйық радиоактив шығындысыз болып, ядролық қурал іслеп шығу ушын арналған плутонийды топламайды.

Термоядролық станциялар ушын арналған жанылғы ретінде әпиуайы суудан алынатұғын водородтың ауыр изотопы - дейтерий қолланылады. Ярым литр сууда бир бочка бензинди жаққандағы энергияға тең синтез энергиясын жәмленген, демек термоядролық реакцияға тийкарланған электростанциялардың абзаллығы анық көзге тасланады.

1 БАП. Самал энергетикасы.

§1.1. Раўажланыў тарийхы.

Хәр бир мәмлекеттиң раўажланыў дәрежеси, оның ресурслар менен тәмийнлениўине байланыслы болады, соның ишинде энергетикалық ресурсларда үлкен роль ойнайды.

Миллий дәраматтың өсиў темпы энергияны тұтыныўдың өсиў темпына сәйкес екенлиги анықланылған.

Адамзат хәмме ўақыт тәбият күшин пайдаланыўға умтылған, яғный өндирис процесслериниң раўажланыўы - мускул күшин пайдаланыўды энергияның таза дереклерин қолланыў менен алмастырыўға алып келди.

Ең дәслеп адам суў хәм самал күшин пайдаланыўды халық хожалығында қолланған. Самал энергиясын ең биринши рет желкенли кемелердиң сүзиўи ушын, соң суўды жоқарыға көтерип бериў хәм дәнлерди майдалаў ушын пайдаланған. Ең биринши самал двигателлери шама менен 2 мың жыл алдын қурылған. Самал двигателлерин бизиң эрамыздан алдын Вавилоншылар ызғаршылықларды қурғатыў мақсетинде пайдаланған, ал Египте, Шығыста, Персияда самал жәрдемінде суўды көтериў ушын хәм дән майдалаў ушын қолланылған. Европада XXII - әсирдиң басында самал дән майдалағышлары (мельницы) пайда болған.

Германияда биринши мельница 1393 жылы қурылған хәм басқа мәмлекетлерге тарқалған. XIV әсирде голландлылар самал мельницаларын пайдаланып батпақлықларды қурғатыў ушын кең қолланған. Усы ўақытта мельницалардың жетилистирилген түрлери хәм самал двигателлери пайда болған, оларды қағаз фабрикаларында, тоғай кесиўде хәм басқа тараўларда кеңнен пайдаланған.

Самал двигателлериниң теориялық тийкарларын биринши мәртебе XVIII-әсирдиң басында тәртіплестирип жазба түрінде келтирилгенлиги белгили. XIX-әсирдиң ақырында белгили бир тәрипке түсирилип бул илимий жумыслар Америка хәм Европа мәмлекетлеринде ис жүзинде пайдалана басланған. XVIII – XIX – әсирлерде самал двигателлери Россия хәм басқа мәмлекетлерде кеңнен тарқалып биринши дүнья жүзлик урыс басланыў дәўрине келип Россияның өзінде 200 мыңнан аслам самал мельницалары пайдаланылған.

Өткен әсирдиң орталарында США да дерлик 6 млн. киши қуўатлықтағы самал двигателлери қолланылған, оларды суўды жоқарыға көтериў мақсетинде, электр энергиясын ислеп шығыў ушын хәм т.б. жумысларды иске асырыў мақсетинде пайдаланылған. Бүгинги күнде болса США мәмлекетинде 150 мыңнан аслам самал двигателлери ислетилип атыр.

1918 – жылдан баслап суў хәм самал энергиясынан пайдаланған халда ауыл хожалығының жағдайын жақсылаў мәселеси қолға алынған.

30 – жыллардың орталарына шекем тийкарынан самал энергиясының теориялық тийкарлары изертленип булл жумыслар Жуковский хәм оның оқыўшысы Сабинин, Ветчинкинлер тәрепинен алып барылған. Идеал хәм реал самал двигателлериниң теориясы ислеп шығылып бүгинги күнде булл илимий жумыс нәтийжелери пүткил дүнья жүзинде қолланылып атыр. Сол дәўирдиң өзінде самал дигиршигиниң пәтпелеклери ушын жоқары сыпатлы аэродинамикалық профиллер ислеп шығылған хәм тәжрийбе үскенелери жойбарластырылып, самал двигателлериниң тийкаргы характеристикалары изертленилген. Хәр түрли самал агрегатлары конструкцияланып, оларды проектлестириў хәм есаплаў методлары жетилистирилди.

1924 – жылы Красовский тәрепинен қуўатлығы 50 ат күшине тең болған тез жүрер самал двигателин жаратыў бойынша илимий жумыслар

алып барылды. Ол двигател дигиршигиниң айланыс жийлигин басқарыў мүмкиншилиги бар еди, сол себепли ол стабилизаторлы деп аталды.

1930 – жылда самал энергиясын пайдаланыў мақсетинде орайлық самал энергетикалық институты шөлкемлестирилди, бул институт усы бағдар бойынша дүнья жүзинде биринши шөлкемлестирилген илим изертлеў институты болып табылады.

Самал двигателлери халық хожалығында, метеостанцияларда, бир қатар объектлерди электр энергиясы менен тәмийнлеў ушын кеңнен қолланылған.

Ауыл хожалығын электрофикациялаў менен бир қатарда самал электр станцияларын иске түсириў әмелге асырылды. 1931 – жылда Крымда дүньяда ең үлкен болған самал электр станциясы иске түсірилди, оның қуўаты 100 кВт қа тең болған. Станция 1942 – жылға шекем ислеген хәм 6300 В кернеўге ийе болған электр энергиясын узатып турған. Ал орташа жыллық электр энергиясы 270 МВт*сааттан аслам болған. Сол периодтың өзінде қуўатлығы 1000 хәм 5000 кВт лық самал электр станциялары иске түсірилген, бирақта урыс себепли олар реализацияланбаған.

Урыстан алдыңғы 4 жылдың ишинде 8000 дана самал двигателлери иске түсірилген. Тийкарынан оларды ауыл хожалық жумысларында, қыйын механикалық күшти талап ететуғын жумысларды жеңиллестириў де қолланған, әсиресе суўды жоқарыға шығарып бериў ушын пайдаланылған.

Жанылғының ысырапын кемеитиў мақсетинде самал двигателлерин пайдаланыў жумысчлары урыстан соң да кеңнен ислетилген.

1941-жылы США мәмлекетинде қуўатлығы 1.25 МВт болған самал электро станциясы иске түсірилген, оның самал дигиршиги еки лопаствлы болып, ол бир-неше жыл жақсы ислеген. 1945 – жылы булл электр станциясының эксплуатациясы тоқтатылған, себеби еки лопаствтың биреўи вибрация себепли истен шыққан.

Урыстан соңғы жыллары данияда қууатлығы 12.45 хәм 200 кВт лы ВЭС лерди иске түсирген. Ал уллы британия мәмлекетинде бир-неше 100 кВт лы самал электростанциялары иске түсирилген.

Германияда проф. У.Хюттер басшылығында ВЭС тиң жетилистирилиуи иске асырылған хәм олардың ең үлкен қууатлыққа ийе болғаны 100 кВт лы станциясы болып табылады.

Француз илимпазлары қууатлығы 130 хәм 800 кВт лы самал электростанцияларының конструкциясын ислеп шықты, олар синхрон хәм асинхрон генераторларда исследи. Усы ўақыттың өзінде Швецияда, Австралияда, Канадада, Нидерландада, Аргентинада, Мексикада хәм басқа мәмлекетлерде булл бағдар бойынша илимий ислер жүритилди.

1954 – жылы Орайлық илимий-изертлеу лабораториясы шөлкемлестирилип, оның тийкарғы мақсети самал двигателлерин жеделлестириу, самалдың энергиясынан пайдаланыўды кеңнен ендириу, самал агрегатларының жаңа конструкцияларын ислеп шығыу болып табылды. Ең тийкарғы мақсет самал энергиясын аўыл хожалығы өндирисинде хәр тәреплеме пайдалана билиу болып табылды.

50 – жыллардың ортасына келип 1956 – жылы 9 мыңнан аслам самал двигателлери ислеп шығылды.

Самал энергетикалық үскенелерди жаратыу, энергияны аккумуляциялау, оны қолланыўдың жаңа тараўларын оптимизациялау хәм үскенелерди конструкциялаудың жаңа методларын есаплап шығыу, сондай-ақ үскенелерди эксплуатациялау мәселесиниң исенимлигин хәм эффективлигин асыру бойынша бир қатар орайлық хәм республикалық институтлар хәм организациялар бөнт болған. Самал двигателлерин басқару системасының жаңа түрлери хәм ВЭС ларды пайдаланыўдың эффектив методлары ислеп шығылған. Қазақстанда 400 кВт қууатлықтағы көп агрегатлы ВЭС қурылды хәм ол жерде агрегатлардың үлгилери хәм 0.2 ден

30 кВт лы кууатлыктағы станциялар сыналды. 1971 – жылы пневматикалық насослы Вихрь самал агрегатын жаратыў бойынша жумыслар алып барылды.

Анағурлым күшли кууатлыққа ийе болған ВЭС ларды ислеп шығыў бойынша эксперимент жумыслары алып барылды.

ЮНЕСКО ның мағлыўматлары бойынша 1960 – жылы дүнья жүзи бойынша 1 млн ВЭС иске түсирилген. Самал двигателлериниң көпшилиги ауыл хожалығын суў менен тәмийнлениўи мақсетинде, аккумуляторлы батареяларды зарядкалаў ушын ислетилген. 1968 – жылы Австралияның өзинде 250 мың самал үскенелери эксплуатацияланған.

70-жыллардың басында энергетикалық криз дәўри жүзеге келген, яғный суйық жанылғы баҳасы жоқарылап кеткенлиги себепли дүнья жүзинде дәстүрий энергетикалық дереклердиң альтернативасы ретинде қуяш, самал, жер асты жыллылығынан пайдаланыў жумыслары кеңнен үйренилген хәм қолланылып басланылған.

Миллий энергетикалық программаларға сәйкес түрде анағурлым жетилистирилген эффектив самал үскенелери хәм станциялар жаратылды хәм самал энергиясын электр, химиялық, жыллылық энергиясына түрлендириўдиң экономиялық технологияларын жаратыў бойынша илимий изертлеў жумыслары алып барылды. Илимий-техникалық раўажланыў жетилискенликлерин турмысқа ендириў мәселеси шешилип, энергетика тараўын техникалық тәмийнлеў ислери иске асырылды.

Самал энергетикасының раўажланыўы илим хәм техниканың бир тараўы болып, тийкарынан самал энергиясын электр, механикалық, жыллылық энергиясына айландырыў хәм пайдаланыўдың теориялық тийкарларын ислеп шығыўға бағдарланған.

Бул тараўдың тийкаргы мәселелериниң бири халық хожалығында самал энергиясынан ақылға сай пайдалана билиў болып, ол еки бөлимнен қуралады. Биринши бөлими техникалық тәмийнлениўди проектлестириў усылларын жеделлестириў хәм теориялық тийкарларын ислеп шығыўға

арналған болса, екіншісі – самал энергия ресурстарын оптималь пайдаланыу мәселесін хәм теориялық хәм практикалық шешимін табыу менен бәнт болады, яғнай бул жұмыстардың барлығы мәмлекеттегі барлық тутыныушыларды электр энергиясы менен тәмийнлеу мәселесін шешіу болып табылады.

1.2 САМАЛ – ЭНЕРГИЯ ДЕРЕГИ

Жер бетиннің қуяш тәрөпинен теңдей қыздырылмауы себепли атмосфераның жерге жақын бөлегінде самал жүзеге келеди. Жердің бери бир тегис болмағанлықтан, бир кеңликтің өзінде жайласқан тоғайлықлар, суушылықлар, қумлықлар, таулықлар хәр түрли қызады. Күн дауамында суудың жүзи, яғнай теңиз, океанлардың бети салқын болып сақланады, себеби қуяштың жыллылығының көп муғдары суудың бетинің пуулануына сарпланады. Ал құрғақлықта жер бетіндегі хауа қызады хәм кеңейеди, нәтижеде тығызлығы азаяды хәм жоқарыға қозғалады. Оның орнын салқын хауа ийелейди, яғнай тығызлығы жоқары болған хауа келеди, бул құблыс самалдың келип шығыуын тәмийнлейди, оны бризлар деп атайды.

Жыл дауамында температураның өзгеріуі анағурлым үлкен масштабтағы хауа циркуляциясын келтирип шығарады. Олар еки түрли болады: теңиздегі хәм материктегі муссонлар деп аталады хәм тезликлердің үлкен мәңилеріне ийе болады. Түн дауамында олар бағытын өзгертиреді. Соның менен бир қатарда таулы районлардағы хәм тегисликлердегі хауаның қызыуы нәтижесінде, экваториал зоналардағы, полюстардағы хауа айырмашылығынан самал жүзеге келеди. Самалдың пайда болуында келтирилген себеплерден басқа көп ғана факторларда үлкен роль ойнайды.

Жер шарының айланыуы себепли пайда болатуғын инерция күшлері жер атмосферасының циркуляция характерін қыйынластырады. Олар хауа ағымының өзгерісіне алып келеди хәм хәр түрли ағыстардың жүзеге

келиуіне себеп болады, өз-ара тәсірлесетуғын көп ғана циркуляциялар пайда болады.

Жердің бетінен қашықтығына байланысты хәр қыйлы зоналардағы самал тезлиги хәм бағыты өзгеріске ушрап турады. Мысал үшін экваторда жердің бетіне жақын орынларда самал тезлиги хәм бағыты күшли өзгеріске ушрамайды, ал дерлік жоқарғы хауа қатламларындағы самал тезлиги оғада күшли болады.

1 км ден 4 км бийикликте пассатлар деп аталыушы хауа ағымлары жүзеге келеди. Арқа районларда жердің бетіне жақын орынларды самал тезлиги 7-9 м/с этирапында болады.

Төмен басымлы зона этирапында үлкен масштаблы хауа циркуляциялары пайда болады: жердің арқа ярымшарында саат бағытына карама-қарсы бағыттағы, ал кубла ярымшарында болса саат бағытында самал жүзеге келеди.

Тропосферада болса, жер бетінен 8-12 км бийикликте дерлік бир тегис хәм күшли хауа ағымы жүзеге келеди, оларды струйный деп аталады. Олардың пайда болыуы бийикликке ғәрезли түрде атмосфераның циркуляциясының өзгеріуінен келип шығады, сонлықтанда олардың параметрлери жер бетіндеги самал параметрлеринен өзгеше болады.

Струйный ағымлар өлшемлери кесе-кесимінде 400-600 кмден ибарат болып, узынлығы 1000 кмге шекем жетеди. Әдетте олар онша үлкен мәүсимли өзгеріслерге ушрамайды, бирақта өзлеринің бийикликте жайласыуын өзгерітиріуі мүмкин. Чукотка хәм шығыс Сибирдеги усындай хауа ағымлары жер бетінен 3-4 км бийикликке шекем түсіуі мүмкин. Ал усы ағымның ортасындағы хауа ағымының тезлиги 30-80 км/саат болады, бирақта олар 200 км/саат тезлик мәнісин қабыл етиуіде мүмкин.

Демек, куяштан жерге жетип келетуғын жыллылық энергиясы атмосферадағы үлкен массалы хауа қозғалысының кинетикалық энергиясына түрлендириледі. Нәтийжеде атмосфераның қатламларында хәр түрли

тезликтеги самал түрлери пайда болады. Пайда болып атырған самалдың қозғалыуына: жер бетиниң рельефи, жердиң тартыу күши, жердиң өз көшери бойында айланыуы, күнниң дөгерегиндеги жер шарының қозғалысы, айдың жерге тәсири, сондай-ақ адамзат искерлигиниң нәтийжесинде жүзеге келген ҳәр түрли факторларда өз тәсирин көрсетеди.

2-Бап. САМАЛДЫҢ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ХАРАКТЕРИСТИКАЛАРЫ

Самал әйемгі дәуірден бастап адамзат тәрәпинен пайдаланылып келип атырған энергетикалық дерек болып, жақсы шараятлар туўылғанда, оны оғада үлкен масштабларда халық хожалығы ушын утилизациялаў мүмкин болады.

Қуяштан бизиң планетамызға жетип келетуғын энергия шама менен 10^{11} ГВт қуўатлыққа тең болып, бул жуўмақ бизге жыл даўамында самал агрегатлары жәрдеминде оны қайта ислеп шығылатуғын энергияны анықлаўға мүмкиншилик береді, яғный $1,18 \cdot 10^{13}$ кВт-саат қуўатлықты алыўға болады. Булл энергия бүгинги күнде жер жүзинде адамлар тәрәпинен пайдаланатуғын энергиядан бир неше мәртебе көп болып табылады.

Хәр жылы дүнья жүзинде 3 млрд т шәртли жанылғы пайдаланылады. Раўажланған мәмлекетлерде болса бир адамға 0,6 тонна шәртли жанылғы ислетиледи, ал раўажланып атырған мәмлекетлерде болса оннан 3 есе кем ислетиледи.

Жер жүзинен 50-70 м бийикликтеги самал күшин түрлендириў ушын энергетикалық үскенелер қолланылады, сонлықтанда усы аралықтағы ҳаўа ағымының қозғалыс характеристикалары бизге қызықлы болып табылады. Бирақта келешекте арнаўлы техникалық әспаблар жаратылса тропосферадағы ҳаўа ағымын пайдаланыў техникалық тәрәптен қызықлы болыўы сөзсиз.

Самалдың энергетикалық баҳалыққа ийе ең әҳемийетли характеристикаларының бири оның тезлиги болып табылады. Берилген орталықта бир қатар метеорологиялық факторлардың (атмосфераның бузылыўы, қуяш активлигиниң өзг ериўи, жер бетине келип түсиўши жыллылық энергиясының муғдары ҳ.т.б.), сондай-ақ рельефлик шараятлардың тәсиринде үзликсиз самалдың тезлиги ҳәм бағыты тосаттан

болатуғын ызыамлыққа бойсынады. Сонлықтан-да самал үскенелери хәр мәўсимде хәр түрли куўатлыққа ийе болған энергияны ислеп шығарады хәм оларды алдыннан прогноз етиў имканы жүдә төмен болады. Соның менен бирге узак ўақыт аралығында агрегаттың ислеп шығаратуғын улыўма энергиясын жоқары дәрежедеги анықлық пенен айтып берийү мүмкин, себеби самалдың орташа тезлиги хәм жыл ямаса мәўсим даўамында тезликлердің бөлистирилиў жийлиги аз өзгередиди.

Тезликтинң өлшем бирлиги бизлерде м/с хәм км/саатларда, ал сырт мәмлекетлерде миля/саатларда ($1 \text{ миля/саат} = 0,44 \text{ м/с}$) белгиленеди. Самал векторының бағыты градусларда ямаса румбаларда өлшенип, есап басы етип алынған бағытқа салыстырғанда оның мүйешли халын көрсетеди.

Самалдың бир заматтағы тезлигин өлшеў ушын, яғный секундларда өлшенетуғынўақыт аралығында ҳаўа ағымының өткен жолын өлшеў ушын хәр түрли конструкцияға ийе болған анемометрлерден пайдаланамыз. Тезликти орташа мәнисин алыў ўақыт интервалы қанша киши болса, анемометр самал қабыллаў үскенесиниң инерциясы соншаға төмен болады. Сонлықтанда бундай өлшеўлер алып барылғанда арнаўлы үскенелер пайдаланылады, яғный олар киши инерциаллы болады.

Анометр жәрдемінде тезликтинң өзгерийүи нөлшеў қәтелиги 5-7 % ке жетеди, сонлықтан да үлкен анықлық талап етилетуғын жағдайларда, мысал ушын самал двигателлериниң аэродинамикалық трубасында хәм олардың моделлеринде тәжрийбе өткерилгенде, Пито трубкасын пайдаланылады, ол микроанометр менен бириктирилген болады.

Бир қатар метеостанцияларда анометр менен бир қатарда Вильд флюгер әсбапларыда ислетиледи, бирақта бул әсбап талап етилетуғын өлшеўлердің анықлығын бермейди хәм энергетикалық есаплаўлар алып барыўда жараксыз болып табылады.

Самалдың бир заматлық тезлиги ҳаўа ағымының самал двигателине динамикалық тәсирин анықлап бередиди. Ағымның динамикалық

характеристикалары автоматикалық басқарылыу системалардың жұмысына тәсир етеді. Самал агрегатының іслеп шыққан энергия мұғдары анық уақыт аралығында алынған самалдың орташа мәнісіне байланысly болады. Усы тезлик самал агрегатының жұмыс режимін анықлап береді.

Берілген уақыт аралығында $T=t_2-t_1$ самалдың орташа тезлиги v бір заматлық тезликтің өлшенген мәніслерінің қосындысын V_j өлшеулер санына n көбейткенге тең болады:

$$\bar{v} = \frac{\sum_{i=1}^n v_i}{n}$$

Орташа күнлик тезликті $v_{\text{күн}}$ орташа саатлық тезликлердің қосындысын 24 ке бөлиу арқалы, ал орташа жыллық тезликті 365 санына бөлиу арқалы табылады.

Белгили бір берілген жердеги самалдың тезлигінің орташа мәнісі метеостанцияларда алынған мағлыуатлар жәрдемінде анықланылады, бір қатар жағдайларда болса анеморазведка материалларына сүйенип белгиленеді.

Метеостанцияның категориясы хәм классына қарай отырып, сондай-ақ объекттің талабына хәм айырмашылықтарына сай түрде самалдың тезлигін бақлау үшін белгиленген метеорологиялық уақыт аралығы хәр түрлі болып белгиленеді. Көбинше күн дауамының белгили бір уақытында 3, 4 ямаса 6 саат узақлық пенен самал тезлиги анықланылады, бірақта метеостанция бөлімлерінде хәм арналған объектлерде самал тезлигінің өзгеріуі үзликсіз түрде бақанып тұрылады.

Самал тезлигінің өзгерісін анықлау барысында метеостанцияның тосықсыз түрде іслеуі, оның қорғалыу дәрежесінің анықлықларыда өз тәсірін көрсетеді. Станцияны классификациялау үшін арнаулы методикадан пайдаланылады, оны В.Ю.Милевский ұсынған. Бул методика

бақлауларды салыстырудың ең жоғары имканын береді, соның менен бірге бұл методика берілген зона үшін бақлаулардың репрезентативтілігін тәмілнлейді. Метеостанцияларда алынған орта периодлы самал тезлік мағлыұматлары практика үшін анық болып олардың регистрациясы жүргизиледи хәм алынған мағлыұматларды орташа саат тазліклериниң есапланыұлары менен салыстырылады, еки түрдеги мағлыұматтың бир-биринен өз ге шелиги жүдә аз мәниде болады. Соның менен бир қатарда биз аниометрлердиң ислеўине олардың жайласыұы, орталықтың макро- хәм микроклиматлары, сондай-ақ метеостанциянң ашық орталықта жайласыұы өз тәсирин көрсететуғынын есапқа алыұ зәрүр. Соның менен бир қатарда тезліклердиң өз ге р и ұи н есаплағанда қайсы бийикликтеги самалдың тезлигин есаплаұ өткерилгенин хәм қайсы районда жайласқан орталық екенлигин, станциядан самал үскенесиниң узақ-жақынлықта жайласқанын есапқа алыұ керек болады.

Мәўсимге, қайсы ай екенлигине хәм күнниң қайсы ярымындағы самал тезлигиниң өз ге риси қарастырып атырғанлығы үлкен әҳемийетке ийе. Сонлықтанда самал тезлигиниң өз ге рисиниң күнлик, айлық хәм мәўсимлик усыллары үйрениледи. Олардың жыйындысы бизге ҳаўа ағ ы мының макроструктурасын баҳалаұға жәрдем береді.

Самал тезлигиниң шекли мәнилери, оның интенсивлиги ҳақы н да ғы малыұматлар, ҳаўа ағ ы мы кесе-кесиминиң хәр бир точкасындағы ағ ы м ның макроструктурасы самалдың тийкарғы режимли характеристикалары болып табылады. Самал агрегатларының узақ мүддет хызмет етиўинде хәм беккемлигин анықлаұда бұл көрсеткишлер тийкарғы бирликлер есапланылады.

Самалдың шекли мәнилери, оның интенсивлиги ҳақ ы н да ғы мағлыұматлар хәм ағ ы м қатламының кесе-кесиминдеги қәлеген бир точкадағы ағ ы м макроструктурасы самалдың ең тийкарғы режимли характеристикалары болып табылады. Оларды самал агрегатларының беккемлигин хәм ұзақ

мүддет хызмет етиў ўақты анықлаўда пайдаланылады. Сондай-ақ булл характеристикалар привод механизмлерин проектлеўде, регулировкалаў хэм ориентациялаў системаларында, басқа үскенелер менен биргеликте пайдаланыў мақсетинде хызмет етеди.

Самалдың вертикаль профили ең әҳемийетли характеристикалардың бири болып, ол жер бетине жақын жайласқан қатламдағы самалдың тезлигиниң өзге рисин билдиреди. Жер бетиниң самал тезлигиниң хэм бағытының өзгерисине тәсири бийиклик асқан сайын төменлейди. Сонлықтанда әдетте самал тезлиги бийиклик асқан сайын күшейеди, ал оның тезлениўи киширейеди.

Тезликлер градиенти жаз айларында қсц айларына салыстырғанда аз болады, себеби жаз айларында температураның вертикаль айырмасы онша үлкен емес. Атмосфераның төменги қатламындағы температураның адиабаталық градиентинде самалдың вертикаль профили $v(K)$ төмендеги түрдеги ғәрезлилик пенен аппроксимацияланады.

$$v = v_i (h / h_i)^{1/5}$$

Зонадағы самалдың шекли тезлик мәнилери самалэнергетикалық үскенелериниң исенимлилигин асырыўда үлкен роль ойнайды. Олар есапланылған нормативлерди анықлап береди, яғный узеллерди проектлеўде, үскенелердиң конструкциясын белгилеўде, регулятордың параметрлерин анықлаўда, пәтпелеклердиң аэродинамикалық характеристикаларын анықлаўда тийкарғы параметрлер болып табылады.

Хәр түрли итималлықтағы самалдың максималь тезликлериниң мәнислерин есаплаў ушын Л.С.Гандин хэм Анапольский формулаларынан пайдаланамыз:

$$F(x) = e^{\frac{-x_1^\gamma}{\gamma}}$$

бунда $F(x)$ — v бирлиги белгиленген x мәнінің ийелеу ітималлығы; $(1, \gamma)$ — зона хәм самал режимлерінен ғәрезлі болған теңліктің параметрлері; e — натураль логарифмнің негизи.

Самалдың салыстырмалы тезлігін бағалау үшін метеорологиялық практикада K' коэффициентінен пайдаланамыз,

$$K' = \frac{v_i - \bar{v}}{v_{\max} - v_{\min}} 100$$

бунда - v_i — белгили уақыт ишінде өлшенген тезлік; $\bar{v}$ — таңлап алынған уақыт ишіндегі орташа тезлік; $v_{\max} - v_{\min}$ — усы периодта самалдың тезлігінің экстремаль мәнісі.

Картадағы точкаларды бириктириуші сызықлар изоплетлар деп аталады.

F кесе-кесімлі хауа ағымының энергиясы E , Дж:

$E = mv^2/2$. формуласы менен анықланылады.

Кесе-кесімнен өтетұғын v тезліктегі хауаның секундлық массасы m , кг/с:

$$m = \rho F v$$

формуласы менен анықланылады.

Төмендегі есептеулерді өткеріп самал энергиясын анықлаймыз, Дж/с,

$$E = \rho v^3 F / 2,$$

Бунда ρ — хауаның тығызлығы, ол нормаль шараятларда $1,23 \text{ кг/м}^3$ мәніге ийе болады (при $t = 15^\circ \text{C}$ хәм $p = 101,3 \text{ кПа}$ ямаса 760 мм рт. ст.).

Демек, самал энергиясы самал тезлігінің кубына туура пропорционал түрде өзгереді. Самал дигиршигі самал энергиясының тек бир бөлегін ғана пайдалы жұмысқа түрлендириу имканына ийе, оны самалдың энергиясын пайдаланыу коэффициенті ? арқалы бағалаймыз.

Идеаль қанатлы самал дигиршиги ушын максималь ерисилетуғын ? мәніси Жуковский хәм Г.Х.Сабина теорияларына тийкарланған халда есапланылады хәм 0,593; 0,687 ларға тен болады. Хәзирги заман самал двигателлери номиналь (есаплаў) режиминде самал ағымы кинетикалық энергиясының 45-48% тин ғана механикалық жумысқа түрлендиреди. Бундай төмен көрсеткишлердин себеби хәр түрли сарплардың хәм басқа себеплердин жүзеге келиўи менен түсиндириледи. Самал ағ ы мының кинетикалық энергиясы самалдың тезлигине, хаўа температурасына, атмосфера басымына ғәрезли болады. Салыстырмалы қуўатлық (секундлық энергия) ағымға жәмленген болып, 1 м^2 кесе-кесимли майданға ийе, $t = +15^\circ\text{C}$ хәм $p = 101,3 \text{ кПа}$ шараятларда төмендеги көрсеткишлерди береди:

Самал тезлиги, м/с.....	4	6	8	10	14	18	22
Ағым қуўатынын							
тығызлығы, кВт/м ² ...	0,04	0,13	0,31	0,61	1,67	3,6	6,25

Усы шараятларда хаўа температурасы $+15$ ден 0°C ға шекем өзгергенде хаўа қуўаты шама менен 6% ке көтериледи, ал $t = +30^\circ\text{C}$ температурада болса қуўатлық 5% ке төменлейди. 0°C хаўа температурасында атмосфералық басымның 103,7 кПа дан 97,3 кПа ға шекем өзгериўи ағымның энергиясын 6% ке кемейтеди.

3-Бап. Самал энергиясын түрлендіріу хәм самал двигателлериниң ислеу принциплери

Хауа ағымы қозғалыушы дене сыяқлы қозғалыс энергиясына ийе болады, яғный ол кинетикалық энергия запасына ийе. Самал дигиршигиниң ямаса басқа үскенелердиң жәрдемінде самалдың кинетикалық энергиясы механикалық энергияға түрлендириледі.

Пайдаланыу мақсетине қарай отырып самал үскенелериниң механикалық энергиясы арнаулы механизмлер (генератор, компрессор, электролизер ҳ.т.б.) жәрдемінде электр, жыллылық хәм қысылған хауаның энергиясына түрлендириледі.

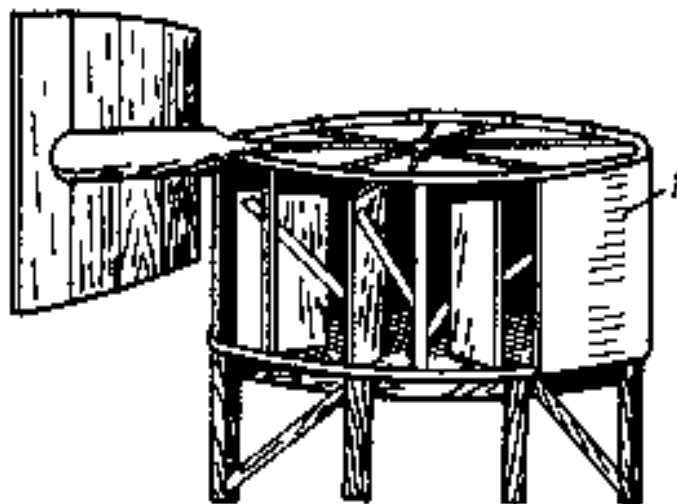
А кесе-кесим майданына, т массасына, ρ тығызлыққа, v тезликке ийе хауа ағымының секундлық кинетикалық энергиясы E төмендегише анықланылады:

$$E = \rho F v^3 / 2.$$

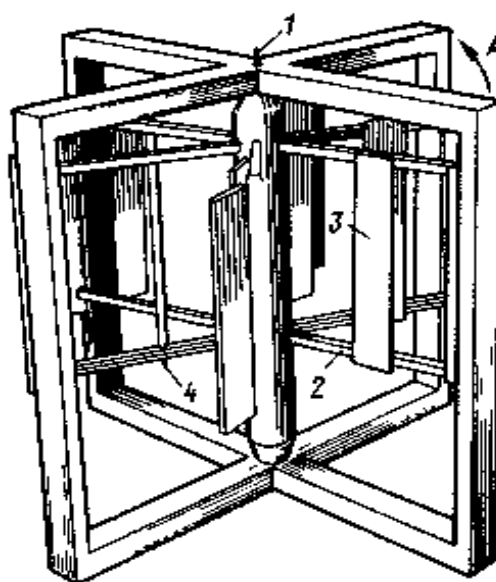
$F = \Pi R^2$, екенлигин есапқа алып, сәйкес орын алмасыулар өткерип

төмендегилерди аламыз, $H^*_{м/с}$,

$$\frac{mv^2}{2} = \rho \frac{v^3 F}{2} = \rho \Pi R^2 \frac{v^3}{2}$$



1-сүўрет. Карусели самал двигатели-шторка



2-сүўрет. Бурылыўшы пәтпелеклерге ийе карусели самал двигателлериниң модели: 1 -вертикаль көшер; 2 - горизонталь планкалар; 3 – бурылыўшы лопаствлар; 4 – лопаствтың көшери

Хаўа ағымының қуўаты, яғный секундлық энергия хаўаның тығызлығына, кесе-кесим майданына хәм тезликтің кубына пропорционал болады.

Ағымның толық энергиясының бир бөлеги самал двигатели жәрдеминде механикалық энергияға түрлендириледі хәм самал энергиясын пайдаланыў коэффициенті арқалы баҳаланады.

$$\xi = \frac{E_{ВД}}{E}$$

Самал дигиршиги жәрдеминде алынатуғын секундлық жұмыс ямаса қуўатлық, Н-м/с, төмендеги формула жәрдеминде анықланылады:

$$P = \rho v^3 F \frac{\xi}{2}$$

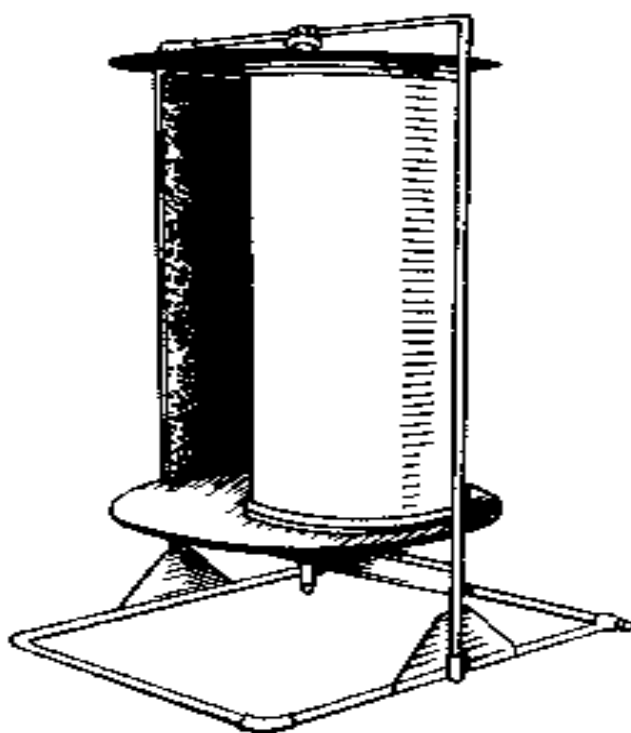
Себеби хаўа тығызлығы жүдә аз болып (суўдың тығызлығынан 800 есе аз), салыстырмалы жоқары қуўатлыққа ийе болыўмыз ушын самал двигателлериниң пәтпелеклериниң жүзеси үлкен болыўы талап етиледі.

Самалдың тезлиги хәмме ўақыт өзгерип отырады, сонлықтан двигатель тәрөпинен алынатуғын қуўатлық жүдә кең шегараларда өзгерип турады.

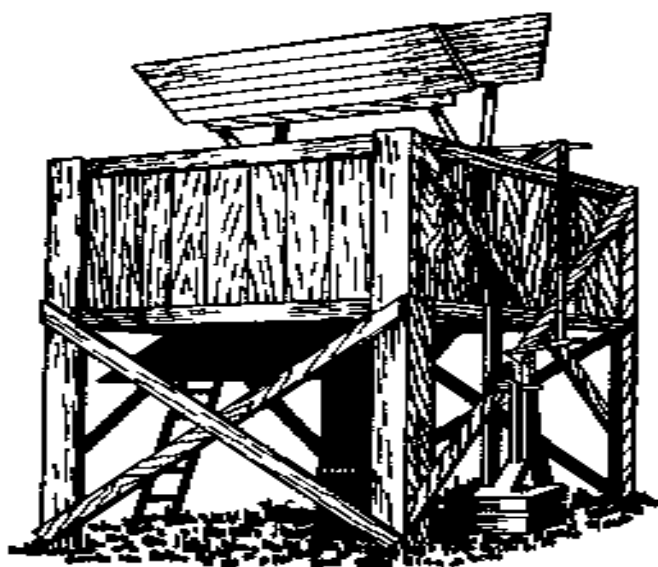
Хаўа ағымының кинетикалық энергиясын механикалық энергияға түрлендириў ушын хәр түрлі типтеги самал двигателлери қолланылады. Ең биринши мәртебе (б.э.дейинги XVIII әсирде) Персияда хәм Китайда вертикаль айланыс көшерли двигателлер пайда болған. Олар жүдә әпиўайы болып, оларды карусели деп атаған.

Көшерде айланыс моментин алыў ушын, самалға қарама-қарсы

қозғалыушы лопастрлар шторкалар менен бекитилген болыуы керек, ямаса ағымға қарай қабырғасы менен бурылыуы керек болады. Буның ушын олар көшерге шарнирлер жәрдеминде бекитиледи хәм өз жолының актив участкасында зәрүр халында арнаулы үскене жәрдеминде фиксацияланады.



3-сүүрет. Роторлы самал двигатели.



4-сүүрет. Барабанлы самал двигатели

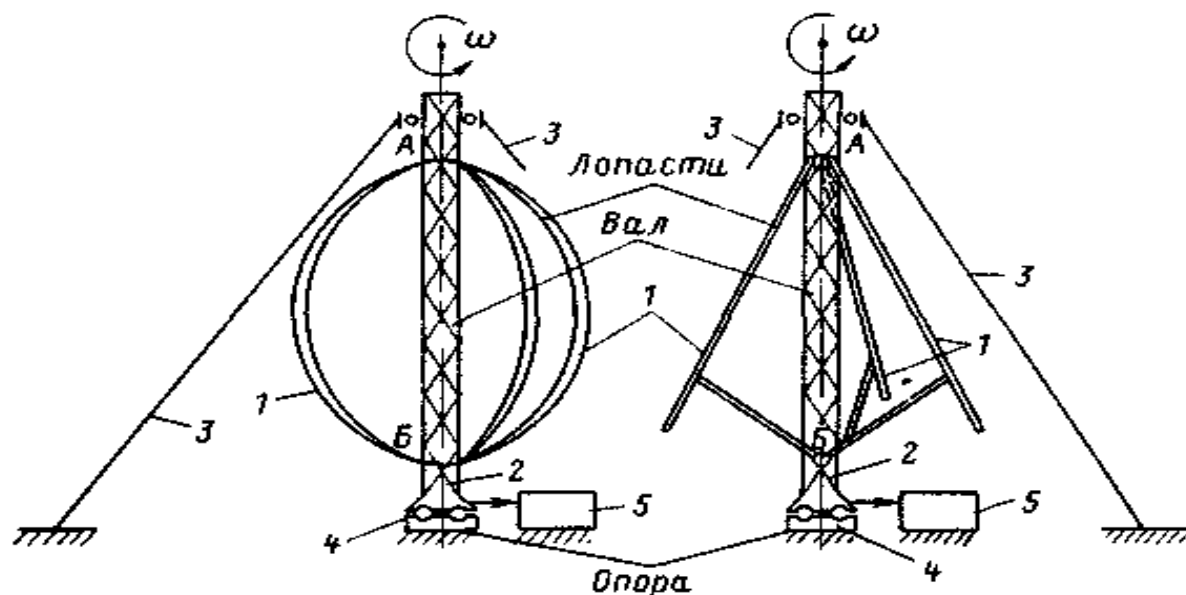
Карусел типтеги двигателлердин бир түрине роторлы двигателлер киреди, олардың жумысшы жүзеси тегис болмайды, ал иймекли жүзе түринде исленеди. Сонлықтан да қозғалыс ўақтында оған түсетуғын басым ағым бағыты хэм оған қарама-қарсы бағытта хэр түрли болады, бул қублыс айланбалы моменттин пайда болыўына алып келеди. Горизонталь көшер бойлап айланатуғын тегис жумысшы жүзеге ийе болған двигателлер барабанлы деп айтылады.

Хэмме келтирилген типтеги двигателлер айланыс көшерине салыстырғанда пайда болатуғын маңлай (лобовой) басым күшиниң айырмасы бар болғанда ғана жумыс ислейди. Двигателдин жумысшы тегислиги самалдың басымын өзине қабыл етип самал тезлигиниң $1/3$ бөлегиндей тезликте қозғалса ғана ең күшли куўатлықты береди. Двигателлердин көпшилиги әпиўайы конструкцияға ийе болып келеди, бирақта усы әпиўайылыққа қарамастан олар жүдә аз тарқалған, себеби олар жүдә әстен қозғалады хэм оғада үлкен көлемли, самал энергиясын пайдаланыў коэффициентиниң мәниси киши, соның менен бирге оларды автомат басқарыў системасы менен тәмийнлеў оғада қыйын кешеди.

Ақырғы жылларда бир қатар мәмлекетлерде (США, Канада, Аргентина, Уллыбритания ҳ.т.б.) вертикаль айланыс көшерли самал двигателлерине қызығыўшылық жоқары болмақта. Бундай двигателлердин конструкциясы 30-жылларда француз изертлеўшиси Дарье тәрәпинен усынылған. Бул самал қабыллағыш үскенениң роторы еки-төрт иймейген лопастрдан турады хэм кесе-кесиминде аэродинамикалық профильге ийе болады (1.5-сүүрет).

Айланыс көшериниң А хэм Б точкаларына беккемленген лопастр иймеклиги кеңисликли конструкцияға ийе хэм самал а ғ ы мы тәсиринде лопастрда пайда болатуғын көтериўши күштиң тәсиринде айланысқа келтириледи. Бул жағдай ? шамасының мәнисин $0,3—0,32$ ге шекем

көтеріўге алып келеди. Бундай самал двигателлериниң үстемлиги оның салмағының азлығы хәм тезжүрерлиги болып табылады. Оннан қала берсе Дарье системасына горизонталь кошерли двигателлерге салыстырғанда бағдарлаўшы механизм зәрүр болмайды.

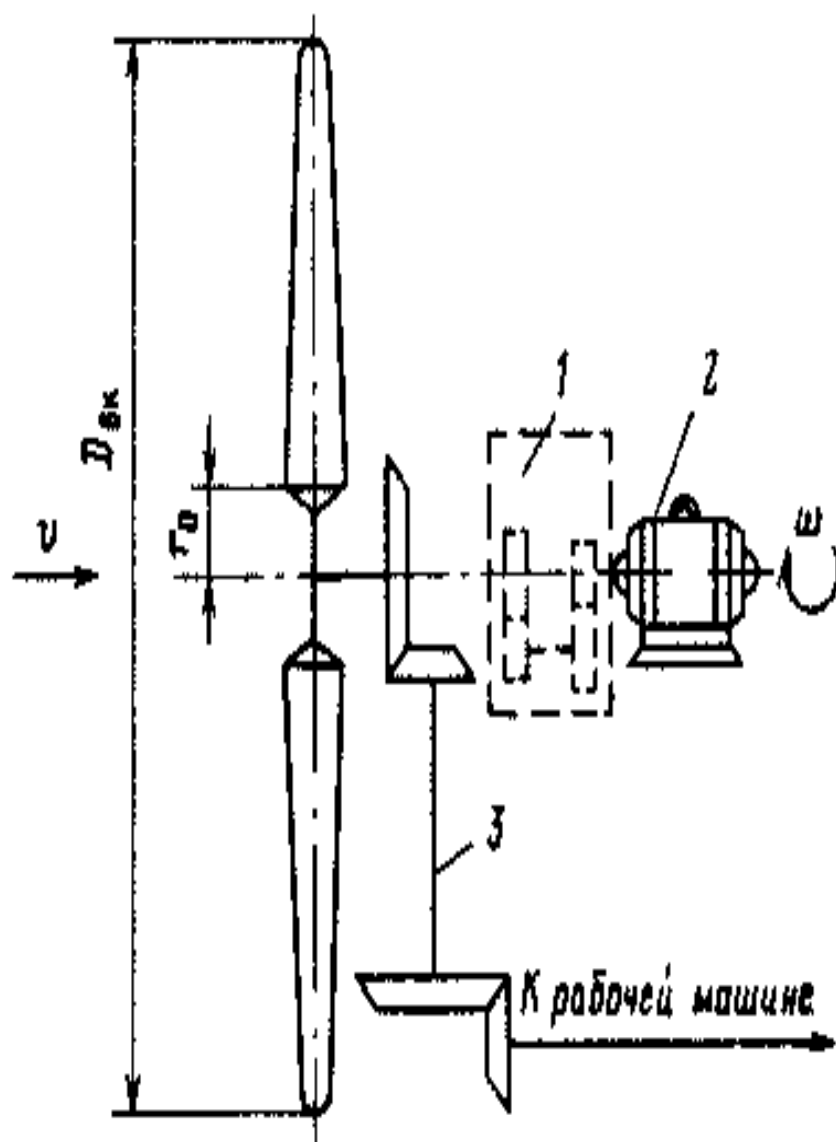


6-сүүрет. Дарье системалы самал двигатели:

1 - лопасти; 2 - вал; 3 - растяжки; 4 - опора; 5 – привод

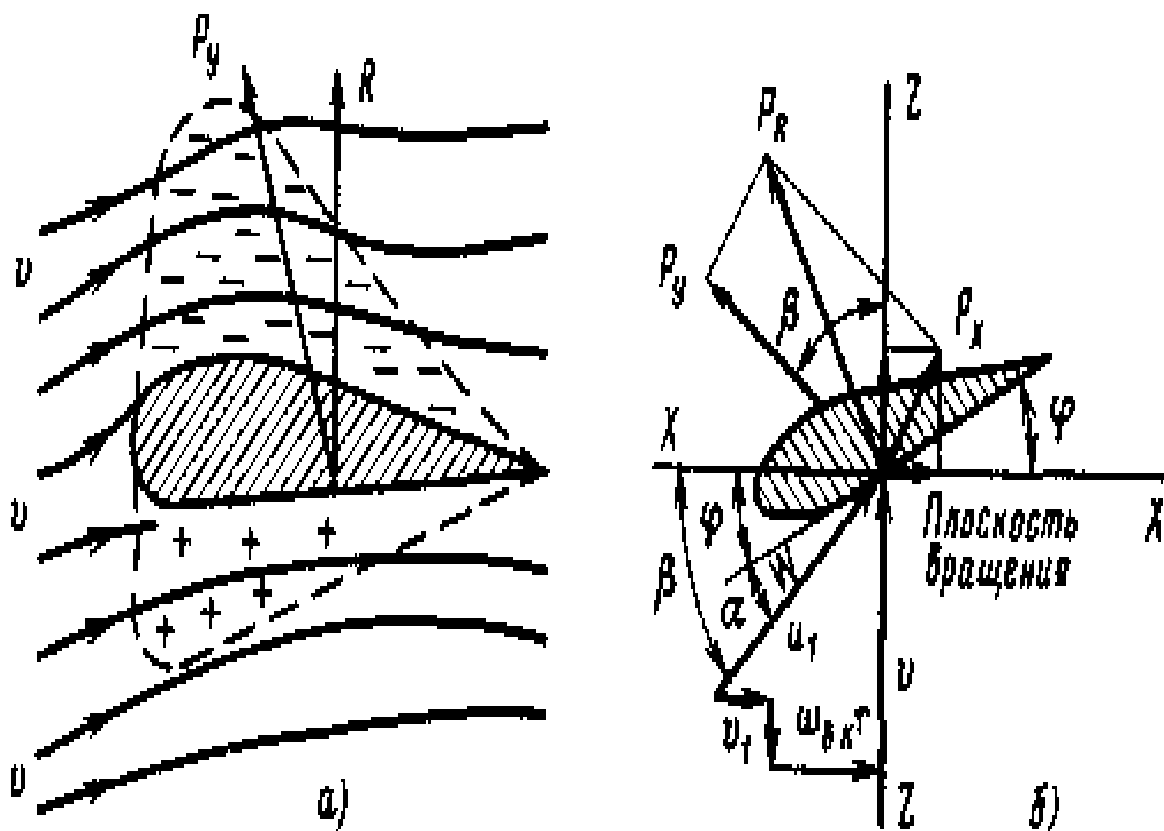
Ең жетилистирилген двигателлерге қанатлы двигателлер киреди. Олар горизонталь айланыс көшерине ийе болып, лопастарда пайда болатуғын аэродинамикалық күшлердиң есабынан жумысшы момент пайда етиледі.

Бул түрдеги самал двигетеллери шама менен бизиң эрамызға шекемги IV—III әсирлерде Александрия қаласында жүзеге келген.



7-сүўрет. Горизонталь айланыс көшерли қанатлы типтеги самал
двигателлерниң принципиаль схемасы:

1 - редуктор; 2 - генератор; 3 - вертикаль вал



8-сүүрет. Самал дигиршигиниң ислеў принципи: а – қанаттың көтериўши күши P_y ; б – лопастка тәсир етиўши ҳаўа ағым тезликлериниң ҳәм тәсир етиўши күшиниң көриниси.

Бундай самал двигателлери тез жүрер болып, салыстырма массасы аз ҳәм басқарыў үскенелери менен тәмийнленген. Оның самал энергиясын пайдаланыў коэффициентин карусели, роторлы ҳәм барабанлы двигателлерге салыстырғанда 3 есе жоқары болады.

Қанатлы самал двигателлериниң тийкарғы органы лопаствлы самал дигиршиги есапланылады, олар айланыў тегислигине мүйеш жасап жайласқан. Қанаттан ҳаўа ағымы өткенде оның төменги бөлиминде жоқары басым, ал төбесинде төмен басым пайда етиледи, соның есабынан көтериўши күш жүзеге келеди ҳәм самал дигиршигиндеги айланыс моментин пайда етеди.

Электр зарядлаушы самал агрегаттары аккумуляторларды зарядкалау үшін хызмет етеди, олар жасау жайларын жарытуу хэм бир қатар үскенелердің жұмыс ислеуін тәмийнлеу үшін ислетиледи.

Қуатлығы 50 Вт тан 1,5 кВт аралығында болған агрегатлар нефте- хэм газ узатыушы линиялардың жұмысларын үзликсиз қорғау мақсетинде пайдаланылады.

АВЭУ-2 агрегаты төмендеги түйинлерге ийе: 1 - самал дигиршиги 2м диаметрге, 2 - головкаға, 3- қуйрығы, 4 – стойкасы хэм аккумуляторлы батареяға ийе электр щитинен турады.

Головка стойкасы тирепберди столбасына 5 бекитилген хэм растяжкаларда 6 қолдан басқару рычаги орналастырылған, оның жәрдемінде генератор валын тормозлап агрегат тоқтатылады.

Самал дигиршиги еки металл лопастка ийе болып, генератор валына бекитилген. Самалдың тезлигине ғәрезли түрде айланыс жийлиги 300 ден 800 ге шекем өзгерип отырады.

Стойкаға генератор жалғанған хэм ондағы турақлы магнитлер айланысы арқалы өрүшткб майдан пайда етиледи. Генератордың ишинде үш фазалы статорлы обмотка орналастырылып, оның жалғаныуына ғәрезли түрде генераторда 26 В ямаса 15В лы ток кернеуи пайда етиледи.

Генератор электр щити менен үш жылкалы кабель жәрдемінде жалғанған.

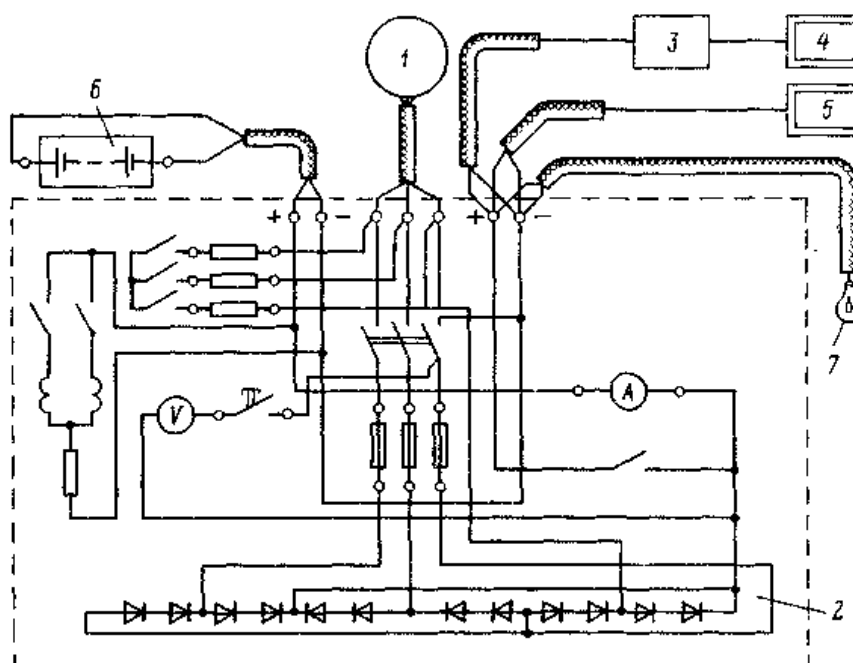
Төмендеги таблицада генератордың самал тезлигине байланысly түрде пайда еилетуғын қуатлық мәнислери келтирилген.

Таблица 1

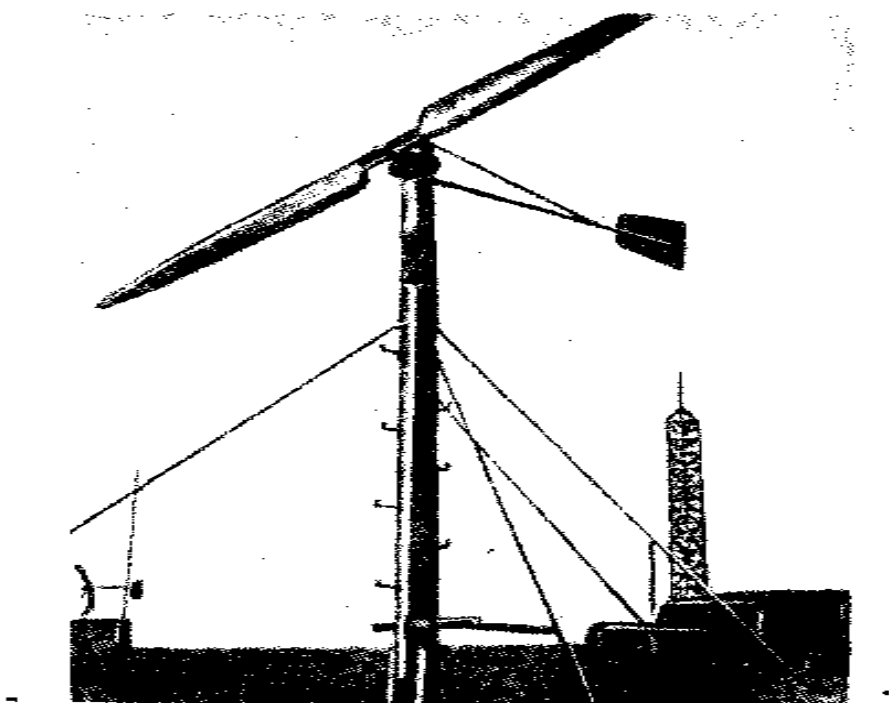
Скорость ветра, м/с					
Показатели	4	5	6	7	8 и выше
Мощность, кВт	0,8	1,6	4,5	7,8	12

Арнайлы жәрдемши үскенелерди пайдаланып бир қатар приборлардың ислеуіне ерисиледи.

Мысал ушын: транзисторлы түрлендиргишти телевизорды тәмийнлеу ушын ислетиледи.



9-сүүрет. АВЭУ-2 агрегатының электр схемасы: / - самалэлектр агрегаты; 2 — электрошит; 3 - түрлендиргиш; 4 - телевизор; 5 - радиоқабыллағыш; 6 - аккумуляторлы батарея; 7 – электр жарытыў.



10-сүўрет. Д – 4 электр агрегаты аккумулятор батареяларын зарядкалайды.

Батареялардың электролитлериниң қайнап кетпеўи ушын релели қорғаў автоматикасы орнатылған, ол аккумулятор кернеўиниң 15 В мәнисинде генераторға қосымша нагрузка береді хәм кернеўдиң төменлениўи тәмийнленеди.

Жуўмақ.

Цивилизация даўам етиўинде энергетиканың роли жүдә үлкен. Энергияны пайдаланыў турмыс дәрежесин белгилеп бермекте. Бизиң цивилизация тарийхында энергия дереклерин бир-бири менен алмастырыў талаплары жүзеге келди.

Ең дәслепп адам хәм ҳайўанатлардың мускулатурасынан пайдаланған, өз гезегинде ол жалынға өз орнын босатып береді. Бүгинги күндеги дәстүрий энергия дерегине газ, нефть, тас көмир киреди. Бул дереклердиң де запасы шексиз болмағанлықтан бүгинги күн талабына оның орнын басатуғын қайта тиклениўши энергия дереклерин анықлап, оны қолланыў принциплерин үйрениў хәм иске асырыў мәселелери киреди.

Энергетика - илимниң ең ақырғы жаңалықларын, идеяларын тез өзине кабыл етеди, аккумуляциялайды.

Бизиң республикамыз ушын ең әпиўайы хәм қолайлы қайта тиклениўши энергия дереги ретинде самал энергиясын таңлаў мақсетке муўапық деп есаплаймыз.

Усы өткерилген излениўлер нәтийжесинде қанатлы самал двигетеллерин пайдаланыў мүмкинлиги анықланылды. Бул агрегатлардың жәрдемінде бир қатар қолайлықлар жаратыў мүмкиншилиги бар екенлиги анықланылды.

Пайдаланылган әдебиятлар

1. Баланчевадзе В. И., Барановский А. И. и др.; Под ред. А. Ф. Дьякова. Энергетика сегодня и завтра. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 344 с.
2. Шефтер Я.И. Использование энергии ветра 2 издание..., перераб, и доп. Энергоатомиздат.
3. Шейдлин А. Е. Новая энергетика. – М.: Наука, 1987. – 463 с.
4. Юдасин Л. С.. Энергетика: проблемы и надежды. – М.: Просвещение, 1990. – 207с.
5. Вершинский Н. В. Энергия океана – М. Наука, 1986 – 144с.
6. Шулейкин В. В. Физика моря – М. ОНТИ, 1938 – 314с.