

## Mazbudžeta projekts

Vārds „sacensības” asociējās ar ātrumu un radiosports šinī ziņā nav izņēmums. Gluži kā sprintā - uzvar tas, kurš skrien ātrāk, arī radiosportā bieži vien veiksmi nosaka spēja zināmā laika posmā izvest pēc iespējas vairāk QSO (radiosakarus). Atkarībā no sacensībām, kurās piedalies, pastāv daži šaha elementi, tādi kā stratēģijas plānošana, paredzot gājienus daudzas stundas uz priekšu un ātra reakcija, ja izplatīšanās ievieš negaidītas korekcijas. Radiosakaru nodibināšanas ātrumu nosaka operatora personīgās īpašības un tehniskās iespējas. Katrai no tām ir daudzi apakšpunkti, bet mēs pievērsīsimies tehniskās puses antenu tēmai.

Tādos mačos kā WW DX, kur nozīmīgs ir radiosakaru nodibināšanas ātruma un kur svarīgi ir tikt pie iespējami lielāka dažādu valstu un zonu skaita, mobilitāte ir svarīgs faktors. Ir jābūt gatavam raidīt dažādos virzienos un lieki nezaudēt laiku, griežot antenu un ilgstoši saucot vajadzīgo staciju.

Visi šie ievadvārdi domāti mana 2017.gada rudens projekta attaisnošanai.

Par idejas pirmavotu, kā parasti, tika ņemta citu radioamatieru pieredze. Šajā gadījumā tas bija N5AU, kurš savā stacijā izmantoja daudzus torņus un antenas. Viņa pamatdoma bija, ka daudz vieglāk un ātrāk ir pārslēgt dažādi virzītas antenas, nekā tās grozīt. Ja padomā, parasti, maču laikā mums Eiropā ir vajadzīgi trīs virzieni – Āzija, Ziemeļamerika/Karībi un Āfrika. Protams, paliek vēl Dienvidamerika un Vidusāzija, bet no turienes raidošo korespondentu skaits ir neliels, kā arī radiosakaram bieži pietiek ar kādu no iepriekš minētajiem

virzieniem. Parasti antenu aizmugure ir mazāk „nospiesta” nekā sāni un, piemēram, ar Japānas virzienā vērstas antenas aizmuguri pastāv iespēja nostrādāt Dienvidameriku. Ideālā gadījumā antenu saimniecībā jābūt kaut kam grozāmam.

Situācijā, kad konteststacijai ir tikai viens antenu komplekts, bieži rodas grūta izvēle – ir parādījies jauns reizinātājs, kas nav jūsu antenas virzienā, bet tanī pašā laikā, šobrīd, amerikāņi sauc viens pēc otra. Ko darīt? Lai dabūtu jauno reizinātāju jāgriez antenna. Tas aizņems vienu minūti, tik pat, kamēr reizinātāju sasauksi, vēl tik pat, kamēr pagriezīsi atpakaļ. Tātad kopā, labākajā gadījumā, kādas trīs minūtes. Šinī laikā, turpinot apstrādāt ziemeļamerikāņus, var tikt pie 10 QSO. Frekvences nomaiņu nepieminu, jo tas ir viens klikšķis uz bandmapa. Bez tam, kamēr izpildi iepriekš minēto procedūru, tava frekvence visticamāk jau ir aizņemta, un tad meklējot jaunu vietu minūtes skrien ātri. Un arī frekvences atrašana vēl nav glābiņš – lai atgūtu iepriekšējo tempu, jāsaugaida spots. Ja tavā rīcībā ir vēl viens antenu komplekts, laiku atņem tikai DXa sasaukšana – 1 minūte, vai nesaukšana – arī 1 minūte. Ilgāk tērēt laiku nav vērts, labāk pēc brīža mēģināt vēlreiz.

Uz zemajiem diapazoniem 40/80/160m, izmantojot 4SQ, vai citas virziendarbības antenu sistēmas, pārslēgšana ir pietiekami operatīva. Šoreiz pievērsīsimies tieši augšējo diapazonu grozāmajām antenām. Maču laikā galvenā uzmanība tiek veltīta virzieniem, kuros mīt vislielākais potenciālo korespondentu skaits. Tā ir Ziemeļamerika un Āzija. Ļoti vilinoša šķiet iespēja ar viena klikšķa palīdzību mainīt antenas virzienu, ja rodas tāda nepieciešamība. Tāpēc doma par torni ar dienvidu

virzienā fiksētām antenām neļāva vakaros mierīgi sēdēt pie TV. Vēl viens arguments par labu lielajiem darbiem ir tas, ka ar manis izmantotajām fāzētu antenu sistēmām radiosakari tuvās distancēs (2000-4000km), bieži vien ir apgrūtināti. Esmu pamanījis, ka Rietumāzija (A4, A6, A9, 9K u.t.t.) mačos atņem visvairāk laika. Pieļauju, ka pie vainas ir leņķis ar kādu signāli pienāk.

Manā antenu laukā nav 40m 4sq, tā vietā izmantoju 2el yagi antenu, kas atrodas 31 metra augstumā. Tāpēc gaidāmie darbi tika attiecināti arī uz šo diapazonu.

Raksta nosaukums – „Mazbudžeta projekts” ir jāsaprot tieši. Visdārgākais ieguldījums šeit ir paredzēts torņa atsaišu materiālos. Torņa sekcijas jau ir. Antenu materiāls nokomplektēts par divām trešdaļām. Jauni koaksiālie kabeļi nav jāpērk. Idejas īstenošanai veltītās stundas nerēķinu, galu galā tas ir vaļasprieks.

Pēc 160m 4SQ vertikāļu uzlabošanas pāri palikušie torņu posmi prasīt prasījās būt likti lietā. Kas attiecas uz 160m 4SQ pārbūvi – cīņa vēl nav galā. Process ir ļoti darbietilpīgs un finansiāli smags. Kad šos darbus būšu pilnībā pabeidzis, pastāstīšu konkrētāk. Šobrīd esmu nomainījis divus no četriem vertikāļiem, kas ir izbrīvējis 20 trīsmetrīgas torņa sekcijas.

„Āfrikas tornis” bija paredzēts 21 metru augsts, kur 20 metru augstumā būtu 2 el yagi 40m diapazonam un 15 metros 6 el JP tribanderis ar 2 elementiem uz 10/15/20 metriem. Dīvelementu antenas izvēlējos cerībā uz plašāku diagrammu, ar domu, ka pastiprinājuma pietiks no ZD7 līdz A4.

40m yagi ir nopietna konstrukcija. Tās pilnizmēra elementi ir apmēram 21 metru gari. Antenas vēja pretestība ir milzīga. Tuvojoties brāzmām, ja antena ir grozāma, pastāv iespēja to iegriezt pa vējam, lai atvieglotu slodzi uz elementiem un torni, bet fiksētā variantā tas nav izdarāms. Tādēļ pieņēmu kompromisa lēmumu – būvēt antenu ar saīsinātiem elementiem. Tai joprojām būtu pieklājīgs pastiprinājums, vienīgi joslas platumu nāktos ziedot. Neko tamlīdzīgu līdz šim nebiju darījis, un izjutu gan šaubas, gan izaicinājumu.

Vertikālas antenas ar saīsinātiem elementiem ir plaši pazīstamas radioamatieru publikai. Manā antenu laukā tādas ir bijušas lielā vairumā. To regulēšana bija vienkārša. Parasti antenas pamatnē tika pievienota spole un ar analizatora palīdzību piemeklēts tās garums. Gadījumā ar yagi, viss ir sarežģītāk. Pagarinošā spole ir elementa puses vidusdaļā un tur ir grūti ko regulēt, pat piekļūšana tai rada problēmas. Papildus apgrūtinājums ir, ka visa regulēšana notiek neatbilstošā augstumā, un zemes tuvums ievieš korekcijas antenas parametros. Ne jau par velti somi antenas ar saīsinātiem elementiem iesaka regulēt augstumā kādā tās tiks lietotas. Bet, ja antena atrodas 20 metrus virs zemes, tad tikai ar pacēlāju ir iespējams tai piekļūt, un darbs aizņemtu vairākas stundas. Kāds gan tas būtu mazbudžeta projekts? Tādā gadījumā būtu jāmaina raksta nosaukums, bet uz to es neesmu gatavs.

Vienkāršākais variants būtu atrast jau izstrādātu dizainu un to precīzi atkārtot, bet neko konkrētu atrast neizdevās un vēl, mēs(malēnieši) nemeklējam vieglus ceļus, mums vajag izaicinājumu. Protams, ķēros pie interneta. Lasīju par saīsināto antenu būvēšanas

Īpatnībām. Bija grūti, pat neiespējami atrast saīsinātu elementu antenas aprakstus ar pagarinošās spoles lielumiem. JPshorty manuālī noskaidroju, ka elementu garums varētu būt nedaudz virs 15 metriem, bet tur neatradu nekādu papildus informāciju par spoli. Pirmās idejas radās ieskatoties VE6WZ mājaslapā. Varēja saprast, ka autors nav īsti apmierināts ar Cushcraft XM-240 spolēm, atzīmējot lielos zudumus tanīs. Viņš piedāvāja savu variantu ar lielu diametru un resnu vadu. Šos izmērus ņēmu par paraugu savai konstrukcijai.

Spoles induktivitātes un izmēru problēmu atrisināt izdevās sekojoši. Viegli būtu induktivitāti apiet, jo galu galā, vienīgais, kas mani interesē ir cik vijumus pie dotā spoles un vada diametra vajag uztīt. Tomēr tas nav iespējams. Tādēļ sākumā no RN6LLV mājaslapas novilku programmiņu ar kuras palīdzību var modelēt saīsinātu antenas elementu un spoles induktivitāti. Programmā bija jāievada saīsināta elementa garums un spoles diametrs, kā arī attālums no elementa vidus līdz spolei, un rezonanses frekvence. Rezultātā tiku pie nepieciešamās induktivitātes. Programma novelkama lapas lejasdaļā: [http://rn6llv.ucoz.ru/index/ukorochennyj\\_dipol/0-103](http://rn6llv.ucoz.ru/index/ukorochennyj_dipol/0-103)

Nākamajā programmā, kas saucas Coil32, ierakstīju aprēķināto induktivitāti, spoles un vada diametru. Manā gadījumā spoles diametrs bija 120mm un vads, jeb precīzāk alumīnija caurulīte 12mm. Programmā ir iestrādāti vairāki spoļu veidi. Diemžēl man nepieciešamais variants ar atstarpēm starp vijumiem nebija, tādēļ nācās izmantot „vijums pie vijuma”. Šādā veidā aprēķinu precizitāte ir visai nosacīta, tomēr skaidri iezīmējās virziens, kur doties. Pie piedāvātajiem spoles izmēriem

Coil32 paredzēja 7-8 vijumus. Aprēķināju, ka tieši tādu spoli var uztīt no 3 metriem 12mm caurules.

Spoles izgatavošana no pilna materiāla (stienīša, vada) ir vienkārša – ņem un tin. Cita lieta, kad vijumus veido no caurulītes. Lai nerastos lūzumi un asi locījumi ķēros pie sietiņa un smiltīm. Var izklausīties smieklīgi, bet šinī vasarā, kad saulainas dienas varēja saskaitīt uz vienas rokas pirkstiem, lauku apvidū atrast sausas smiltis bija gandrīz neiespējami. Glābiņš nāca no lielā steigā, uz grants čupas atstātas šīfera loksnes. Kaut arī mitrums bija pārņēmis visu, zem loksnes pašā vidū, atradās meklētais. Pats grūtākais bija 12mm caurulītes piepildīšana ar smiltīm. Aizkorķējis vienu tās galu, otru bakstīju kastītē ar izsijātām, sausām smiltīm, ik pa laikam paceldams uz augšu un klausīdamies, kā smilšu graudiņi, jautri čalodami, aizslīd uz leju. Ilgs un apnicīgs process. Kad caurule bija piepildīta, aizkorķēju tās otru galu. Tālāk tinu apkārt 100 mm metāla caurulei. Tīšanas procesā centos ievērot precīzus attālumus starp vijumiem. Visas četras spoles izdevās skaistas, vienādas, gluži kā dvīņumāsas. Izvilku korķus un griežot uz apli izbirdināju smiltis. Spoļu galus saplacināju, lai varētu pielocīt un piestiprināt antenas elementiem.

Antenas elementu vidusdaļas diametrs bija 50mm, uz galiem ar vien mazāks, līdz pat 12mm. Par cik pēdējā laikā biju nodarbojies ar intensīvu kniedēšanu, arī šinī gadījumā nespēju atteikties no tā. Vietas, kur elementu caurules savienojās, saskrūvēju ar skrūvēm un sakniedēju ar 4,8mm kniedēm, cerībā, ka kontakts būs labāks. Pagarinošās spoles atradās 1,7 metru attālumā no centriem. Tur nebija nekāda aprēķina, vienkārši man bija tādas alumīnija caurules. Visas četras spoles bija pilnīgi

vienādas – 7,5 vijumi ar 3-4mm kāpi. Vizuāli apmēram kā 1l burciņas. Daudzi kandžas dzinēji tādas gribētu savā īpašumā.



**Elementa pagarinošā spole.**

Antenas regulēšana notika 3 metru augstumā. Protams, rezonanses frekvence bija visai nosacīta, jo to iespaidoja vairāki faktori. Spoļu indukcija bija aptuvena, regulēšanas augstums nepietiekams, antenas tuvumā visādi traucējoši kabeļi, atsaišu troses un vadi.

Abi antenu elementi atradās uz izolatoriem un vidusdaļa bija pāršķelti. Tanī vietā pievienoju MFJ antenu analizatoru. Darbojos atbilstoši JPshorty ieteikumiem. Pirmo rezonansē uz 6975 khz bija jādabū reflektoru. Pagarinošās spoles bija tik stingras, ka vienīgi ar pamatīgu spēka palīdzību tās varēja stiept un locīt. Pēc pus stundu ilgas cīņas pildīju smiltis jaunās 12mm caurulēs, vecās reflektora spoles, nu jau nožēlojamā izskatā mētājās uz grīdas. Atkārtojot spoļu izgatavošanas procesu, domāju par antenas regulēšanu. Tātad pati spole nav aiztiekama un būs jādarbojas ap elementu garumiem.

Ņemot vērāniecīgo attālumu no zemes un visus iepriekš minētos rezonansi iespaidojošos faktoros, nolēmu skaņošanas frekvenci pazemināt vēl par 100kHz. Tātad reflektoru regulēju uz 6875kHz. Elementa fizisko garumu no 15,5 metriem nācās pagarināt līdz 16,9. Tik tālu viss bija labi. Tad reflektora vidu noīsināju un ķēros pie vibratora, jeb, kā turpmāk rakstīšu rezonatora. Darbošanās shēma līdzīga – tādas pašas nemainīga lieluma spoles un elementa galu pagarināšana līdz 16,1 metram. Antenu elementu garums ir eksperimenta rezultāts, pašos galos esošā caurulīte bija garāka nekā nepieciešams. Tā tika vilkta uz āru, līdz MFJ analizators rādīja rezonansi uz vajadzīgās frekvences. Somi JPshorty aprakstos rezonatoru iesaka noregulēt uz 7125kHz, kas manā gadījumā bija 7025kHz antenas regulēšanas nepietiekamā augstuma dēļ. Aprakstā viss process aizņem nepilnu lappusi, bet reālajā dzīvē tie bija 2 gari vakari, atklāti sakot, diezgan saspringti vakari ar neskaidru rezultātu.

Attālums starp elementiem tika paņemts no somu JPshorty aprakstiem – 5,65 metri. Elementu – buma stiprinājums bija atvasināts no JP2000. Katrs elements atsiets uz augšu izmantojot 5mm sintētisko trosi.





**7 MHz antenas elementa stiprinājums un izolators. Redzama arī pagarinošā spole.**

Beidzot antena atradās uz stēķiem, jo pēc regulēšanas vajadzēja uzlabot elementu fizisko stiprību. Rezonances sasniegšana notika uz elementu galu tievo (12mm) cauruļu rēķina, rezultātā to garums pārsniedza 2 metrus, kas izskatījās ļoti neizturīgi. Nācās meklēt iespēju pagarināt resnākās caurules elementu vidusdaļā.



### **7 MHz antenna uz stēķiem.**

40m yagi antenai bija kritiska loma visā projektā, jo, ja tā neizdotos, darbus nāktos pārtraukt. Kaut arī palika neskaidrs kā šī antena darbosies reālajā vidē, bija pienācis laiks ķerties pie torņa būvēšanas. Jāatzīst, ka gadu gaitā esmu izstrādājis universālu torņu būves sistēmu - atsaišu enkuri, pacelšanas rāmis, vinču stiprināšana, atsaišu materiāli un viss ko vien var iedomāties, visām konstrukcijām ir vienāds. Viss darbojās kā labi ieeļļots mehānisms. Gan alumīnija vertikāļu, kas sastāv no 6 metrus gariem un 35 cm platiem posmiem, gan 3 metrīgu torņa sekciju ar 28 cm sānu pacelšanai izmantoju to pašu pacelšanas sistēmu. Arī pamati visām konstrukcijām ir betonēti pēc viena parauga. Ņemot vērā apgūtās iemaņas šie darbi neaizņēma ilgu laiku un drīz pirmie 9 torņa metri slējās pret debesīm.

40m 2 el yagi ar vinčas palīdzību tika pacelti un nostiprināti savā vietā. Antenai pievienots 50 omu kabelis un pieslēgts transīveris. Veicot pirmos mērījumus antena atradās 8 metrus virs zemes. Gaidīt virziendarbību no tik

zemas antenas būtu naivi, bet visas pazīmes liecināja, ka tā darbojas. Apmierinošs stāvvilnis atradās diapazona robežās. Salīdzinot ar pilnizmēra antenas sāniem, zemā deva papildus 1-2 balles, savukārt, ja virziens sakrita, lielā antena bija vismaz par 2 ballēm labāka.

Ja kādam ir gadījies ieskatīties manu iepriekšējo antenu būvēšanas aprakstos, viņš pamanīs, ka neko jaunu uzrakstīt nevaru, visas turpmākās darbības jau ir zināmas. Tika pasūtīts torņu atsaišu materiāls no DX Avenue. Kamēr atsaites atradās ceļā, skrūvēju kopā JPtribander antenu. Paši elementi un to stiprinājumi gluži kā antenas rokasgrāmatā. Traversa no 60x2,5mm alumīnija caurules, diezgan pamatīga un smaga.

21 metru augstam tornim parastā gadījumā būtu 2 atsaišu līmeņi, bet šoreiz nolēmu likt vēl trešo. Torņa posmi no 160m vertikāļa elementa bija diezgan filigrāni – 28 cm mala – 30mm sānu caurules un 10mm armatūras šķēršļi. Būdami vertikāla elementa posmi, tie nekad nebija mehāniski noslogoti. Tiem bija jānotur tikai pašiem sevi. Tagad divas antenas, vēju purinātas, radīs pamatīgu slodzi. Sintētiskās atsaites tikai divos augšējos līmeņos – laikam jau vēlme ietaupīt. Zemākais atsaišu līmenis 8 metri virs zemes no cinkotās troses, sadalīts ar izolatoriem. Ja cinkotā trose sāks rūstēt varēs viegli nomainīt. Attālums starp atsaites izolatoriem 17,4 metri, ko senāk, ARRL antenu grāmatā, ieteica kā netraucējošu nevienam radioamatieru diapazonam.

Pienākot oktobra beigām un WW DX mačiem, Āfrikas tornis” nebija sasniedzis pilnu augstumu. 2el 40m yagi atradās 18,5m virs zemes, bet trīsdiapazonu antena 13,5. JPtribanderi samontēju no materiāliem, kas bija maksimāli



līdzīgi antenas manuāli aprakstītajiem. Vienīgā atšķirība 30mm caurules aizstāju ar 32mm un 19mm ar 20mm. Antenas piergulēšanu nebiju paredzējis. Pieliekot 50 omu kabeli un mērot ar transīvera Smetru, stāvvilnis uz 14 un 28 MHz bija vietā, bet 21 MHz atradās nedaudz par augstu. Mainot antenas barošanas koaksiālā kabeļa garumu izdevās ieregulēt arī 21 MHz. JP trīsdiapazonu antena tiek iebarota ar vienu kabeli, bet mainot tā garumu rezonanse pārvietojās tikai uz 21MHz, izdarīju secinājumu, ka šinī diapazonā antenas pretestība tomēr nebija 50 omi.

Antenu komutācija, vienkārša, pilnībā mehāniska. Pirms galvenā diapazonu antenu slēdža pieliku vēl vienu, kas nodrošināja Āfrikas virzienu. Būtība uz 40m vienlaicīgi darbojās 2 el uz Āfriku un 2 el jebkurā virzienā. Uz 20m 2 el uz Āfriku un 3/3/3 el jebkurā virzienā, uz 15 un 10m 2 el uz Āfriku, 5/5 yagi un 3/3/3 el jebkurā virzienā.

Rezultāti mani pilnībā apmierināja. Darbības ātrums bija palielinājies. Protams, JP trīsdiapazonu antena nav nekāds lielgabals, ja tanī pašā virzienā pagriezt 5/5 fāzēto sistēmu ieguvums būs 1-1,5 balles, bet daudzas dienvidu virziena stacijas tika nostrādātas tieši uz operativitātes rēķina.

„Āfrikas torni” līdz pilnam augstumam uzcēlu jau pēc sacensībām. Tas, protams, nemainīja antenu efektivitāti, galvenais ieguvums bija morāls – darbi bija pabeigti. Lai gūtu papildus iespājus, visas Āfrikas radiostacijas saucu ar jaunajām antenām. Atbildēja labi. Izmantojot jauno torni nostrādāju arī mūsējos 3C1L uz 7, 18, 21 un 24 MHz.

„Āfrikas tornis”, manā gadījumā, tika būvēts tikai un vienīgi sacensību vajadzībām. Bet pati ideja kā tāda nav zemē metama. Ja tā padomā, šāds tornis un antenas

noderētu jebkurai radioamatierim. Bez lielām problēmām to varētu pārbūvēt par grozāmu. Tādā gadījumā nāktos izgatavot divus atsaišu gredzenus un pamatnes gultni un tas būtu pamatīgs ierocis jebkura DXmeņa rīcībā. Vēl vairāk attīstot iztēli, tādu grozāmo torni varētu pagarināt par 5 metriem un virs 7 MHz antenas uzlikt vēl vienu JPtribanderi, kas safāzēts ar apakšējo antenu radītu konkurētspējīgu sistēmu sacensībās. Galu galā, tornī varētu atrast vietu INV.Vee antenai 80m diapazonam un pašu torni iebart uz 160m. Tad gan būtu nepieciešami radiāļi, bet visi radioamatieru diapazoni kļūtu pieejami.



**Āfrikas tornis pilnībā pabeigts. 2el 7 MHz yagi atrodas 20 metru augstumā. 5 metrus zemāk JPtribander.**

Rakstot savus piedzīvojumus cenšos vienkāršā valodā pastāstīt par antenu būvēšanu. Manos darbos jūs neatradīsiet grūti izprotamas formulas un aprēķinus. Atceros, kā uzsākot radioamatieru gaitas, daudzas idejas

nevarēju realizēt tikai tādēļ, ka nespēju izprast to aprakstus. Šodien zinu - bieži gadās, ka sarežģītā, aprēķinu valodā formulēta lieta ir pavisam vienkārša, ar mērlenti izmērāms alumīnija caurules gabals.

Šis darbiņš ir pabeigts, laiks ķerties pie nākamā.

73! YL2SM

2017. gada decembris.