

Գ. ԳՅՈՒՆՏԵՐ

ԱՊԱԳԱՅԻ ԵՆԵՐԳԵՏԻԿԱՆ

ՊԵՏԶՐԱՏ

1 9 3 9

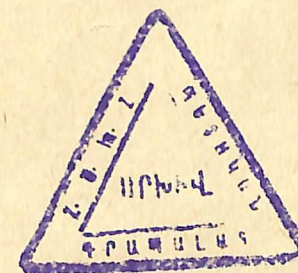
ԹԵՐԵՎԱՆ

3 1 JAN 2018

Գ. ԳՅՈՒՆՏԵՐ

ԱՊԱԳԱՅԻ ԵՆԵՐԳԵՏԻԿԱՆ

ԽՍՀՄ Գիտությունների Ակադեմիայի փոխ-նախագահ Գ. Մ.
Կրժիժանովսկու առաջաբանով



ՊԵՏՀՐԱՏ

1938

ՅԵՐԵՎԱՆ

ԱՌԱՋԻՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿՈՒԹՅԱՆ ԱՌԱՋԱԲԱՆԸ

Գյուղատերի աշխատութեան մեջ դժվար չե մի քանի բացեր նշել: Նա իր գրավիչ թեման չի սպառել: Հարկ չեղած ուշադրութիւնը չի նվիրված ֆոտո-քիմիայի պրոյեկցիաներին, ուղիւփակացիայի և ելեկտրոֆիկացիայի միջև գալիք մերձեցման վրա պատշաճ շեշտ չի դրված, ընդհանրապէս ամենեւին չի սպառված վերջին համաշխարհային եներգետիկ կոնֆերանսների ամենահարուստ նյութը:

Գյուղատերը յերբեմն՝ ինժեներ-պրակտիկի և հասուն տնտեսագետի տեսակետից՝ անբավարար չափով է հիմնավորում ապագա ելեկտրոններդիայի իր քննախոսած մեթոդները: Համարձակուրեն ընդլայնելով արդի կապիտալիստական շինարարութեան սահմանները, նկարագրելով ապագա աշխատանքների վիթխարի հեռանկարները, նա չի կարողանում սոցիալական կողմից դրանք հիմնավորել իրերի պատմական ընթացքի այն դիալեկտիկայով, Վոլիքի ըմբռնումը տրվում է միայն Մարքս-Էնշինյան ուսուցումով:

Յեւ իսկ աշխուժանալով Գյուղատերի աշխատանքն այնքան տաղանդավոր է, Վոլիք անկասկած արժանի չէ թարգմանութեան: Նա ինկատի չե առնված ընթերցողների չափազանց լայն շրջանի համար, և վերջինի պահանջը չի հապաղի իրեն վավերացնելու ամեն մի գրադարանում, վորտեղ կլինի այս գիրքը: Պատճառը պարզ է, վորովհետեւ հեղինակի գրական տաղանդն աներկբայելի չէ. իսկ այն թեման, վորին նվիրված է նրա աշխատութիւնը, մեծ թեմա չէ:

Մենք ապրում ենք մեծ պայքարի և կապիտալիստական հասարակարգի ամբողջ մեխանիզմում յեղած հակասութիւնների վիթխարի սրման տարիներ: Ներսիսում և քաղքայվում է այդ հասարակարգը, և ժամանակակից կապիտալիստական ճգնաժամի



11-284669-

ծանր մուրճը մահացու հարվածներ և հասցնում նրան: Առանց չափազանցութեան կարելի չէ տեսել, վոր այդ հասարակարկի համար յեկեկ են այնպիսի ժամանակներ, յերբ նրա աղեպաների համար «բանականութիւնը դառնում է անեծք, բարերարութիւնը՝ տառապանք»:

Իսկ սոցիալական ճեղաշրջման շարունակ աճող արագացմամբ ինչ է սպասում աշխարհն, այնտեղ՝ գալիքի այն կողմում:

Դրան վճռողական և ճշգրիտ պատասխան է տալիս մեր յերկրում՝ Խորհուրդների յերկրում տարւոյդ «մեծ աշխատանքների և սոցիալիստական ծավալուն հարձակման» հետհոկտեմբերյան շրջանը: Բայց ամեն մի պատմական գործողութեան եփֆեկտն ուղիղ համեմատական է նրա վոյորտի մեջ ներգրավւած մարդկային գոյութիւնների բազմութեանը: Մենք սկսեցինք—մարդկութիւնը կվերջացնի: Մեր աշխատանքների պլանցդարմն ու ուսուրանեւն իրենց անմիջական հայտարարմամբ սահմանւում են յերկրային ցամաքի միայն մի վեցերորդ մասով, վորը գտնւում է մեր տրամադրութեան տակ, և բնակչութեան այն թւով, վորը ամբողջ մարդկութեան թվի մեկ տասերորդից ավելի պակաս է: Բացի այդ՝ մենք սոցիալիստական շինարարութեան մեջ մտանք շալակած մեր աննախանձելի պատմական անցյալի ծանր բեռը, վորպես ինքուստրիապես հետամնաց մի յերկիր, վորտեղ գերակշռում էր բնակչութեան անգրագետ մասսան: Չպետք է մոռանալ նաև այն, վոր մեր աշխատանքների ամբողջ իրադրութիւնն ընթանում է թշնամական կապիտալիստական շրջապատման պայմաններում: Հեշտ է պատկերացնել, թե ամբողջ մարդկութեան կոլեկտիվն ինչպիսի անհամեմատ ավելի ուղտավետ դրութեան մեջ կլինի, յեթե նա ամբողջ աշխարհի յերեսին կկտրատի կապիտալիստական շղթաները: Գյուլտերը մեզ ցույց է տալիս, թե դեռ առաջին շրջանում ինչպիսին կլինի կապիտալիզմից ազատագրւած աշխարհի աշխատանքների մասշտաբը: Նա ցույց է տալիս, թե ամեն մի ժամանակակից տնտեսութեան հիմնական բազայի, նրա ելեկտրոններգետիկ բազայի վերակառուցման գործում ինչի յե ընդունակ ժամանակակից տեխնիկան: Նա վկայում է, դրանում իրեն պարզ հաշիվ չտալով, թե ինչքան խորն են ժամանակակից կապիտալիստական կարգերի հիմնական հակասութիւնները, վորոնք մեր աչքի առջև վերջին հաշիւով ստիպում են այդ կարգերի խոշոր պաշտպանների բերանով անիծել:

հենց տեխնիկայի առաջադիմութիւնը: Այն թեման, վորի մասին խոսում է Գյուլտերը, իրոք մեծ թեմա չէ:

Հոգ չե, վոր այդ թեման ամեն մի մենաշխատ հեղինակի ուժերից վեր է: Գյուլտերի աշխատութեան մանրամասնութիւնները վերա, վորոնք վոչ միշտ գրական են, գերիշխում է մի ինչ վոր ընդհանուր, անպայման գրական բան: Այդ ընդհանուրը խորը և բավականաչափ գիտականորեն հիմնավորւած լուրն է՝ աշխարհի բոլոր տարեքներէ վերա մարդու գալիք մեծ և հաստատուն հաղթանակի մասին: Յեւ այդ լուրը պատմւած է կենդանի և գրավիչ խոսքով: Ավելի շատ թող լինեն այդպիսի աշխատանքները:

Գ. ԿՐԺԻԺԱՆՈՎՍԿԻ

ծանր մուրճը մահացու հարվածներ է հասցնում նրան: Առանց չափազանցութեան կարելի չէ տեսլ, վոր այդ հասարակարկի համար յեկեղ են աշխարհի ժամանակներ, յերբ նրա ազնայտների համար «բանականութիւնը դառնում է անեծք, բարերարութիւնը՝ տառապանք»:

Իսկ սոցիալական հեղաշրջման շարունակ աճող արագացմամբ ինչ է սպասում աշխարհն, այնտեղ՝ գալիքի այն կողմում:

Դրան վճռողական և ճշգրիտ պատասխան է տալիս մեր յերկրում՝ Խորհուրդների յերկրում տարվող «մեծ աշխատանքների և սոցիալիստական ծավալուն հարձակման» հետհոկտեմբերյան շրջանը: Բայց ամեն մի պատմական գործողութեան եֆֆեկտն ուղիղ համեմատական է նրա վոյորտի մեջ ներգրավված մարդկային գոյութիւնների բաղմութեանը: Մենք սկսեցինք—մարդկութիւնը կլերջացնի: Մեր աշխատանքների պլանցդարմն ու ուսուրաններն իրենց անմիջական հայտարարմամբ սահմանվում են յերկրային ցամաքի միայն մի վեցերորդ մասով, վորը դառնում է մեր տրամադրութեան տակ, և բնակչութեան այն թվով, վորը ամբողջ մարդկութեան թվի մեկ տասերորդից ավելի պակաս է: Բացի այդ՝ մենք սոցիալիստական շինարարութեան մեջ մտանք շալակած մեր աննախանձելի պատմական անցյալի ծանր բեռը, վորպես ինքուստրիալես հետաձնաց մի յերկիր, վորտեղ դերակշռում էր բնակչութեան անգրագետ մասսան: Չպետք է մոռանալ նաև այն, վոր մեր աշխատանքների ամբողջ իրադրութիւնն ընթանում է թշնամական կապիտալիստական շրջապատման պայմաններում: Հեշտ է պատկերացնել, թե ամբողջ մարդկութեան կոլեկտիվն ինչպիսի անհամեմատ ավելի ոգտավետ դրութեան մեջ կլինի, յեթե նա ամբողջ աշխարհի յերեսին կկտրաւ կապիտալիստական շղթաները: Գյուտերը մեղ ցույց է տալիս, թե դեռ առաջին շրջանում ինչպիսին կլինի կապիտալիզմից ազատագրված աշխարհի աշխատանքների մասշտաբը: Նա ցույց է տալիս, թե ամեն մի ժամանակակից տնտեսութեան հիմնական բազայի, նրա ելեկարոներդետիկ բազայի վերականգնման գործում ինչի յե ընդունակ ժամանակակից տեխնիկան: Նա վկայում է, դրանում իրեն պարզ հաշիվ չտալով, թե ինչքան խորն են ժամանակակից կապիտալիստական կարգերի հիմնական հակասութիւնները, վորոնք մեր աչքի առջև վերջին հաշիվ ստիպում են այդ կարգերի խոշոր պաշտպանների բերանով անիծել:

հենց տեխնիկայի առաջադիմութիւնը: Այն թեման, վորի մասին խոսում է Գյուտերը, իրոք մեծ թեմա չէ:

Հոգ չե, վոր այդ թեման ամեն մի մենաշխատ հեղինակի ուժերից վեր է: Գյուտերի աշխատութեան մանրամասնութիւններն իրա, վորոնք վոչ միշտ գրական են, գերիշխում է մի ինչ վոր ընդհանուր, անպայման գրական բան: Այդ ընդհանուրը խորը և բավականաչափ գիտականորեն հիմնավորված լուրն է՝ աշխարհի բոլոր տարերքներն իրա մարդու գալիք մեծ և հաստատուն հաղթանակի մասին: Յեւ այդ լուրը պատմված է կենդանի և գրավիչ խոսքով: Ավելի շատ թող լինեն այդպիսի աշխատանքները:

Գ. ԿՐԺԻԺԱՆՈՎՍԿԻ

1913 թվին կայացավ Միջազգային մեծ յերկրաբանական կոնգրեսը: Այդ կոնգրեսում արված բազմաթիվ զեկուցումներից ամենակարևորներից մեկը նվիրված էր ածխի համաշխարհային պաշարներին: Սովորաբար թվերն ըմբռնվում են վորպես չոր և ձանձրալի մատերիալ: Այդ զեկուցումը նորից հաստատեց, վոր թվերը կարող են հուզել մարդկանց, վորովհետև ածուխի պաշարների և հանույթի այդ չոր վիճակակազրության հետևից քարձրացավ ածուխի իսկական սովի անակնկալ սպառնացող ուրվականը: Սկզբում թվերը միանգամայն մխիթարական էյին հնչում: Մինչև 1800 մետր խորությամբ մշակելիս և սպառման ներկա շափերը պահպանելիս քարածխի մեզ հայտնի յեղած պաշարները պետք է բավականանային, ինչպես յենթադրվում էր, 6000 տարի: Սակայն, դժբախտաբար բանից զուրս է դալիս, վոր մենք անկարող ենք ոգտագործել ածխի բոլոր պաշարները, վորովհետև ածխային շերտերի մեծ մասն ալնքան բարակ է, վոր ժամանակակից տեխնիկայով այդ շերտերը մշակելն անհնարին է կամ համեմայն զեպս անշահավետ է: Բացի այդ, մշակման համար պիտանի շերտերից ածուխ հանելիս զգալի մասը ածխային փոշու ձևով կորչում է: Վերջապես, մշակվող շերտերում ածխի մեծ քանակություն մնում է չոգտագործված, վորովհետև շատ հանքանքներում տանիքի ամրացման համար ստիպված են ածխային սյուներ թողնել: Յեթև ուշադրության առնենք այս բոլոր հանգամանքները և հաշվի առնենք այն փաստը, վոր ածուխի սպառումն ամեն տարի աճում է, ապա խոսք չի կարող լինել այն մասին, վոր ածուխի պաշարները կբավականանան 6000 տարի: Այդ պատճառով զեկուցողը յեզրակացնում է, վոր ամենից ավելի բա-

թյամբ, և մանավանդ յեղած պաշարներով, չեն կարող համեմատության մեջ դրվել վերջնական արդյունքի՝ ածուխի հետ և չեն կարող ապահովել մարդկության զարգացումը, չնայած, վոր առանձին ժողովուրդների կամ յերկրների համար այդ շերտերը խոշոր նշանակություն ունեն (նմանապես և բնական զազի պաշարները համեմատարար սահմանափակ են):

Ռադիոնալ խնայողության տեսակետից նույնպես չի կարելի լուծել ածուխի պրոբլեմը: Մի կողմից ճիշտ է այն պնդումը, թե ներկայումս ածուխը չափազանց անխնայողաբար է ծախսվում, գլխավորապես այն պատճառով, վոր մեծ քանակությամբ այն գործածվում է տնային առօրյա կենցաղում: Բայց լենթադրենք, թե մենք ամբողջ ածուխն սկզբում կոկսացման կենթարկենք և ամեն տեղ միայն կոկս կվառենք, դրանից ածուխի պաշարներն ավելի յերկար ժամանակ կբավականանային, քայց ավելի շատանալ չեյին:

Այդ դատողությունները, բնականաբար, ցույց են տալիս, վոր միայն մի յեղք կա՝ ներկայումս մենք ածուխն ոգտագործում ենք յերկու նպատակների համար՝ եներգիա ստանալու համար և վորպես հումուլթ, և այդ պատճառով մեր ածխային պաշարները նմանվում են մոմի, վորն այրում են յերկու ծայրից: Իսկ յեթե ածուխը գործածենք միայն վորպես հումուլթ, այն ժամանակ ածուխի համաշխարհային պաշարները կբավականան շատ հազարամյակներ: Հետևաբար, եներգիայի հայթայթման համար ածուխը գործածելուց անհրաժեշտ է դադարել և ըստ հնարավորին շուտով այն փոխարինել եներգիայի մի ուրիշ աղբյուրով:

Յեթե ուշադիր կերպով քննարկում ես այդ պրոբլեմը, այն ե՝ ածուխի փոխարինումը, ապա ամենից առաջ հանդիպում ես ջրային եներգիային, վորն այժմ ել ածուխով աղքատ յերկրներում (որինակ՝ Զվիցերբայում և Սկանդինավիայում) վաղուց արդեն շատ ելեկտրականներում ածուխին դուրս է սղել: Յերկրագնդի վրա յեղած բոլոր ջրային աղբյուրների ընդհանուր հզորությունը գնահատվում է 330 միլիոն կվժ¹⁾: Բազմաթիվ գա ածուխի հետ, վորի ընդհանուր հանույթը կազմում է 1 միլիարդ 8²⁾, վորը սովորական պայմաններում համապատասխա-

1) Այդ թիվը նվազեցրած է: Տես եներգիայի համաշխարհային պաշարների վերաբերյալ լրացուցիչ գլուխը:

2) Թիվը նվազեցրած է: Տես նույն տեղում:

նում է 180 միլիոն կվժ հզորության ոգտագործությանը, մենք կտեսնենք, վոր սե ածուխը միանգամայն կարող է փոխարինվել ռադիոակտիվ: Այս պարզ հաշիվը, սակայն, ավելի ուշի ուշով քննարկելիս չի արդարացնում իրեն: Ամենից առաջ մենք տեսնում ենք, վոր հիդրավլիկական հզորության մեծ մասն՝ արդեն այժմ ոգտագործվում է այն հզորության հետ միասին, վոր տալիս է ածուխը: Բնականորեն ածուխի փոխարինման համար այդ մասը վերանում է: Առավել ևս կարևոր է այն, վոր ջրային եներգիայի ամենահզոր աղբյուրները գտնվում են քիչ հետադոտված վայրերում, քաղաքակրթության և արդյունաբերության կենտրոններից հեռու: Ջրային եներգիայի ընդհանուր հզորությունից մոտ 138 միլիոն կվժ ընկնում է Կենտրոնական Աֆրիկայի վրա, վորտեղ նա բոլորովին չի ոգտագործվում: Մյուս 40 միլիոն կվժ գտնվում է Հարավային Ամերիկայի համարյա անմատչելի տեղերում: Յեվ մոտ 52 միլիոն կվժ ես ընկնում է Ասիային¹⁾: Այդ 230 միլիոն կվժ մարդկային առաջադիմության կառքին՝ յոճելու խնդիրը վոչ այնքան տեխնիկական խնդիր է, վորքան տնտեսական: Հետևյալ խնդիրն է՝ ստացված ելեկտրական հոսանքն ուղղել այնտեղ, վորտեղ նա պահանջվում է արդյունաբերական ձեռնարկությունների և եներգիայի ժամանակակից բաշխմամբ, այդ խնդիրը զուտ տեխնիկական կարգի խնդիր է, վորովհետեւ ներկայումս հայտնի յեղած տեխնիկական միջոցներն անբավարար են եներգիան հազարավոր կիլոմետրներ հեռու հաղորդելու համար: Սակայն այդ խնդիրը կլուծվի ամենամոտ ժամանակներում: Դրա համար հարկավոր կլինի միմիայն մեկ պայման, այդ այն է, վոր մենք պետք է 1000 կվ լարվածություններին տիրապետենք վոչ միայն տրանսֆորմատորներում և կոմմուտացիոն զործիքներում (փոխարկիչներում), ալ նաե հաղորդման ողային գծերում: Դրա համար բոլոր նախադրյալները կան, վորովհետեւ 380 կվ ունեցող գծերն արդեն աշխատում են: Շատ հնարավոր է, վոր մի քանի տասնյակ տարի հետո մենք կկարողանանք կիրառել եներգիայի անլար հաղորդումը, վորը վոչ պիտանի կըղարձնի հաղորդման վորևե գիծ: Այն, ինչ վոր մենք այսօր նկատում ենք ռադիոտեխնիկայում և ռադիոհաղորդման մեջ, առաջին յերկշուտ քայլերն է այդ հանապարհին:

1) Հեղինակը չի հիշատակում ԽՍՀՄ-ի ջրային եներգիայի պաշարները, վորի հզորությունը գնահատվում է ավելի, քան 200 միլիոն կվժ: Խմբ.:

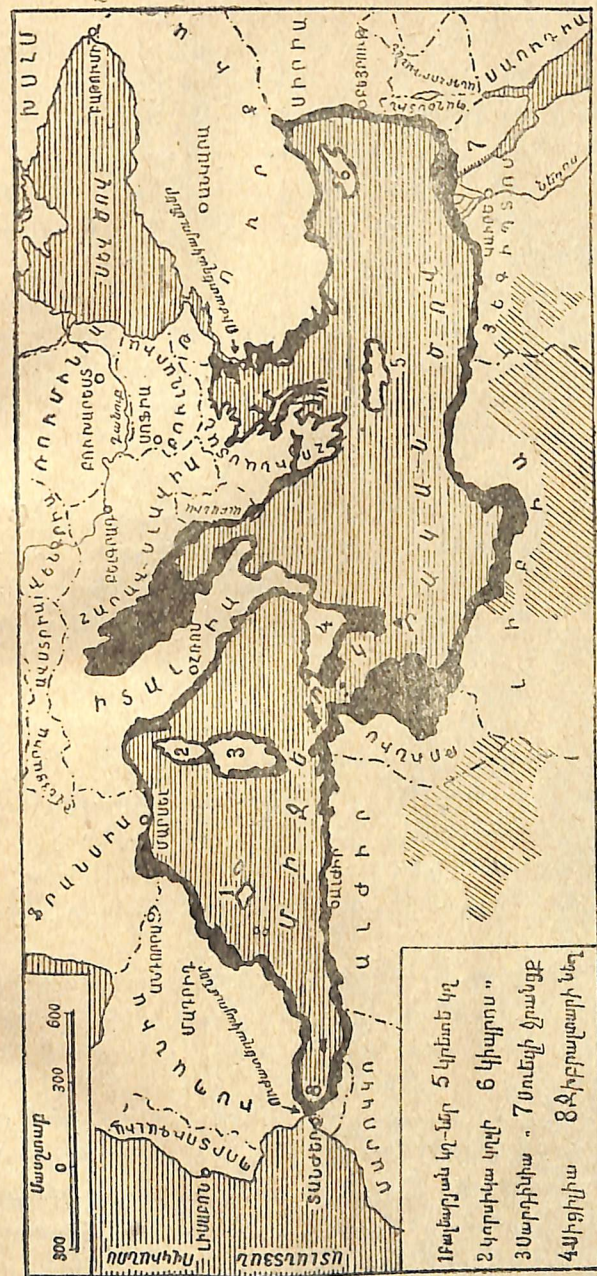
Ուր եւ վոր նայենք, մենք տեսնում ենք, վոր եներգիայի շարունակ աճող դործածումը վերջիվերջո չի կարող տեւականութեն ծածկել զոյուլթյուն ունեցող պաշարներով: Ամբողջ ջրային եներգիան, նույնիսկ նրա լրակատար ոգտագործման դեպքում, բոլորովին անբավարար եւ Այսպիսով, ապագա դժվարություններէ ժամանակ այդ կողմից ոգնություն ստանալու հույսը զուր էլինի:

Զնայած մատնանշված դժվարութիւններին, հարցի լուծումը վերջիվերջո կախված է ջրային եներգիայից, փորովհետեւ կան բազմահարցուր միլիոնավոր կիրովատներ, փորոնք ղեռ հաշվի չեն առնված վիճակագրութեան հոգմից։ Որինակ՝ Զիրբալտարի նեղուցով Ատլանայան ովկիանոսից դեպի Միջերկրական ծովը յուրաքանչյուր վայրկյանում հոսում է 88 հազար մ³ ջուր։ Այդ պատճառով, յեթե Միջերկրական ծովի մակադղակն իջեցվի 200 մետր, այն ժամանակ Զիրբալտարի նեղուցում կարելի չե միանդամայն ազատ կերպով ստանալ 120 միլիոն կվժ, փորը կազմում է ջրային եներգիայի ամբողջ համաշխարհային աղբուրների ¹/₃-ը։ այդ հնարավորութեան վրա առաջին մատնանշողը Հերման Զերգելն էր, փորի պան-Յեվրոպայի¹⁾ նախագիծն իր ժամանակին շատ եր քննարկվում։

1) Միացած Յեկրոպայի Ռեւ. ժարդմ.:

պեաք է սեպ լինի կապիտալներով գորեղ պան-Ամերիկայի և լնակչութեամբ հարուստ պան-Ասիայի միջև: Նախ և առաջ մեղ հետաքրքրում է այդ նախագծի տեխնիկական հիմքը, այսինքն՝ նրա իրագործման լեզանակը: Զերպէն իր դատողութեան լեական-տաշին փաստն համարում էր այն հանգամանքը, վոր 50 000 տա-րի առաջ Միջերկրական ծովի մակարդակը մոտավորապէս 1000 մետր ավելի ցածր է յեղել, քան թէ ներկայումս: Միջերկրական ծովի այժմ դրաված տարածութեան մոտավորապէս կեսն այն ժա-մանակ, ինչպէս Զերպէն է առում, յեղել է պտղաբեր և բնակ-ված ցամաք՝ գուցէ և Միջին յեփոպական վաղ կուլտուրայի ո-րորանք: Այսպիսով այն ժամանակ Աֆրիկան ու Ասիան կազմում էին մեկ անբաժան մայր ցամաք: Հետո վրա յի հասել սառցա-դաշտային շրջանը, վորին հաջորդել է սաքսափելի դելյուվիալա-յին կատաստրոֆան՝ ջրային վողողումը, վորը ցամաքի միլիո-նավոր քառակուսի կիլոմետրներ վերածել է ծովային հատակի: Այդ կատաստրոֆան Միջերկրական ծովին տվել է ժամանակակից մեծութեանն ու ձևը:

Զերգելն ուզում էր նախկին հաղարամյակների գործը տա-
նել հակառակ ուղղությամբ այն վիթխարի միջոցների սղնու-
թյամբ, վոր ժամանակակից տեխնիկան ունի: Այդ աշխատանքի
հիմքը պիտի հանդիսանա այն փաստը, վոր Միջերկրական ծովն
ամեն տարի 4140 կմ³ ջուր և կորցնում շնորհիվ այն բանի, վոր
արեգակի ուժեղ ճառագայթները, ջուր գոլորշիացնելով 2,5 մի-
լիոն քառ. կիլոմետր տարածության վրայից, ամեն տարի Մի-
ջերկրական ծովի մակարդակն իջեցնում են 1,65 մետր: Այսպի-
սով Միջերկրական ծովը գոլորշիացող ծով և: Նրա մակարդակն
ինքնուրույնաբար ամեն տարի 1,65 մետր կիջներ, յեթև չլինեը
ջրի այն մշտական հոսանքը, վորը փոխարինում է այդ գոլոր-
շիացածին: Զրի այդ հոսանքից ամենամեծ մասը բաժին է ընկ-
նում Զիբրալտարի նեղուցին, վորի ջուրը տեղում չի մնում, ինչ-
պես շատ նեղուցների ջրերը, այլ յուրաքանչյուր տարի Ատլան-
տյան օվկիանոսից դեպի Միջերկրական ծովն է բերում 2760 կմ³
ջուր: Նույնը պետք է ասել նաև Դարդանելի մասին, միայն այն
տարբերությամբ, վոր Սև ծովից դեպի Միջերկրականը յեկող ջրի
հոսանքը տարեկան 150 խորանարդ կիլոմետրի յև հավասար,
Մյուս 230 խոր. կիլոմետրը տալիս են գետերը, վորոնք թափ-
վում են Միջերկրական ծովի ավազանը, գլխավորապես՝ Ռոնան,
Պոն և Նեղոսը: Մնացած 1000 կմ³ տալիս են տեղումները: Այս

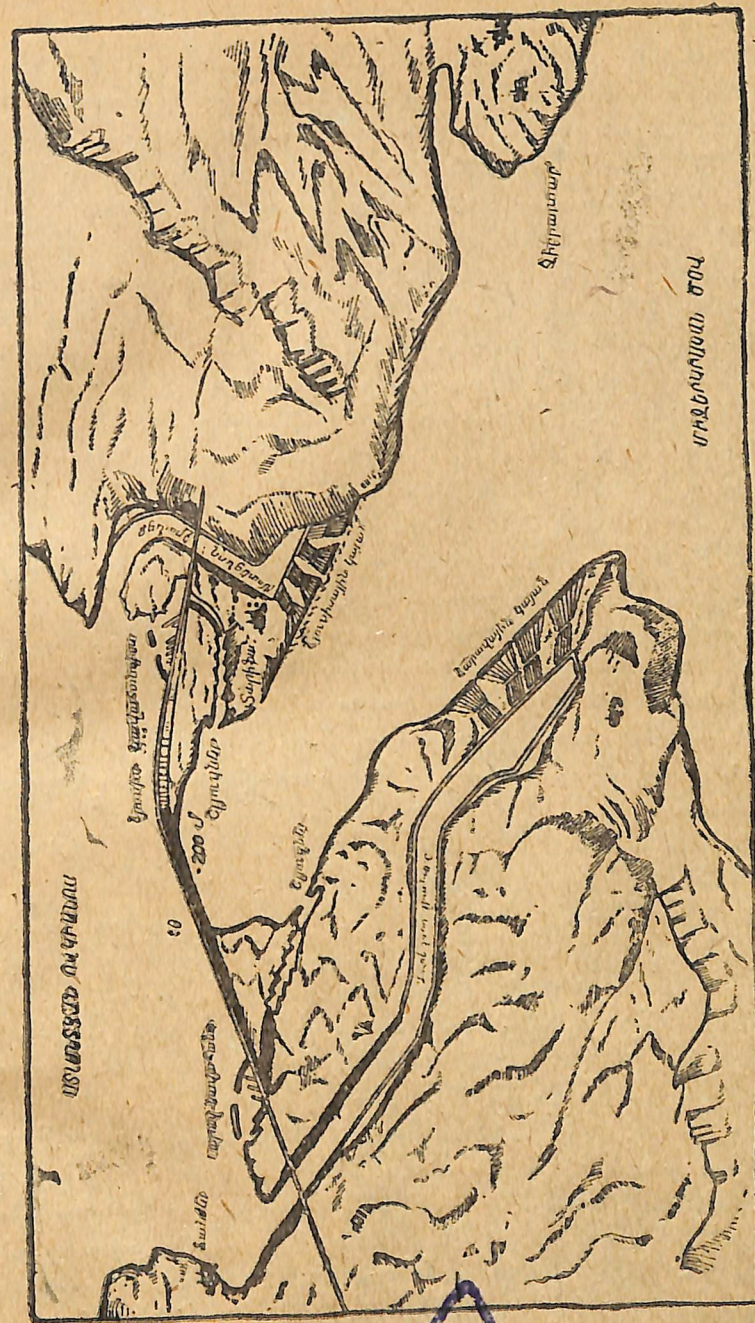


Նկ. 1. Պան-Յեկոտայի հայտնի Վերաբերյալ քարակեր,

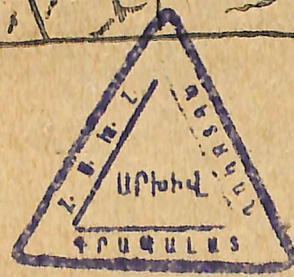
Սև հերթով նշված է այն ցամաքը (ընդամենը 660000 կմ²), լիքն առաջանում է Մ. Չեքիրայան ծովի մակարդակը 100 մետր իջնելու դեպքում, Ստվերագծով նշված է անապատային մարզերը, լորոնք շնորհիվ լիտոման կառնան բնակելի

թվարկից, բնականաբար, բղխում է Ջերգելի նախագիծը։ Զիր-
 քալտաբի նեղուցը կտրվում է ամբարտակով, վոր ձգվում է Տա-
 րիֆից մինչև Տանժեր (նկ. 1)։ Դրանով հենց ջրի հոսանքն Ատ-
 լանայան ուղիանոսից կտրվում է։ Նույնպիսի յեղանակով էլ ամ-
 րաբտակի միջոցով փակվելու յև Դարգանելի նեղուցը Զանակի
 մոտ։ Դրա հետեանքով Միջերկրական ծովի մակարդակն ամեն
 տարի կիջնի 1,5 մետր, վորովհետև ջրի հոսանքը նեղուցով չի
 փոխարինելու զուրըշիացմանը։ Մակարդակի իջեցումն արագաց-
 նելու համար Ջերգելն ուզում եր, բացի այդ պոմպերի և վոռ-
 գող ջրանցքների ոգնությամբ Միջերկրական ծովի հետ միացնել
 Սահարայի ցածր՝ շրջանները և այդ յեղանակով մասնակիորեն
 վողողել գրանք (Գարեսի ծոցի մոտ, մեծ Սիրտում և Կվատտա-
 րայի հարթավայրում)։ Սահարայում ծով ստեղծելու այդ հին նա-
 խագիծը պետք է պողարեր հող դարձնի Ֆրանսիայի տարածու-
 թյունից 6 անգամ ավելի մեծ տարածություն ունեցող անպտուղ
 անապատը։ Սրան պետք է ավելացնել Միջերկրական ծովի ավա-
 ղանում ցամաքի առաջացումը, վորովհետև Ջերգելն ուզում եր
 ծովի մակարդակի իջեցումը շարունակել այնքան, մինչև վոր այդ
 իջեցումը, համեմատած այժմյան մակարդակի հետ, կհասնի 200
 մետրի։ Դրա շնորհիվ Ադրիատիկ ծովը բոլորովին կանհետանա,
 Սիցիլիան կմիանա Իտալիայի հետ, Սարգենիան՝ Կորսիկայի հետ,
 և ամբողջ ծովափի յերկարությամբ ջրից գուրս կդան մի քանի
 կիլոմետր լայնություն ունեցող շրջաններ։ Այսպիսով մենք կըս-
 տանանք 660000 կվ² նոր հող, վորը համապատասխանում է
 Ավստրիայի, Հունգարիայի, Գերմանիայի տարածությունը միա-
 սին վերցրած պիտանի յև բնակության համար, ունի հարուստ
 արդավանդ հող, մինչդեռ այժմյան ավերը մեծ մասամբ ժայռոտ
 են և անբերրի։

Այս ամենը այդպիսի յերկրարանական վերականգնման միայն մի կողմն եւ։ Այդ վերափոխութեան հետ սերտորեն կապված ե են երկրի ստանալու նախագիծը, լորն առավել ևս վիթխարի յե տեխնիկական տեսակետից։ Զիրքալտարի նեղուցը փակող ամբարտակի յերկու կողմով պետք ե փորվեն շրջանցիկ ջրանցքներ (նկ. 2)։ Այդ ջրանցքներով 88000 մ³ ջրերը, վոր ներկայումս ամեն վայրկյան հոսում են Ատլանտյան ովկիանոսից դիպի Միջերկրական ծովը, բերվում են դեպի հսկայական հիդրոուժակայանները նրա համար, վոր ամբարտակի յերկու կողմում ող-



Նկ. 2. Ջերբալտարի նեղուցի բնակիչի արձանագրությունը 1820 թվականից հարուստ



տաղործվի մակարդակների մեծ տարբերությունը ելեկտրական եներգիա ստանալու համար:

Այսպիսով՝ գոլորշիացումը կոմպենսացիայի յենթարկելու համար Միջերկրական ծովը նորից ջրի հոսանք կստանա, հենց վոր Միջերկրական ծովի մակարդակի ցանկալի իջեցումը տեղի ունենա: Այդ պատճառով 200 մետր ճնշման բարձրությունից դեպքում, քստ Ջերգելի հաշիվների, մենք կստանանք 120 միլիոն կվս, այսինքն՝ Վալխեն-Ջեյեյի վրա գտնվող հիդրոկայանի հզորությունից 1000 անգամ ավելի (և 27 անգամ ավելի, քան Անգարի վրա նախագծվող հիդրոկայանը: Խմբ.): Իհարկե, այդ հիդրոկայանները գործարկելու համար պետք չեք լինի սպասելու մակարդակի վերջնական իջնելուն, վորովհետև դա պետք է մի քանի տասնամյակ տևի: Ուժակայանների մի մասը կարելի չի գործարկել այն բանից հետո, յերբ ծովի գոյություն ունեցող մակարդակը կիջնի 30 մետր, վորպեսզի հնարավորություն լինի շարժման մեջ դնելու Սահարայի վորոգման պոմպերն ու մեքենաները: Միջերկրական ծովի մակարդակի իջեցման հետ միասին եներգիայի արտադրումը շարունակ պիտի ավելանա:

Այսպիսով ստացվող եներգիան այն 5,5 միլիոն կվս հզորության հետ միասին, վոր նման յեղանակով կարելի չի ստանալ Դարդանելում, վոչ միայն կապահովի նոր ստեղծվելիք ցամաքի եներգիայի մատակարարումը, այլ, բացի դրանից, հզորության զգալի մասը կարող է ոգտագործվել ուրիշ նպատակների համար:

Ինչպես տեսնում ենք, այսպիսի իղեան կարող եք վողե-վորել նույնիսկ Ժյուլ-Վերնին: Իսկ ինչ գրություն մեջ է գործն այս նախագծի իրագործման կողմից: Ջերգելը չի ուզում ամբարտակել զնել Ջիրբալտարի նեղուցի ամենանեղ տեղում, վորտեղ խորությունը 500 մետրի յե հասնում, այլ ուզում է Տան-ժերի ծովախորշի և շատ ծանծաղ տեղեր ունեցող Տարեզոյի (Tabesos) խութերի միջև աղեղ անել, վորի ամենամեծ խորությունը հասնում է 320 մ: Ամբարտակը պետք է ստացվի 29 կմ Բերկարություն, վորն ունենալով 550 մետր հիմքի լայնություն և 50 մետր զազաթի լայնություն, տալիս է մոտ 3 միլիարդ մ³ հող, վորը Ջերգելն ուզում է ստանալ կողքերի ջրանցքները փորելիս: Իհարկե, սովորական հողային ամբարտակն այստեղ անպետք է: Դա կարելի չի կերտել ջրի միայն միատեսակ մակարդակի զեպքում: Այստեղ ամբարտակը պետք է լինի անջրանցիկ

և մեծ ճնշման դիմանա, վորովհետև նա պետք է պահի ովկիանոսի ճնշումը, վորի մակարդակը վերջիվերջո 200 մետր ավելի բարձր է լինելու Միջերկրական ծովի մակարդակից: Ուստի հողը կարող է միայն լիցք ծառայել այդպիսի ամբարտակի համար: Արտաքին կողմը, ինչպես և ուրիշ բոլոր ամբարտակներում, նույնպես պետք է կազմված լինի ձուլարետոնից: Սակայն, դրա համար պահանջվում է ստորջրյա աշխատանք և, հետևաբար, ստորջրյա սուզարկիչներ (кессон) և ջրասուզակի հորաններ (шахта). բայց կասկածելի չե, թե կկարողանա արդյոք այսօրվա տեխնիկան այդպիսի խնդիր լուծել: Իհարկե, մի քանի տասնամյակ հետո տեխնիկան այդ գործը զուլա կբերի: Ամենավտանգավորը կլինի ամբարտակի յերկու կեսերի միացնան տեղը, վորոնք կառուցվելու յեն յերկու կողմից: Վերջին անցքը փակելը կլինի չափազանց դժվար գործ, վորովհետև այստեղ պետք է հաղթահարել վիթխարի հոսանքի ամբողջ հզորությունը, վորը ներկայումս ուղղվում է Ատլանտյան ովկիանոսից դեպի Միջերկրական ծովը: Բայց և այնպես դա միայն տեխնիկական պրոբլեմ է, վորն այս կամ այն միջոցով այնուամենայնիվ կարող է լուծվել, վորովհետև ավելի փորք մասշտաբով այդպիսի խնդիրները ներկայումս արդեն լուծված են: Այլ կերպ է գործն ուրիշ դժվարությունների հետ, վորոնք այդ պատճառով ել շատ ավելի կարևոր են: Միջերկրական ծովում կան շատ նավահանգիստներ, վորոնցից մի քանիսները համաշխարհային նշանակություն ունեն (Մարսելը, Ճենովան): Մակարդակի իջեցման զեպքում նրանք բոլորը կանպետքանան, վորովհետև մի քանի կիլոմետրանոց լայնություն ունեցող նոր յերկրները նրանց կհեռացնեն ծովափից: Յեվ ինչպես իրեն կպահի յերկիրը, յերբ կանհտանա ջրի բեռը, վորն այժմ գործում է ափի շերտում: Չե վոր Միջերկրական ծովի յենթահոգն ամենեին հաստատուն չե, այդ մասին վկայում են գոնե Խալիայի հրաբուխները, վորոնք գործում են հազարամյակների ընթացքում: Թված պրոբլեմների համեմատությամբ զուտ տեխնիկական դժվարությունները հետին պլան են նահանջում: Նախագծի իրագործման հետ կապված բոլոր մանրամասնությունները՝ ամբարտակի յերկու կողմի նավարկելի շլուզանքը, Սուեզի ջրանցքի մուտքի մոտի 73 կիլոմետրանոց շլուզային ջրանցքը, հիմնական ելեկտրական կայանները Ռոնայի և Նեղոսի գետաբերաններում, մինչև այժմ չտեսնված հզորության մեքենաների ագրեգատները, մի քանի հազար կիլոմետր յերկա-

բություն ունեցող ելեկտրոնադորժման գծերը, չորացվելիք հողի մակերեսի վրա աղբրի շերտը հեռացնելը, կուսական հողը յերկրագործության համար յուրացնելը և այլն,—այս բոլորը տեխնիկան կկարողանա կատարել տասնամյակների ընթացքում, և նույնիսկ ծախսերը, վոր մոտավորապես 8 միլիարդ դոլար են գնահատվում, կարելի կլինի աստիճանաբար հատուցել՝ ձեռնարկության անտարակուսելի ոգտավետության պատճառով: Մնում են վորպես անհայտ ֆակտորներ՝ բնությունը և մարդիկ: Ձերգելի կարծիքով, պան-Յեվրոպայի նախագծի վերջնական նպատակը—դա Յեվրոպան Աֆրիկայի հետ միացնելն է՝ դարձնելով մի հզոր աշխարհամաս, վորը գտնվում է պան-Ամերիկայի և պան-Ասիայի միջև: Միջերկրական ծովի մասնակի չորացման և Սահարայի վոռոգման միջոցով Աֆրիկայի և Յեվրոպայի միջև կամուրջի իրականացումը նշանակում է վոչ այլ ինչ, յեթե վոչ Միջերկրական ծովում ուժերի գոյություն ունեցող հարաբերակցության վոչընչացում և նրա փոխարինումը բարձրագույն կազմակերպությամբ, վորտեղ պետք է մասնակցեն Յեվրոպայի բոլոր առաջավոր ժողովուրդները: Այդ նախագիծը, վոր հսկայական նշանակություն ունի համաշխարհային եկոնոմիկայի բնագավառում, կապված է գոյություն ունեցող քաղաքական փոխհարաբերությունների բազմաթիվ բարեփոխումների հետ: Կոուսեյին Անգլիայի շահերը, վորի գերիշխող դիրքը Ձիբրալտարի նեղուցում շոշափված կլինեն: Խառլիան իր մեծությամբ կրկնակի կմեծանա: Այդ ամբողջը կախված կլինի մեկ ամբարտակից, վորի ավերումը պատերազմի դեպքում հեղեղում կպատճառեր մի մարդի, վորն իր տարածությամբ ավելի մեծ է, քան Գերմանիան: Իսկ ով կը պաշտպանի շահագրգռված յերկրներին այդպիսի հնարավորություններից: Ո՞վ կպաշտպանի վոռոգման ջրանցքները և բարձր լարվածության հազորդալարերը, վորոնք անցնելու յեն շատ պետությունների միջով, և կտրելու յե մի դյուծին սահմաններ: Դենել այս հարցը—դա նշանակում է պատասխանել նրան: Պան-Յեվրոպայի նախագիծն անցկացնելու համար անհրաժեշտ նախադրյալ է հանդիսանում ուժերի յեվրոպական փոխհարաբերության արմատական փոփոխությունը: Հնարավոր է, վոր 100 տարի հետո նախագիծը կիրագործվի վորպես Յեվրոպայի Միացյալ Նահանգների առաջին ընդհանուր մեծ աշխատանքը:

Բոլորովին այլ նկատառումներից է բղխում Միջերկրական ծովի վրա ենթերգիս ստանալու ֆրանսիական նախագիծը, վորի

հեղինակն է Պիյեր Գանդրիլիոնը: Իր չափերով այս նախագիծը շատ է հետ մնում պան-Յեվրոպայի նախագիծից, բայց դրա փոխարեն տեխնիկական կողմից նա ավելի լավ է հիմնավորված, վորովհետե նա արդեն ներկա ժամանակում իրագործելի յե¹⁾:

1) Ձերգելի նախագիծը՝ Ձիբրալտարի նեղուցում ամբարտակ կառուցելու միջոցով Միջերկրական ծովի սակարդակն իջեցնելը, առաջադրված է ակնհայտ իմպերիալիստական ձգտումներով և կապիտալիստական իրակարգի շրջանակներում ունի ռեակցիոն և ուտոպիական բնույթ:

Ձերգելի մոտ այդ նախագծի ստեղծման հիմնական շարժառիթ հանդիսանում է Աֆրիկան՝ վորպես հումուլթի աղբյուր և վաճառանման շուկա, Յեվրոպայի հետ սերտորեն կապելու ցանկությունը: Այդ թելագրված է հետեյալ ձգտումով՝ ոգտագործել Աֆրիկան վորպես յեվրոպական իմպերիալիստական յերկրների գաղութ ընդդեմ «կապիտալների զորեղ պան-Ամերիկայի» և «բնակչությամբ հարուստ պան-Ասիայի» մղվող պայքարում: Վոչ թե բնության հարստություններն ու ուժերը ռացիոնալ ոգտագործելու ցանկությունը, այլ զուտ իմպերիալիստական ձգտումներն են կազմում այս նախագծի հիմքը, վորը, Գյունտերի կարծիքով, միայն պան-Յեվրոպան կարող է իրագործել: Մեզ համար Գյունտերի այդ կռադատումները հետաքրքիր են վորպես այն բնութագրի ճշտության մի նոր թալանցույց, վորը դեռ 1915 թվին լենինը տալիս էր պան-Յեվրոպայի գաղափարին. «Ժամանակակից տնտեսական հիմքի վրա, այսինքն՝ կապիտալիզմի ժամանակ, Յեվրոպայի Միացյալ Նահանգները կնշանակելին ռեակցիայի կազմակերպում»՝ Ամերիկայի ավելի արագ զարգացումը կստեղծելու համար» (Լենին, Յերկ. XVIII հատոր, էջ 230):

Ձերգելի նախագիծն ահա այդ իմպերիալիստական բնույթը հենց (իսկ ուրիշ կերպ նա չի ել կարող լինել իմպերիալիզմի շրջանակներում) այդ շրջանակներում այդ նախագիծը դարձնում է ուտոպիական: Իմպերիալիստական իրականության պայմաններում նրա իրագործումը վոչ թե կթուլացներ, այլ կուժեղացներ իմպերիալիստական հակասությունները: Դա կնշանակեր մի սարսափելի սպառնալիք Ամերիկայի և Ասիայի համար, այսինքն՝ Ամերիկայի և Ասիայի պետությունների խիստ դիմադրություն: Այդպիսի պայմաններում Ձիբրալտարի ամբարտակը կառուցել—կնշանակի մի չառնված պատերազմ առաջացնել նրա յեվրոպական կառուցողների և մնացած ամբողջ աշխարհի միջև, իսկ պատերազմ—դա նշանակելու յե ամբարտակի ավերումն ոգային տորմիդի ոգնությամբ: Յեվ բացի դրանից, դժվար է նույնիսկ պատկերացնել այն տարածայնություններին միջև այն ոգուտները բաժանելիս, վորոնք կառուցվեն ստացվել Ձերգելի նախագծի իրականանալուց, մանավանդ, վոր դժվար է պատկերացնել, թե այդ ոգուտներից ինչպես կարող են ոգավել այն յերկրները, վորոնք Միջերկրական ծովից հեռու յեն ընկած:

Այս ամենը հարկադրում է դալ այն յեղրակացության, վոր այդ հսկայական ու հետաքրքիր նախագիծ իրագործումը ներկայումս ուտոպիական է, անհնարին է: Այդ իրագործումը միայն ապագա սոցիալիստական հասարակության համար կլինի նրա ուժերին համապատասխան: Խմբ:

Բացի դրանից, այդ նախագիծն ունի նաև այն առավելությունը, վոր նրա իրագործումը կարելի չե կրկնել ամեն տեղ, վորտեղ դրա համար կան բնական նախադրյալներ: Նախագծի ֆիզիկական հիմնավորումը շատ պարզ է և հեշտ հասկանալի: Պատկերացնենք մեզ յերկու ջրավազան՝ մեկը՝ ծովի մակարդակի վրա, մյուսը՝ սարի վրա: Այդ յերկու ջրավազանները միացնելով, կարելի չե ստանալ ջրի անկում, այնչափ անսպառ ենեղբիս ստանալու համար, և նույնչափ ել լավ կիրառելի ինչպես վոր բնական ջրը՝ վեժը: Ջրի այդպիսի անկում կարելի չե ստանալ միայն պահպանելով յերկու պայման, այն է՝ վերին ջրավազանը պետք է անըսպառ լինի, իսկ ներքին ջրավազանի մեջ բերվող ջուրը պետք է այդտեղից դուրս տարվի նույնպիսի արագությունը:

Ով ավելի մանրամասնորեն կըննարկի այդպիսի «պերպետում-մորիլեյի» (մշտնջենական շարժիչ) իրացման հնարավորությունը, նա հեշտություն կհասկանա, վոր մատնանշված նախադրյալները, վորոնք առաջին հայացքից անիրագործելի չեն, կարող են իրագործվել շատ տեղերում: Նույնիսկ դեռ ավելին՝ այդ նախադրյալներն արդեն հաղարավոր անգամ իրագործված են, վորովհետեւ մեր գետերի և ջրային հոսանքների շարժումը կատարվում է հենց այդպիսի մեխանիզմի հետևելով: Վերին «անհատնելի» ջրավազանն է հանդիսանում մթնոլորտը, վորն իր տեղումներով սնունդ է տալիս բոլոր աղբյուրներին: Իսկ ցածի ջրավազանը ծովն է, վորից բերվող ջուրն անընդհատ հեռանում է շնորհիվ արեգակի ճառագայթներով տաքանալուն: Հսկայական չափեր ունեցող բնական շոգեկաթսայի նման, ծովն ամեն անգամ իր մեջ թափվող ամբողջ ջուրը գոլորշու ձևով հեռ է տալիս դեպի մթնոլորտը: Այս յեղանակով այդպիսի մշտնջենական շարժման ստեղծումը վերջին հաշվով հանգում է այն բանին, վոր մարդը հանձն առնի վերափոխելու աշխարհը և նոր արհեստական ջրավազաններ ստեղծի այնտեղ, վորտեղ բնական ջրային ուժերը չեն հերիքում:

Այս բոլորը հնչում է ֆանտաստիկորեն, բայց իրականում միանգամայն ռեալ է, յեթե մենք, ինչպես յենթադրում է Գաուդրիլիոնը, բնական պրոցեսը ճիշտ հակառակ կողմը շուռ տանք: Անսպառ ջրավազանի դերը բաժին կընկնի ծովին: Վոչ մի կասկած չկա, վոր նա գործնականում իրոք կհանդիսանա անսպառելի: Տվյալ դեպքում Գաուդրիլիոնը մտածում է Միջերկրական ծովի մասին, վորովհետեւ նրա առափնյա վայրերը Հյուսիսային

Աֆրիկայում և Արաբիայում ունեն բազմաթիվ փոս բնկած տեղեր, վորոնք կարող են ոգտագործվել վորպես ցածրադիր ջրավազաններ: Որինակ՝ կարելի չե անվանել Շոտ-Ռարզան (Schott-Rharsa) Ալժիրում (21 մետր ծովի մակերևույթից ցած) և Մեր-Ռիրը Թունիսում (31 մետր ծովի մակերևույթից ցած), ինչպես նաև Տրիպոլիում՝ Առգիրայի և Միդայի միջև գտնվող վայրը (30 մետր ծովի մակերևույթից ցած), բայց ամենադիտավորը՝ դա Հորդանանի հովիտի հարթությունն է, վորը հյուսիսից սահմանափակվում է Տիրեբիական լճով (208 մետր ծովի մակերևույթից ցած) և հարավից՝ Մեռյալ ծովով, վորը 394 մետր ցած է Միջերկրական ծովի մակերևույթից: Այստեղ համարյա 400 մետրանոց բարձրությամբ ձնշում է ստեղծվում: Այս բոլոր վայրերում յերկրորդ պայմանի կատարումն ապահովված է, վորովհետեւ այդ ջրջանները խիստ տաքանում են արևի ճառագայթներով, աչքի չեն ընկնում տեղումների փոքր քանակությամբ՝ ունենալով բարձր ջերմաստիճան¹⁾, և այդ պատճառով ել նրանց մեջ ջրի զգալի գոլորշիացումն ապահովված է:

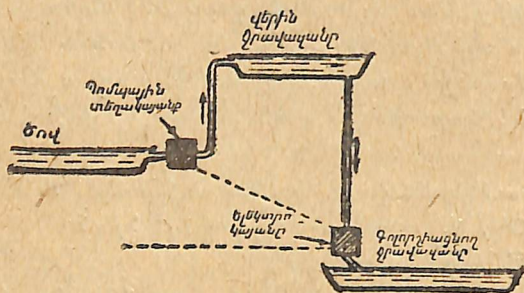
Բերվող ջուրը հեռացնելու խնդիրը, ինչպես յերևում է, արեն ինքն է կատարում, ընդ սմին անհրաժեշտ է ջրի մուտքը կարգավորել նրա գոլորշիացման համապատասխան: Այսպիսով, իրականության մեջ, այստեղ վոչ մի պերպետում-մորիլե չկա: Այստեղ նույնպես, ըստ ենեղբիս փոխարկման որենքի, ստացված ենեղբիս համապատասխանում է տրված ենեղբիս հավասար քանակը:

Բայց այդ սպառվող ենեղբիս հայթայթվում է վոչ թե մեր կողմից և վոչ ել վորեն յերկրային միջոցներով, այլ արևի կողմից: Արևի ջերմային ճառագայթումը, վորը գեոևս անմատչելի չե անմիջական ոգտագործության համար, կարող է այդպիսի պարզ յեղանակով վերածվել ոգտակար ենեղբիս: Վերջին հաշվով Գաուդրիլիոնի նախագծում մենք գործ ունենք մի դրույթի հետ, վորն ոգտագործում է արևի ենեղբիս: Այդ ոգտագործումը սակայն, տարվում է վոչ թե այն չնչին միջոցներով, յերբ արեգակնային ենեղբիս կենտրոնացվում է թանկագին ոպտիկական գործիքների ոգնություն մի պատիկ շոգեկաթսա տաքացնելու համար: Ընդհակառակը, Գաուդրիլիոնն ոգտագործում է հենց այն

1) Հորդանանի հովտում արդեն մայիսի սկզբին ջերմաստիճանը բարձրանում է 40° C-ից ավելի:

պրոցեսը, վորը բնական շրջանառության ժամանակ տեղի չէ ունենում յերկրի մակերևույթի վրա, այն է՝ ջրի գոլորշիացումը բնական շոգեկաթսանների մակերեսից, վորպիսիք հանդիսանում են ծովերն ու լճերը:

Սակայն այստեղ ևս նախագծի իրագործումը կապված է զգալի զժվարությունների հաղթահարման հետ: Պլանի կատարման համար հարկավոր բոլոր հարթությունները Միջերկրական ծովից բաժանված են վոչ միայն առափնյա լայն շերտերով, այլ նաև բարձունքներով: Այսպիսով՝ ամենից առաջ անհրաժեշտ է



Նկ. 3. Այն նախագծի սխեման, վորով Միջերկրական ծովում ենեղգիա յեն ստանալու, միացնելով հողի բնական իջվածքների հետ:

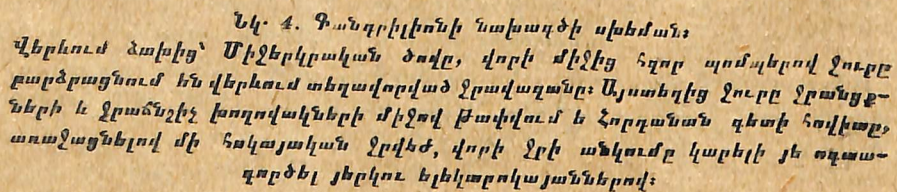
ընտրել վոչ չափազանց թանկ և գործնական մի միջոց, վորպեսզի, չնայած այդ խոչընդոտին, միացվեն յերկու ջրավազանները: Դրա համար Գանդրիլիոնն առաջարկում է 3-րդ նկարի վրա պարզաբանված միջոցը: Այդ նկարի վրա գցված թուռցիկ հայացքը ցույց է տալիս, վոր Գանդրիլիոնի իդեան, անկասկած ծագել է մեծ պոմպային տեղակայանքների ազդեցության տակ, վորոնք վերջերս ավելի հաճախ են կիրառվում ենեղգետիկական տնտեսության մեջ հիգրոեկեկտրական և ջերմեկեկտրական կայանների ազատ ենեղգիան կուտակելու համար, յերբ այդ ենեղգիան ոգտագործվում է ավելի բարձրում գտնվող ջրավազանի մեջ պոմպով ջուր լցնելու համար:

Ծովի և գոլորշիացնող ջրավազանի միջև վորպես սխառնի յերրորդ ելեմենտ մտցվում է մի ջրավազան, վորը տեղավորվում է Միջերկրական ծովը հողի իջվածքներից բաժանող լեռնաշարի վրա: Հսկայական պոմպերը ջուրը հանում են Միջերկրական ծովից և այն մղում են ուղղաձիգ խողովակներով դեպի միջակա ջրավազանները: Այստեղից ջուրը ճնշման խողովակներով թափ-

վում է ելեկտրոկայանի տուրբինների վրա, վորպեսզի հետո թափվի գոլորշիացնող մեծ ջրավազանը: Յեթե ջրի անկման բարձրությունն ավելի մեծ է մակարդակների տարբերությունից, վորը պոմպերը պիտի հաղթահարեն ջուրը բարձրացնելիս, այն ժամանակ պոմպերի աշխատանքի համար ծախսվում է տուրբինների արտադրած ենեղգիայի միայն մի մասը: Մնացած ենեղգիան կարող է ոգտակար կերպով ոգտագործվել:

Այս իդեան Գանդրիլիոնն ուզում է ոգտագործել Հորդանան գետի հովիտի պայմաններում, վորը Տիրերիական լճի մակարդակի վրա Միջերկրական ծովից բաժանված է մոտ 50 կմ լայնությամբ առափնյա շերտով: Ծովափից 20 կմ հեռավորության վրա բաժանող բարձունքի լեռնաշարն ամենափոքր բարձրություն ունի՝ մոտավորապես 80 մետր (նկ. 4): Այդ տեղում պետք է սարքել արհեստական լճակ, վորի մեջ պիտի թափվի ծովային սարքել արհեստական լճակ, վորի մեջ պիտի թափվի ծովային ջուրը հզոր կենտրոնախուռյա պոմպերի միջոցով: Այստեղից յերկար ջրանցքով, վորի մի մասը գետնի տակ թունելի մեջ է փոխված, ջուրը տարվում է սարի մյուս կողմը՝ դեպի ջրաճնշիչ կայանները և հետո ճնշիչ խողովակներով իջնում է դեպի ելեկտրոկայանը՝ ունենալով մակարդակների համարյա թե 300 մ տարբերություն, թափվում է ծովի մակերևույթից 208 մետր ավելի ցած գտնվող Տիրերիական լճի վրայի հիգրոեկեկտրական կայանի մեջ: Յերբ ջուրը տուրբիններում իր աշխատանքը կկատարի, այն ժամանակ նա Հորդանան գետի մյուս փող բաց ջրանցքով տարվելու չէ մինչև Մեռյալ ծովը, վորտեղ մակարդակների 180 մ լրացուցիչ տարբերությունը կարող է ոգտագործվել յերկրորդ հիգրոեկեկտրական կայանում: Այդ կայանի արտատար ջրանցքը պետք է թափվի Հորդանանի գետաբերանը:

Վորպեսզի տեսնենք, թե տվյալ դեպքում ինչպիսի հզորություններ կարելի չէ ստանալ, մենք պետք է ուսումնասիրենք արեգակնային ջերմության գոլորշիացնող ազդեցությունը: Ֆրանսիական ազագործարաններում արևի ճառագայթների ազդեցության տակ ամեն ոք գոլորշիանում է 16 մմ հաստությամբ ջրի շերտ, ընդ վորում հարցը վերաբերում է շատ ծանծաղ ավազաններին, մինչդեռ մեծ խորության դեպքում գոլորշիացման սյունը կարելի չէ հաշվել ամենաշատը 3—6 միլիմետրի հավասար: Դրան համապատասխանում է Մեռյալ ծովի գոլորշիացման բալանսը, վորովհետև նրա մակերեսից, վորը հավասար է 926 կմ², միջին հաշվով յուրաքանչյուր վայրկյանում 100 մ³ ջուր է գոլորշիա-



Դա հնարավորություն կտար Միջերկրական ծովին ջրի հոսանքն այնքան դգալիրեն բարձրացնելու, վոր ուժակայանները կկարողանային տալ մոտավորապես 185000 կվս։ Վերջապես, հանդիստ կերպով կարելի յեր մի քանի տասնամյակ թեռլ տալ, վոր ջրի հոսանքը գոլորշիացումից ալել լիներ։ Այն ժամանակ Մետյալ ծովի մակերևութը յուրաքանչյուր տարի մի քիչ կբարձրանար, վորը վոչ վոքի չեր ֆնատի։ Խոկ ողտակար հզորությունը երկնակի կավելանար։ Վերջապես, հարկավոր է ուշադրության առնել նաև այն, վոր Միջերկրական ծովին կից մարզերը բոլորովին միակը չեն այդպիսի պլանի կհնագործման համար։ Կան, վին միակը չեն այդպիսի պլանի կհնագործման համար։ Կան, վին միակը չեն այդպիսի պլանի կհնագործման համար։

Բացի դրանից, դեռևս բազմաթիվ շրջաններ, որինակ՝ Կասպից ծովը (ծովի մակերևութից 26 մ ցած), Մոմալիա ծովախորշի մոտ Ասսալ լիճը (—174 մ), Մահլան հովիտը (—84 մ) և Տոահուլլայի մոտի հովիտը (Toahulla) Չոր լճի հետ միասին (—90 մ) Միաց-

այլ Նահանգներում—սրանք բոլորը բավարարում են այն պայ-
մաններին, վորոնք անհրաժեշտ են եներգիայի այդպիսի ստաց-
ման համար: Այստեղից հետևում է, վոր Գանդրիլիոնի նախագի-
ծը մեծ ուշադրութեան է արժանի վորպէս մուծանք ապագա հա-
մաշխարհային եներգոտնտեսութեան մեջ: Մանավանդ, յեթե պան-
Յեվրոպայի նախագծի որինակով այս նախագիծը կապենք ներ-
կայումս անընակելի շոգ շրջաններում ներքին հզոր ծովեր ստեղ-
ծելու բնական իդեայի հետ այն բանի համար, վորպէսզի ար-
մատապէս փոխենք այնտեղի կլիման և անապատները դարձնենք
պտղավետ հողեր:

Ապագա եներգոտնտեսութիւնը, անկասկած, տնտեսական
տեսակետից հաշվի յե առնելու այդպիսի շաղկապման հնարավո-
րութիւնը:

Գ Լ ՈՒՆ Յ Ե Ր Ր ՈՐ Գ

ԱՐԴՅՈՒ ԳՈՅՈՒԹՅՈՒՆ ԿՈՒՆԵՆԱՆ ԱՓՆԱԿՈՐՈՒԹՅԱՆ ԵՆԵՐԳԻԱՆ ՈՐՏԱԳՈՐԾՈՂ ԿԱՅԱՆՆԵՐ

Գրված խնդիրը լուծելու համար տեխնիկան պետք է պատ-
րաստի ունենա զանազան ուղիներ: Ներկա դեպքում տեխնիկան
հաշվի յե առնվում, վոր, բացի ածուխից և ջրային եներգիայից,
մեր մոտորակի վրա կան եներգիայի զանազան աղբյուրներ, այն-
պէս վոր ամենից լավը—դա հաստատապէս. փորոշելն է, թե վոր-
տեղ ամենից ավելի շատ կարելի յե ստանալ այն: Տեսանելի պա-
շարները կարելի յե արագորեն աչքի անցկացնել. մի կողմ թող-
նենք ածուխը, նավթը, գետերն ու ջրվեժները. այն ժամանակ
քննարկութեան համար կմնա հետեւյալը՝ յերկրի վրա արեւից ճա-
ռագայթող ջերմութեան անվերջ քանակութիւնը. տաքութեան
հսկայական քանակութիւնը, վոր յերկրի վրա պահպանում է իր ըն-
դերքում. ողային ովկիանոսում այն հոսանքները, վոր մենք քա-
մի յենք անվանում. ծովերի ալիքները, վորոնք մոնչացող ափնա-
կոծութեամբ զարնվելով ափին փշրվում են. ծովերի ժակարդակի
մշտնջենական բարձրանալն ու իջնելը շնորհիվ մակընթացու յայն
և տեղատվութեան, ծովի բարձրութեան պարբերական փոփոխու-
թիւնները, վոր ստեղծվում են լուսնի ձգողականութեամբ:

Արեգակնային ճառագայթները, քամիները և յերկրի ջեր-
մութիւնն ավելի ուշ կգրադեցնեն մեր ուշադրութիւնը: Սկզբ-
բում մի քանի խոսք ասենք ծովային ալիքների մասին. նրանց
եներգիայի պաշարն ամենից շատ վառ կերպով է հանգես գալիս
այնտեղ, վորտեղ նրանք մոնչացող ափնակոծութեան ձեով զարնը-
վում են ժայռոտ ափերին այնպիսի ուժով, վորը բավական է
մեծ նավեր քշել-տանելու և խոյ-տակելու համար: Այդպիսի ափ-
նակոծութեան ալիքներում միանգամայն անհավատալի ուժեր են

առաջանում: Անգլիացի Ստեֆենսոնը փորձեց դրանք չափել և ծովափի շերտի 1 մ² վրա 15—35 s ճնշում դրավ: Յեթե այդ հաշվարկումը շարունակենք, ապա մենք կտեսնենք, վոր Փրանսիայի արեւմտյան ծովափը, վորը հայտնի յե իր ուժեղ ափնա-կոծութեամբ, քամու մեկ պոթկումի ժամանակ յենթարկվում ե ալիքի հարվածի, վորի շարժման եներգիւն համապատասխանում ե 75 միլ կվս հզորութեան:

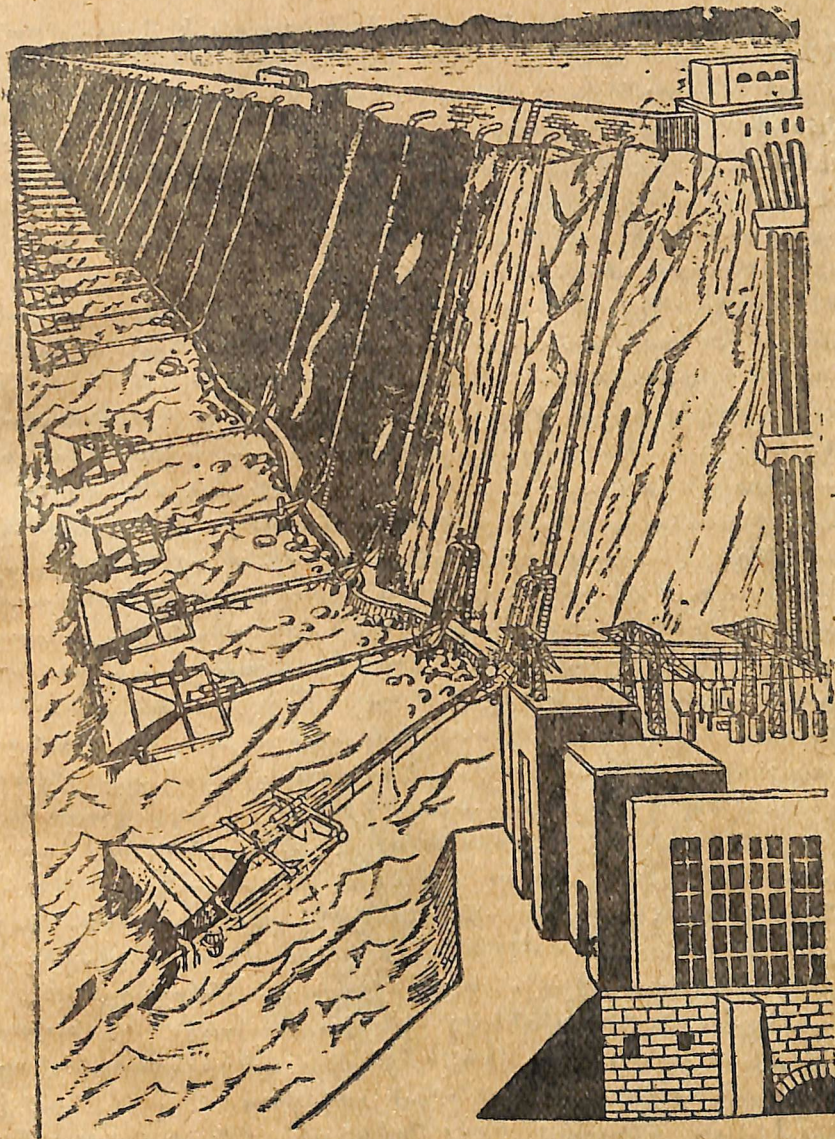
Սակայն այդպիսի թվերի վրա զարմանալը միտք չունի, վորովհետե նրանք տալիս են տկնթարթային նշանակութիւն և յերկար ժամանակամիջոցի համար դրանք հաշվի առնել չի կարելի: Նրանց առաջացումը չափազանց քմահաճ ե ու անհաստատ: Այնտեղ, վորտեղ այսօր փոթորիկի հարվածից խռովահուլզ յեղած ալիքներն իրենց կատաղութեամբ խորտակում են ամբարտակներն ու պատվարները, քշում-տանում են գյուղերը, այնտեղ վազը, կարող ե պատահել՝ խաղաղ յեղանակի դեպքում հանգարտութիւն լինի:

Յեւ հենց նույն ծովը, վորն այսօր իր ալիքների ճնշման տակ ստիպում ե ժայռոտ ափին դողալու, հետեյալ որն արգեն կարող ե մեզ հրապուրել լողանալու:

Ալիքների խաղն ոգտագործելու ամենամեծ խոչընդոտն ել հենց այդ փոփոխականութիւնն ե, վորովհետե եներգիայի ոգտագործման կարեւորագոյն պայմանը տեսականութիւնն ու անփոփոխութիւնն են:

Այնուամենայնիւ ալիքային շարժիչներ կառուցելու փորձերը միշտ կրկնվում եյին: Նրանցից մեծ մասը շատ պրիմիտիւ են, վորովհետե նրանք սահմանափակվում են ամենապարզ մտադրութեամբ՝ ոգտագործել բարձրացող և իջնող լողակները: Այդ շարժումը լծակի ողնութեամբ հաղորդվում ե ատամնավոր անիւվին և պոմպին, վորոնց աշխատանքի հետեանքով վերին ջրավազանը լցվում ե ծովային ջրով: Բարձրացրած ջուրը շարժման մեջ ե դնում տուրբինը: Այսպիսով ստացվում ե ելեկտրական եներգիա: Ուրիշ դեպքերում լողակի փոխարեն ուղղում են ոգտագործել ուղղաձիգ կախված բոյեններ (խարսխանիշ լողաններ), վորոնք ալիքների հարվածներից տատանվում են վորպես ճոճանակներ: Հասարակ լծակային մեխանիզմի միջոցով տատանողական շարժումը հաղորդվում ե ողային կոմպրեսորներին:

Այսպիսի յեղանակով ուղղում են լցնել մեծ ռեզերվուարները



Նկ. 5. Ալիքային կայանի ամերիկական նախագիծն ըստ բաբանի սկզբունքի:

սեղմված ողով և այդ պաշարների ոգնությունը շարժման մեջ գնել գնեքատորները:

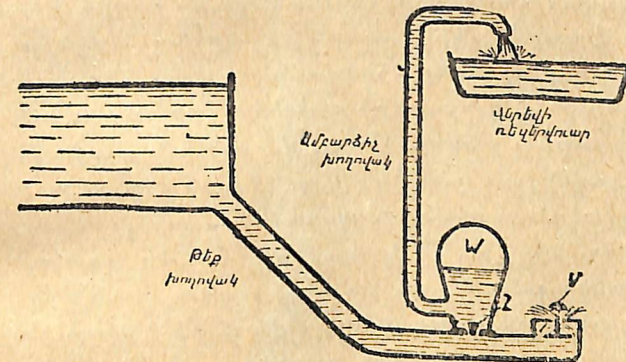
Այս բոլորը թղթի վրա բավական իրական է հնչում, բայց մինչև այն ժամանակ, քանի դեռ չեն ձեռնարկում հաշվելու: Երեք-գլխյի յուրաքանչյուր փոխարկում մի տեսակից մյուսի՝ կապված է եներգիայի վորոշ բաժին կլանելու հետ: Իսկ այստեղ եներգիա մի քանի փոխարկումներ հետևում են մեկը մյուսին: Հետևանքը լինում է ոգտակար գործողություն շատ աննշան գործակից (արգասիք): Յեթե դրան ավելացնենք եներգիայի աղբյուրի անհատատունությունը, ապա առանց հետագա դատողությունների պարզ կլինի այդպիսի առաջարկությունների անպետք լինելը: Այդ առաջարկությունների հեղինակները, ճիշտ է, ասում են, թե ալիքների եներգիան անսպառ է ու անսահման, և այդ պատճառով ել բոլորովին նշանակություն չունի, յեթե ոգտակար գործողություն չգործակիցը փոքր է: Բայց այդ, այդպիսի տեղափոխանքները հարկավոր է քննություն առնել շատ մեծ մասշտաբով: Վորպես լողաններ կարելի է ոգտագործել հին նավերի կըմախքները, վորոնք խարիսի դցած դյուծիներով մեկը մյուսի մոտ կանգնում են ալիքների խիստ ափնակոծություն վայրերում, վորպեսզի նրանց շարժումը լուծանման հզոր լծակների միջոցով փոխադրվի շարժիչ մեխանիզմի վրա: Իրոք, այդպիսի մեխանիզմը չափազանց լավ եներգիա կտար: Սակայն, յեթե այդքան ընդարձակ պլաններ են կառուցվում, ապա յերևան է գալիս նախագծի մի նոր թերությունը, վորովհետև այստեղ պահանջվում է հաստատել ցամաքի հետ այնպիսի միացում, վորը միաժամանակ չլինի չափազանց մեծածավալ և այնուամենայնիվ կարողանա ղեկավար առաջացող լարումին: Նկատի ունենալով այն անհավատալի ուժերը, վոր ստացվում են ալիքների ափնակոծությունից՝ համաձայն Ստեֆֆենսոնի չափումների, հարկավոր է այդպիսի նախագծի իրականացումը համարել անիրագործելի:

Բայց ծովային ալիքներից եներգիա ստանալու մի հնարավորություն ևս կա: Դրա վրա յե հիմնվում ամերիկական նախագիծը, վորը ներկայացրած է 5-րդ նկարի վրա:

Դա այդ տեսակի վորոշ չափով միակ տեխնիկական գրազեկ նախագիծն է:

Այդ նախագիծը մեզ պարզելու համար, մենք պետք է շարադրենք մի քանի լրացուցիչ կշռագատումներ: Ամենից ավելի լավ է սկսենք հանրածանոթ յերևույթից: Այն կտրուկ հարվածը

վոր հաճախ լսվում է, յերբ շատ արագ կերպով ծածկում ենք ջրմուղի ծորակը, առաջանում է նրանից, վոր ջրի միանգամից կանգնեցրած շիթի եներգիան կարող է միայն արտահայտվել խողովակի պատերին հասցրած հրումի ձևով: Այդպիսի հրումը կարող է այնքան ուժեղ լինել, վոր խողովակը կպայթի: Բայց յեթե ջրմուղի ծորակից մոտիկ մի ճեղքվածք ունի, այն ժամանակ հրումը բոլորովին այլ կերպ կարտահայտվի, այսինքն՝ ծորակը փակելու պահին այդ ճեղքվածքի տեղում ջուրը խողովակից ցայտելու յե բարձր շիթով: Կարճ խորհրդածությունը հասցնում է այն բանին, վոր այդպիսի յերևույթը կարելի է ոգտագործել ջուր բարձրացնելու համար: Դա 100 տարուց ավել է, վոր հայտնի յե, վորովհետև 1796 թ. Իոսիֆ Մոնգոլֆիերը, այն յերկու յեղբայրներից մեկը, վորոնք առաջին ողապարիկին ստիպեցին բարձրանալ, այդ հիման վրա կառուցեցին ինքնուրույն աշխատող մի մեքենա, այսպես կոչված՝ բախական ամբարձիչ, կամ հիդրավլիկական բաբան: 6-րդ նկարը սխեմատիկորեն ցույց է տալիս նրա կառուցվածքը: Մեծ ռեզերվուարից



Նկ. 6 Հիդրավլիկական բաբանի գործողության սխեման:

մեկուղ լավական լայն խողովակին իր ներքին ծայրում փակված է կափարիչով: V կափարիչի մասսան այնքան մեծ է, վոր ջրային անշարժ սյունի ճնշումը բավականաչափ մեծ չէ, վորպեսզի նրան բարձրացնի: Ուրեմն, կափարիչը բաց է մնում, և ջուրը դուրս է հոսում: Մի վորոշ ժամանակից հետո ջրի արագորեն շատացող հոսանքն այնքան կմեծանա, վոր ջուրը կափարիչի մասսային քշիկտանի դեպի վեր: Դրա շնորհիվ կափարիչը փակվում է և յեթը կախում է: Դրա հետևանքը կլինի ուժեղ հրումը

խողովակի մեջ, վորի շնորհիվ բացվում է Շ կափարիչը, վորը խողովակի պատի մեջն է գտնվում: Այդ անցքով ջրի մի մասը մեծ արագությամբ, այսինքն՝ մեծ ուժով կնեւովի դեպի Վ կաթսան: Իրա շնորհիվ այստեղ ողը սեղմվում է, և ջուրը քշվում է ուղղաձիգ կերպով դեպի վեր բարձրացող խողովակի մեջ: Յերբ այս յեղանակով հարվածն իր եներգիան տվել է, Շ կափարիչը իր վրա տեղավորված ջրի ծանրության տակ փակվում է: Միաժամանակ բացվում է Վ կափարիչը, և պրոցեսը նորից է սկսվում: Այդ շարունակվում է մինչև այն ժամանակ, քանի դեռ Վ-ից դուրս թափվող ջուրը բավականաչափ մեծ արագություն ունի: Վ կաթսան հավասարեցնում է ուղղաձիգ խողովակում ճնշման տատանումները, վորոնք առաջանում են շնորհիվ տեղակայումի բախական աշխատանքի: Այդ պատճառով ջուրը հավասարաչափորեն դուրս է հոսում խողովակի վերին ծայրով:

Այս ցուցումների հիման վրա մենք հեշտությամբ կարող ենք հասկանալ 5-րդ նկարը: Խողովակը սնուցող ռեզերվուարը փոխարինում է ծովին, իսկ հոսանքի անհրաժեշտ արագության հասնելու համար հարկավոր ջրալին ճնշումը տալիս է ավինակոծութունը: Լողացող մեծ ձաղարները—ղրանք ալիքներ բռնողներն են, վորոնք ալիքների հարվածները փոխակերպում են ուղղված հոսանքի: Այդ հոսանքի ստեղծած հարվածը բշում է ջուրը դեպի ամբարձիչ խողովակները, վորոնք այն տալիս են բարձր տեղում տեղավորված լճակին: Այդ լճակից ջրի անկումը սնում է հիդրավլիկական կայանը սովորական սարքով: Այսպիսի կառուցվածքն ամենից ավելի իրագործելի կլինեք իրականության մեջ: Ավինակոծության անհավասարաչափությունները հարթվում են շնորհիվ լճակի առկայության: Յեթե կարելի չե ջրի մատակարարման ու նրա ծախսի հարաբերության համար բավականաչափ մեծ տատանումներ ընդունել, այն ժամանակ տեղակայումի մշտական աշխատանքը կարող է ապահովված լինել:

Այստեղ մեխանիկական դժվարություններն զգալի մասով վերանում են, վորովհետեւ բարդ հազորդիչ օրգաններ չկան. ուրիշ հարց է, թե վորքան կարժեանա այդպիսի տեղակայումները: (Մենք կարող ենք ավելացնել, վոր ներկայումս Ֆրանսիայում Բիարրիցեյի փարոսի մոտ արդեն կառուցվում է փորձական տեղակայում՝ ավինակոծության եներգիան ոգտագործելու համար: Այդ տեղակայումն իրագործվում է ըստ ինժեներ Գրասսեյի նախագծի, վորը մի քիչ կատարագործել է նկարագրված սխեմայով: Ումբ.):

Գ Լ ՈՒ Խ Զ ՈՐ Ր ՈՐ Դ

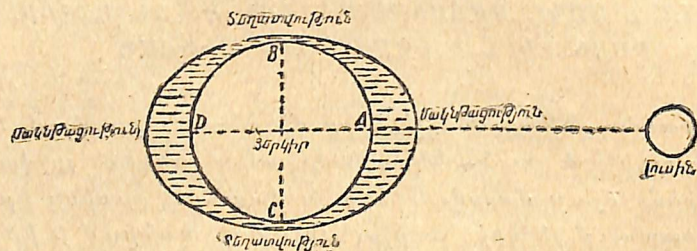
ԾՈՎԱՅԻՆ ՄԱԿԸՆԹԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՆ ՈՒ ՏԵՂԱՏՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՆ Ի ՍՊԱՍ ՄԱՐԴԿՈՒԹՅԱՆ

24 ժամվա ընթացքում յերկիրը մի անգամ պտտվում է իր առանցքի շուրջը և լուսնի նկատմամբ ամեն անգամ շրջվում է իր մակերեսի մյուս մասով: Միևնույն ժամանակ լուսինը իր ուղին է կատարում յերկրի շուրջը: Լուսինը պահվում է իր ճանապարհի վրա յերկրի ձողակաճության ազդեցության տակ: Մյուս կողմից՝ յերկրի վրա իր հերթին ազդում է նրա արբանյակի ձողակաճության ուժը: Ամենից ավելի վառ կերպով այդ արտահայտվում է այնտեղ, վորտեղ յերկրի մակերեսը ծածկված է ծովերով, վորովհետեւ դուրաշարժ ջուրը շատ ավելի ուժեղ կերպով է յենթարկվում լուսնի ձողակաճությանը, քան թե պինդ ցամաքը: 7-րդ նկարի վրա¹⁾ մենք տեսնում ենք այն յերեւոթը, վորը հայտնի չե վորպես մակընթացություններ և տեղատվություններ: Ա կողմի վրա, վորը լուսնի ճիշտ դիմացն է, ծովը բարձրանում է, բայց նա բարձրանում է նաև հակադիր D կողմում: Այստեղ լուսնի ձողակաճության ուժն ավելի ուժեղ կերպով ազդում է ցամաքի վրա, վորը լուսնին ավելի մոտ է տեղավորված, այնպես վոր ծովի հատակը վորոշ չափով ձգվում—քաշվում է նրա «վտանքի տակից»:

Հետեանքն ստացվում է նույնը, ինչ վոր նաև A դեպքում: Զուրը շատանում է, նա բարձրանում է: Ծովի այդ բարձրացումը ցամաքի նկատմամբ՝ կոչվում է մակընթացություն: Մակընթացության անհրաժեշտ լրացումը հանդիսանում է տեղատվու-

1) Պարզության համար 7-րդ նկարի վրա յենթադրված է, վոր ծովը ծածկում է ամբողջ յերկիրը: Ծովի իսկական հարաբերակցությունը ցամաքի նկատմամբ անհնարին է ներկայացնել այդպիսի փոքր մասշտաբում:

թյունը: B և C տեղերում, վորոնք A-ից և D-ից 90° հեռու յեն գտնվում, ջուրն իջնում է, այն ժամանակ, յերբ A-ի և D-ի ծովը բարձրանում է: Բայց վորովհետև յերկիրն իր առանցքի շուրջը 24 ժամում մի անգամ է պտտվում, ուստի 6 ժամ հետո A-ի տեղը կլինի այնտեղ, վորտեղ այս ժամին B-ն է գտնվում: Ուրիշ խոսքով A-ն տեղատվություն կունենա: Բայց B-ն այդ ժամանակի ընթացքում նույնպես 90° տեղափոխվում է և գրավում է D-ի տեղը, ուստի B-ում մակընթացություն կառաջանա: Ելի 6 ժամ հետո A-ն 180° շուռ կգա, կհասնի D-ի տեղը, և այսպիսով A-ում նու-



Նկ. 7. Մակընթացությունների և տեղատվությունների առաջացման սխեման:

րից մակընթացություն կլինի: Այդ ժամանակ B-ն գտնվում է C-ի տեղում, վորտեղ նորից տեղատվություն կլինի: Ծիշտ նույնպես ել տեղափոխվում են C և D կետերը, ինչպես նաև յերկրի մակերեսի բոլոր մյուս կետերը: Դրանից հետևում է, վոր ծովով ծածկված բոլոր տեղերում յուրաքանչյուր 24 ժամում յերկու անգամ մակընթացություն և յերկու անգամ տեղատվություն է լինում: Տեղատվությունն այն է, վոր ջուրը հեռանում է ափից և բաց է անում ծովի հատակը, մակընթացությունը, ընդհակառակը՝ նորից ջրով ծածկում է ափը, վորը տեղատվությունից բացվել էր:

Լուսնի պտույտը յերկրի շուրջը և յերկրի մակերևութի ցամաքի և ծովի բաժանված լինելը հիմնականում չի փոխում մակընթացությունների և տեղատվությունների բնույթը: Ծիշտ է այդ հանգամանքներն առանձին դեպքերում վորոշ շեղումներ են ստեղծում: Այսպես, որինակ՝ Բալթիկ և Միջերկրական ծովերում, որոնք ովկիանոսի հետ միացած են միայն նեղ նեղուցով, մակընթացություններն ու տեղատվությունները համարյա բացակայում են:

Ուրիշ տեղերում մակընթացության և տեղատվության միջև յեղած տարբերությունը նորմալ կերպով հաշվվում է Յմետր: Բայց կան ծովափեր, վորոնց ափի տեղագրությունն ու կտրվածքն առանձնապես նպաստում են մակընթացության ալիքների առաջանալուն, այնպես վոր նրանք հասնում են 10—12 մետր բարձրության: Յեվրոպայում՝ Ֆրանսիայի արևմտյան ծովափը, Անգլիայի և Իրլանդիայի հարավ-արևմտյան ծովափն այդ բանի համար ունեն ամենից ավելի բարենպաստ պայմաններ, գլխավորապես Ֆիորդանման ծովածոցերում և յերկար, խոր գետերի անոտներում: Այդպիսի տեղերում ամենամեծ մակընթացությունների ժամանակ¹⁾ առաջանում են մինչև 16 մետր բարձրության ջրային սարեր, վորոնք աճող սրընթացությամբ թափվում են ափի վրա, իսկ հետո ել ավելի արագորեն նահանջում են դեպի ծովը: Ամենամեծ մակընթացությունների ժամանակ ջրի վերելքը տեղում է 5 ժամ, իսկ անկումը՝ 7,5 ժամ: Նորմալ մակընթացության և տեղատվության դեպքում յուրաքանչյուրի համար կարելի յե $6\frac{1}{4}$ ժամ հաշվել:

Ինքնըստինքյան հասկանալի յե, վոր ջրի այդպիսի հսկայական զանգվածի շարժումը պարունակում է եներգիայի անհավատալի պաշարներ: Նրա չափերը մոտավորապես հաշվելու վորձեքը ցույց են տվել, վոր մակընթացություններն ու տեղատվությունները արեգակնային ճառագայթումից հետո մեզ համար մատչելի եներգիայի աղբյուրներից ամենամեծն են: Եներգիայի այդ աղբյուրի տարեկան միջին հզորությունը կարող է գնահատվել 8 տրիլիոն կվժ²⁾,—մի թիվ, վորը նույնիսկ պատկերացնելն անհնարին է: Դրա հետ համեմատած միանգամայն չնչին կթվա տարեկան հզորության 750 միլ. կվժ, վորը մարդկությանը, ամենայն հավանականությամբ, 50 տարի հետո պետք կգա վորպես էներգիայի աղբյուր: Բայց այդ հարստության նկատմամբ գործը նույնպիսի վիճակումն է, ինչպես և ծովային ջրի վոսկու նկատ-

1) Ամենամեծ մակընթացություններն առաջանում են լուսնի լրումին և նորին, վորովհետև այդ ժամանակ արևը, վորը նույնպես փոքր մակընթացություններ ու տեղատվություններ է ստեղծում, ուժեղացնում է լուսնի ձգողական ազդեցությունը: Ամենամեծ մակընթացության հակադրությունն է հանդիսանում ամենափոքր մակընթացությունը, վորն առաջանում է այն ժամանակ, յերբ լուսինը գտնվում է առաջին կամ վերջին քառորդում: Այդ դեպքում արևի ազդեցությունը թուլացնում է լուսնի ձգողությունը:

2) Մեկ տրիլիոնը հավասար է միլիոն բիլիոնի: Մեկ բիլիոնը հավասար է միլիոն միլիոնի: Այսպիսով մեկ տրիլիոնը հավասար է 10^{18} , իսկ բիլիոնը 10^{12} , եմբ:

մամբ: Վոսկիրն կա: Յուրաքանչյուր խորանարդ կրկնետրում 5000 կգ է գտնվում, բայց մենք նրան հանել չենք կարող, վորովհետև վոսկիրն լուծված է և լուծույթի մեջ մասնատված է անթիվ, անհամար մասերի: Նույն դրության մեջ է գործը նաև մակընթացությունների և տեղատվությունների եներգիայի նըկատմամբ: Այդ եներգիան գոյություն ունի, բայց նրան ոգտագործել կարելի չէ միայն փոքր քանակությամբ, վորովհետև եներգիան նտանալու համար պետք է լինեն վորոշ պայմաններ, խորոնք յերկրագնդի միայն վորոշ տեղերում են համընկնում: Լիտավոր զովարությունը նրանումն է, վոր ոգտագործման համար եներգիայի պիտանի քանակությունը շատ խիստ փոփոխվում է: Մակընթացության ժամանակ ջուրն սկսում է դանդաղորեն բարձրանալ, շարունակ ավելանալով, և 6 ժամ հետո բավական արագ կերպով հասնում է իր սահմանային բարձրությանը: Դրանից հետո շուտով ջուրն սկսում է իջնել՝ սկզբում դանդաղ, հետո ավելի ու ավելի արագ, մինչև վոր, վերջապես, 6 ժամ հետո լինում է լրիվ տեղատվություն, վորից հետո նորից սկսվում է մակընթացությունը:

Այդ 12-ժամյա տատանումները մի քիչ խախտվում են արեգակի վերաբերմամբ լուսնի ունեցած դիրքով: Վերջապես, կարող ե տեղի ունենալ քամու միջամտությունը, փորը, յեթե կփչի ժակընթացություն ժամանակ, կարող ե առաջացնել անասելի բարձր ալիքներ, այսինքն՝ կտացվի փոթորկային մակընթացություն:

Մենք տեսնում ենք, վոր մակընթացություններն ու տեղատվությունները կրկնվող, բայց վոչ յերբեք հավասարաչափ յերևույթ են: Իսկ բնության ուժերի արդյունաբերական ոգտագործման անհրաժեշտ պայմանն է հավասարաչափությունը: Մակընթացություններին և տեղատվություններին այդ հավասարաչափությունը տալու համար պետք է մի մեծ ջրամբարում մակընթացությունը փակել ամբարտակի ողնությամբ: Այդպիսի տեղակայումներում ոգտագործվող հզորությունը պարզապես վորոշվում է լճակի մակերևույթով և ջրի միջին անկումով: Քանի վոր անկումը չնչին է, ուստի մեծ հզորության համար անհրաժեշտ են շատ մեծ մակերևույթներ: Այսպիսի հանգամանքներում մակընթացային կայաններ կառուցելիս հենց սկզբից պետք է դուրս գցել տափակ ծովեզրը, վորովհետև այդ ղեպըում ստիպված կլինեյինք ջրափազանք կառուցել կիլոմետրեր ձգվող ամ-

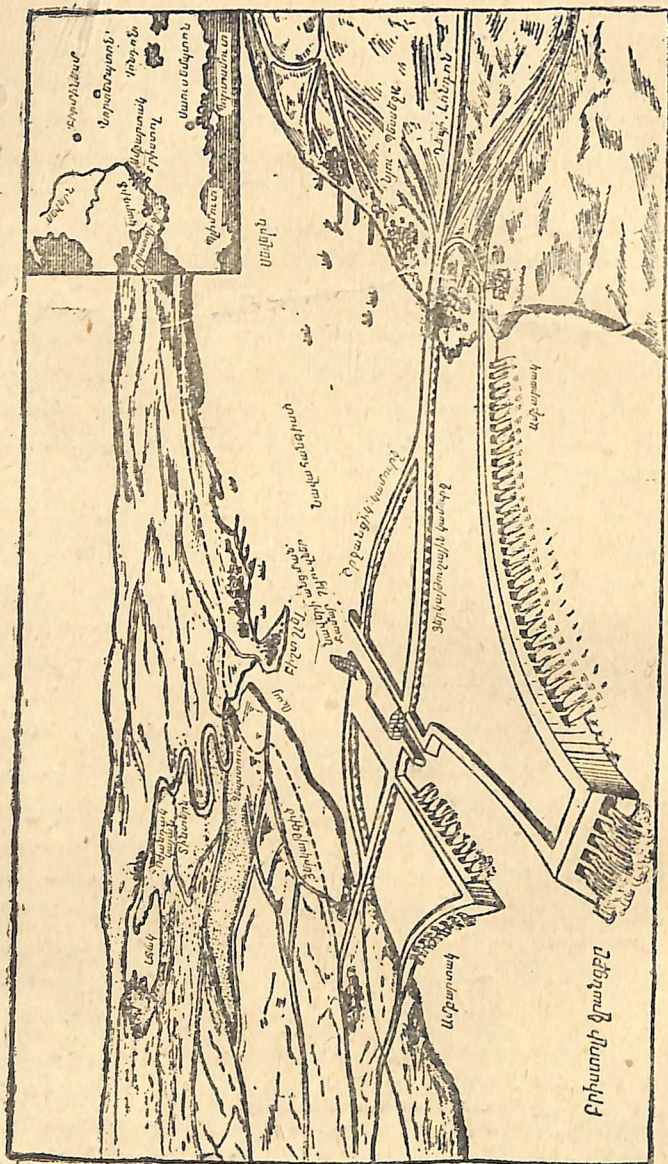
բարտալի ոգնությամբ և աղօթիսի ամբարտալի կառուցումն ա-
նասելի թանկ կնասեր:

Բայց նաև ժայռոտ ծովեզրը միշտ պիտանի չէ։ Գործնականորեն կիրառելի յեն միայն այնպիսի տեղերը, վորտեղ հնարավորի չափ հեղ անցք ունեցող լայն ծովախորշերում բնությունը առաջացրել է ջրավազաններ, վորովհետև այստեղ անցքը վերջնականապես փակելու համար համեմատաբար կարճ ամբարտակ պետք կլինի։ Խոր ծովածոցները նույնպես բավարարում են մեր պայմաններին։ Այստեղ խոչընդոտ է հանգիստանում ալյն, վոր շատ գեպքերում անհրաժեշտ է շողենավերի համար ճանապարհ թողնել, վորովհետև մեծ շլյուզները չափից ավելի կթանկացնելին կյանուցումը։ Կարևոր է ևս այն, վոր ջրավազանը կարողանա շատ արագ կերպով լցվել ու դատարկվել, վորպեսզի ներքին մակարդակի փոփոխությունը կարողանա կատարվել նույն տեմպով, ինչպես վոր արտաքինը։ Սակայն այդ պահանջին հակասում է այն հանգամանքը, վոր ամբարտակի ամբուլթյան նկատառումներով ամբարտակի մեջ կարելի չէ միայն սահմանափակ թվով ջրաթող անցքեր կառուցել։ Իսկ այդ անցքերն անհրաժեշտ են տուրբինների շահագործման համար։ Բայց գործնականում այդ անբավարար է լինում, վորովհետև տուրբինները կարող են կլանել միայն ջրի սահմանափակ քանակություն, և անհրաժեշտ է ավելիորդ ջրի համար կառուցել լրացուցիչ իջուցիչներ (спуски)։ Վերջապես, հարկավոր է հնարավորություն ունենալ շարունավելու կայանների աշխատանքը նաև այն ժամանակաշրջաններում, երբ կայանների աշխատանքը նաև կարողանում աշխատել՝ ջրի ճնշումը վոյերը նվազագույն սահմանից ավելի ցած իջնելու պատճառով։ Ջրի մակարդակների փոքր տարբերությունն այդպիսի ժամանակամիջակարդակների փոքր տարբերությունների և տեղափոխությունների 12,5 ջոցները մակընթացությունների և տեղափոխությունների 12,5 ժամ տևող ցիկլից միջին հաշվով զրավում են 2-ից մինչև 3 ժամ։ Այդ ժամանակամիջոցը ծածկելու համար կան զանազան հնարավորություններ. այն է՝ յերկրորդ պահեստի ջրավազանը, պոմպային կայանի կամ շոգեպահեստի հետ միացումը։ Բայց այդպիսի ոժանդակ կառուցումները թանկ են, վորովհետև նրանք պիտի ոժանդակ կառուցումները թանկ են, վորովհետև նրանք պետք է նկատի առնվեն գլխավոր տեղակայումները լիովին փոխարինելու համար։ Հետևաբար, ըստ գործի ելություն պետք է յերկու կայան կառուցել։ Այդ անհրաժեշտությունը խիստ մեծացնում է կառուցման արժեքը։

Մենք տեսնում ենք, Վոր ժաղընթացու թյուններն և տե-

դատվությունները եներգլայի ոգտագործումը բոլորովին հեշտ խնդիր է: Բայց, չնայած դրան, հազիվ թե մի վսրհե ուրիշ խնդիր պատմության ընթացքում այդքան շատ մասնագետներ ու վոչ մասնագետներ ե գրավել: Մակընթացությունների եներգլայի կիրառման մասին յեղած մեղ հայտնի առաջին առաջարկությունները հասնում են մինչև XI դարը: Դրանից հետո արվյալ հարցի վերաբերյալ գրականությունը անսահմանորեն աճեց: Բայց ամենակարեւորն՝ այդ այն ե, վոր միշտ փորձեր եյին արվում այդ իդեան իրագործել սկզբում, անշուշտ, շատ փոքր մասշտաբով, «մակընթացային աղացք» շարժող պարզ ջրանիվի ոգնությամբ: Մեր ժամանակին բաժին ընկավ այստեղ ես կատարելու մեծ գործ: Անգլիան, Ֆրանսիան, Արգենտինան ե, ի հարկե, ԱՄՆ-ը լուրջ կերպով գրադվեցին այդպիսի նախագծերով, վորոնք առանձին գեպքերում իրոք հսկայական չափեր ունեն: Համաշխարհային պատերազմից առաջ Գերմանիան նույնպես գտնվում եր այդ յերկրների շարքում, վորովհետե 1910 թ. Համբուրգի մի ինժեներ՝ Յե. Ֆ. Պայնեն ուզում եր մակընթացային երեկտրոկայան կառուցել Հուզումի (Husum) մոտ Գերմանական ծովի վրա: Այդ նախագիծն առաջին փորձն եր ժամանակակից միջոցներով լուծելու մակընթացությունների ե տեղատվությունների եներգլայի ոգտագործման պրորեմը: Բնական պայմանները բարենպաստ եյին—«լճակի» յերեք կողմերը կային, այն ե՝ Նորդտրանդ կղզին, դիմացի ցամաքը ե գրանք միացնող 2800 մետր յերկարություն ունեցող յերկաթուղալիքը: Ընդհանրապես այդ նախագիծը բավական համեստ չափեր ուներ: Կայանի հզորությունը կազմելու յեր միայն 5500 կվս: Բայց դա այնուամենայնիվ սկիզբն եր: Ստացված փորձը շատ շատ թույլ կտար գնալ ել ավելի հեռու: Դժբախտաբար, 3 տարի գնաց անողուտ վեճերի վրա: Վերջապե 1913 թվին շինեցին մի փոքր փորձնական կայան. նրա համար, վորպեսզի գործնականում լուծվեն գիճելի հարցերը: Լավ արդյունք ստացվեց: Պայնեյի բոլոր նախագուշակումները կատարվեցին: Նախագծի իրագործումն արդեն ապահովված եր թվում, յերբ րոշկվեց համաշխարհային պատերազմը: Փորձերը դադարեցին, ե փորձնական սարքը քանդեցին: Այն ժամանակվանից վոչինչ չեր լուծւմ այդ պլանների մոտին:

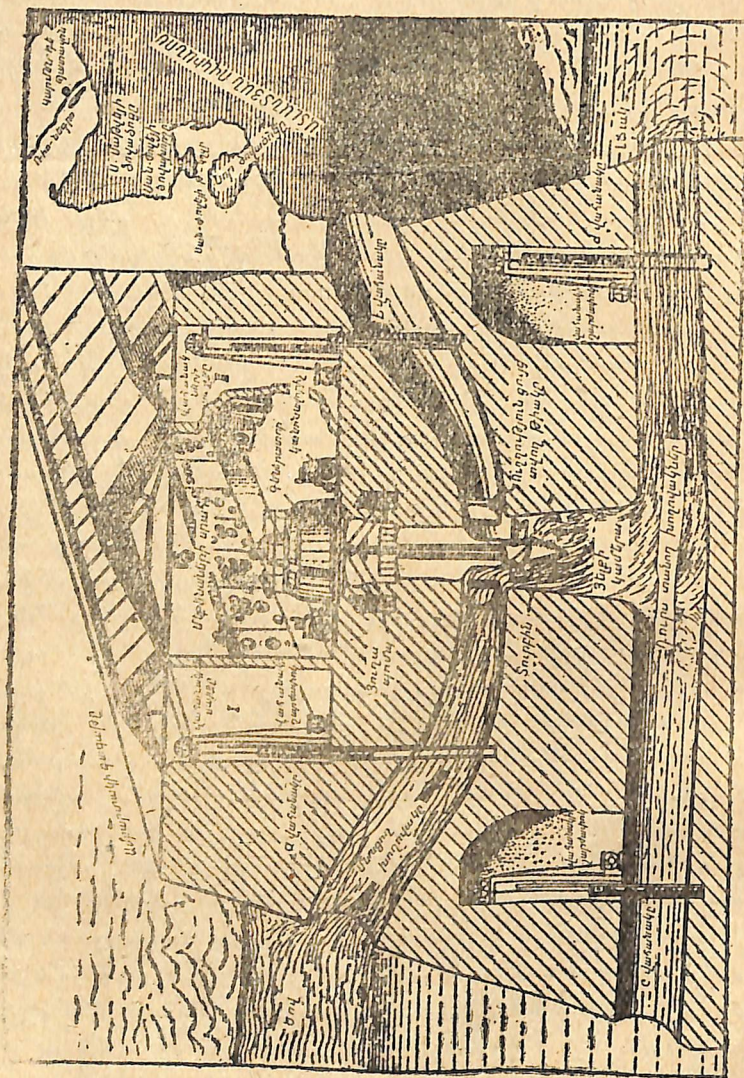
դակայումների համար ամեն ինչ խոստում է մեծ և նույնիսկ շատ մեծ կայանների կառուցման ոգտին: Դրա համար հոյակապ պայմաններ զութթյուն ունեն ֆրանսիական և անգլիական ծովափերում: Յերկու յերկրներումն ուղեն վաղուց կառավարությունները մեծ ուշադրություն եյին դարձնում մակընթացությունների և տեղատվությունների պրորլեմի վրա: Մի քանի տարի առաջ Արերվրախի մոտ (Abervraeh) Դիուրիսի գետաբերանում Ֆրանսիան կառուցեց 1800 կիլովատանոց մի փորձնական կայան, իորը ջրի անկման ու բարձրացման 12,5 ժամ տեող ժամանակի ընթացքում միջին հաշվով 10 ժամ է աշխատում: Ջրի մակարդակների փոքր տարբերության ժամանակ հոսանքի մատակարարումն իր վրա յի վերցնում ոժանդակ կայանը, իորը տեղավորված է 6-րդ կմ վրա հոսանքով դեպի վեր: Այդ պոմպային կայանը, իորն իր տուրբիններում ոգտադործում է պատվարված Դիուրիս գետի ջրի անկումը, բացի դրանից ունի յերեք մեծ պոմպ, իորոնք շարժման մեջ են դրվում մակընթացային կայանի ագատ եներգիայով:



Նկ. 8. Մակեդոնի գետաբերանի և յենթադիրի մակերթային կայանի տեղաբերանը և յենթադիրի մակերթային կայանի տեղաբերանը

Թացութեան ժամանակ նրա ալիքներն այնուամենայնիվ հասնում են 9 մետր բարձրութեան: Ալիքը շատ զահավիթորեն են իջնում գետի ծովը, իսկ գետի յերկրի ներսի մասը՝ թեթև զառիվայրով: Դրա շնորհիվ հեշտանում է ամբարտակի կառուցումը, վորը պետք է ունենա 4 կմ յերկարութուն և 70 կմ² տարածութամբ ջրավազան առաջացնի: Իր վերին մասում ծովածոցը միաժամանակ կհանդիսանար մեծ նավահանգիստ, վորը կարող է լավ ոգտագործվել հարևան արդյունաբերական շրջանի կողմից: Այսպիսով այդ նախագծի արժեքի մի մասն ընկնում է նավահանգստի և մուտքի մտալ մեծ շլուղի կառուցման վրա: Միևնույնը կարելի չէ ասել Սեվերն գետի վրայով անցնելիք վաղուց ծրագրվող յերկաթուղային կամուրջի մասին, վորը կարելի կլինի կառուցել այս նախագիծն իրագործելու դեպքում: Ընդհանուր տեղակայումի պատկերը ներկայացված է 9-րդ նկարի վրա: Առաջին պլանում տեսնում ենք հզոր ամբարտակը, վորը ծովից կարում է տեղակայումը. այդ ամբարտակի հիմքը հարմարեցված է ծովի հատակի բնական դիրքին: Բազմաթիվ անցքերը (շլուղների վահանակները) կարող են արագ կերպով բացվել ու փակվել¹⁾ ելեկտրական հզորականների ոգնութամբ: Ամբարտակի հետևում գտնվում է յերկաթուղային կամուրջը, վոր մեջտեղում առաջացնում է գետի յերկու բարձրացնովի կամուրջները տանող ողակ: Այդ կառուցվածքը պայմանավորվում է մեծ շլուղի առկայութեամբ, վորի աշխատանքը վոչ մի կերպ չի խանգարում յերկաթուղային կամուրջի աշխատանքին: Ելեկտրական եներգիա ստանալու մեքենաները տեղավորված են ամբարտակի ներսում (նկ. 9), ընդ վորում յուրաքանչյուր շլուղին հասնում է մեկ ազրեգատ, վորը կազմված է տուբերինից և գեներատորից, 1300 կվժ միջին հզորութամբ: Յենթադիրում է 280 այգպիսի խումբ սարքել, զրանից ամբողջ կառուցվածքի միջին հզորութունը հավասարվում է 370000 կվժ: Անփոփոխ մակարդակի ժաթյունը հավասարվում է 370000 կվժ: Անփոփոխ մակարդակի ժամանակամիջոցները այստեղ նույնպես յուրաքանչյուր մակընթացութեան և տեղատվութեան ընթացքում տեսնում են միջին հաշվով 2,5 ժամ: Այստեղից բղխող բնական ընդմիջումները մե-

1) Վահանակ ասելով տեխնիկայում հասկանում են այն յերկաթե շերտը, վորը վեր ու վար է սահում կողքի յերկու փորակներում: Այդպիսի վահանակների ոգնութամբ ըստ ցանկութեան կարելի չէ ամբողջովին կամ մասնակիորեն փակել շրջանդի անցքերը: Մեծ ամբարտակների վահանակները տեղափոխութունը կատարվում է ելեկտրաշարժիչների ոգնութամբ:



Նկ. 9. Մակերևութային կախանի ամբարտանիկ կտրվածքի, ամբարտանիկի և ուղղակի սարքերի մեքենայի նկարագրությունը

քննաների աշխատանքում ծածկելու համար նախագիծը, 8-րդ նկարի համաձայն, կանխատեսում է Տինտերնի մոտ ելեկտրական պոմպային կայան, վորն Ուայ գետի հովտում ունի պոմպային սարքերով լցվող լճակ և աղբեղատներ, վորոնցից ամեն մեկն ունի 13000 կվժ և կազմված է տուբրինից, կենտրոնախույս պոմպից և գեներատորից:

Գեներատորները գիշերվա ընթացքում, սնվելով մակերևութային կայանի ավելորդ ներգլխյով, պետք է աշխատեն վորպես ելեկտրաշարժիչներ և այսպիսով շարժման մեջ դնեն կենտրոնախույս պոմպերը վորոնք լճակի մեջ են լցնում Ուայ գետի ջուրը: Այդ ջրով ուղղւմ էյին սնել ոժանդակ կայանը, վորը նույնպես կառուցվելու է 320000 կվժ հզորությամբ և մեքենաների պարապուրդի ժամանակ պետք է փոխարիներ գլխավոր տեղակայումին: Սակայն, ներկայումս, ըստ յերևույթին, այդ մտադրությունից հրաժարվեցին: Այս նախագիծն Անգլիայում յենթարկվեց խիստ քննադատության, վորն ուղղված էր գլխավորապես նրա արժեքի դեմ, վորովհետև ցույց տրված 30 միլիոն ֆունտ ստերլինգի գումարը անբավարար ճանաչվեց: Բացի դրանից, քննադատության յենթարկվեցին առանձին տեխնիկական հարցեր: Ի միջի այլոց, մատնաշվում էր, վոր այդպիսի հսկայական նախագծի վերարեյալ աշխատանքներն սկսելուց առաջ անհրաժեշտ են հիմնավոր հետազոտումներ՝ ընդհանրապես մակընթացի հարցերի և մասնավորապես Սելվերնի գետաբերանի ոգտագործման պրոբլեմը նախապես գիտականորեն հիմնավորելու համար: Այդ պահանջի արդարացիությունն ակնհայտ էր: Այս պատճառով էլ կառավարությունը միացավ այդ կարծիքին: Նախական հետազոտումներ կատարելու համար 1930 թվին Սելվերն գետի վրա շինեցին մի փոքրիկ փորձնական կայան, բայց վորին իրրև չեղանքով ծառայում է վոչ թե պոմպային կայանը, այլ ոժանդակ կայանը, վորտեղ շոգեկաթսան ելեկտրականությամբ տաքացնելու համար ոգտագործվում են եներգլխյի ավելցուկները: Ստացված շոգին ուղղվում է ջերմության կոուլստներից պաշտպանված մեծ ռեզերվուարը և պահվում է այդ շոգեկուտակիչի մեջ, վորը սնուցում է շոգետուրբինը գլխավոր կայանի կանգ առնելու ժամանակ: Այդ տուբրինը շարժման մեջ է դնում գեներատորը, յերբ մակերևութային տուբրինն անբավարար ճնշման պատճառով չի կարողանում աշխատել:

Մենք տեսնում ենք, վոր դա միանգամայն պարզ և միա-

ժամանակ խիստ հետաքրքրական իդեալն է: Յեթե զործնական-
նում այն արդարանա, ապա մակընթացությունների ոգտագործ-
ման պրոբլեմը զործնականորեն նշանակալի չափով առաջ կը-
շարժվի:

Մակընթացային կայանների ֆնացած նախագծերից կարելի
է հիշատակել նաև մեկը: Առաջին՝ նրա մեծության շնորհիվ,
յերկրորդ՝ այն բանի շնորհիվ, վոր միջազգային II եներգետիկ
կոնֆերենցիայում (Բերլին, 1930 թ.) այդ նախագիծն աշխույժ
վիճարանություն առաջացրեց: Այդ նախագիծը մշակել էր ար-
գենտինական կառավարության ինժեներական հանձնաժողովը,
հետապնդելով մի նպատակ, այն է՝ վառելանյութով աղքատ յերկ-
րի համար ածուխի թանկ ներմուծումը տնտեսել: Արգենտինայի
ծովափը բարենպաստ նախադրյալներ ունի մակընթացային կա-
յաններ կառուցելու համար: Բարձր և ցածր կանգնած ջրի միջև
յեղած տարբերությունը հասնում է մինչև 12 մետրի, իսկ Բայ-
նից հարավ մինչև Մագելլանի նեղուցը տեղավորված են շատ
դետարերաններ և ծովախորշեր, վորոնց հեշտ է ամբարտակներով
պատվարել:

Ըստ մինչև այժմ կատարված հետազոտությունների ամե-
նից ավելի պիտանի յե Սան-Ժոզեյի ծովախորշը, վորի զերքագ-
րությունը ցույց է տրված 9 նկարի քարտեզի վրա: Այդ ծովա-
խորշը բռնում է մի տարածություն, վորը հավասար է 780 կմ²,
իսկ ամենախոր տեղը հասնում է 54 մետրի: Վորովհետև մուտ-
քը նեղ է, ուստի, չնայած ծովախորշի մեծ մակերեսին, ջրաբան-
դի համար 7 կմ յերկարությամբ ամբարտակը բավական է: Շո-
գենայների համար շլյուզներ հարկավոր չեն, վորովհետև հարևան
Նոր-Շոտլանդիա շրջանում առափնյա շերտն հսկայաբարձր է: Ամբարտակ
պետք է շինվի ձուլաբետոնից և ջրի ամենաբարձր մակարդակից 2
մետր ավելի բարձր լինի: Ներսում, զանազան կայաններում դնվում
են զենքերատորները, տուրբինները, վահանակները և անհրաժեշտ
արհեստանոցներ: Առանձին շենքերի պատերը ծովի կողմից պետք
է լինեն 14 մետր հաստությամբ, իսկ հակադիր կողմից՝ 4 մետր:
Գրեկ նկարը ցույց է տալիս, թե ֆնացած բաներում ինչպես մեղ
պատկերացնենք այդ տեղակայումը: Կամերաներում զրված են
մեկական տուրբիններ, վորոնց յերկու կողմում կան սնուցող և
դուրս տանող խողովակներ:

Բոլոր չորս խողովակները կարող են փակվել ելեկտրակա-
նությամբ բանող վահանակներով: Կիրառվելու յեն ուղղաձիգ

զլաններ ունեցող հորիզոնական տուրբիններ: Գլանի վերին ծայ-
րում դնվում է զենքերատորը: Ջուրը սնուցող խողովակով վերե-
վից ուղղահայաց կերպով թափվում է տուրբինի մեջ: Այսպիսով,
զենքերատորի հետ միացված տուրբինի ռոտորը շարունակ պտտ-
վում է մի կողմի վրա, անկախ այն բանից, թե արդյոք ջուրն
այստեղ թափվում է մակընթացության ժամանակ բաց ծովից,
թե տեղատվության ժամանակ ծովախորշից: Տուրբինները կա-
ռուցված են այնպես, վոր նրանք սկսում են աշխատել միայն
վերև և ցածի մակարդակների միջև 50 սմ տարբերության զեպ-
քում և ամենամեծ հորությունը զարգացնում են մակարդակնե-
րի 1 մետր տարբերության զեպքում: Դրա համեմատ ջրի հոսան-
քը կանոնավորվում է ավտոմատիկ հակադիրչներով (дроссели-
ми): Ուրիշ խոքով, ջրի առատության զեպքում տուրբինները
ճիշտ այնքան են կլանում, վորքան վոր անհրաժեշտ է նրա հա-
մար, վորպեսզի ծովի և ծովախորշի միջև մակարդակների ամե-
նից ավելի ոգտավետ տարբերությունը վորքան կարելի յե ավե-
լի յերկար ֆնա: Այդ հակադրումը, սակայն, հասցնում է այն բանին,
վի յերկար կլանումը բոլոր 376 տուրբինների կողմից, վորոնք տեղա-
վոր ջրի կլանումը բոլոր 7 կմ յերկարության վրա, անբավարար է լի-
վորված են ամբարտակի 7 կմ յերկարության վրա, անբավարար է լի-
նում յուրաքանչյուր մակընթացության և տեղատվության ընթաց-
քում հավասարեցնելու ծովի և ծովախորշի մակարդակները: Վոր-
պեսզի մակարդակների այդ հավասարեցումն այնուամենայնիվ
կատարվի, յուրաքանչյուր մակընթացության ու տեղատվության
վերջանալուց քիչ առաջ ավելորդ ջուրը բաց է թողնվում ներքի
խողովակներով անմիջականորեն՝ մի կողմ թողնելով տուրբիննե-
րը: Դրա հետ կապված է ներծծող գործողությունը, վորը համա-
պատասխանորեն մեծացնում է տուրբինի ոգտակար գործողու-
թյան գործակիցը:

Նշված կռադատումների հիման վրա հեշտ է հասկանալ
մակընթացային կայանների աշխատանքը: Յենթադրենք, թե տե-
ղատվությունը մոտենում է իր վախճանին: Բոլոր վահանակները
բաց են, բայց տուրբինները չեն աշխատում, վորովհետև ամ-
բարտակի յերկու կողմում ջուրը միևնույն մակարդակի վրա յե
կանգնած: Մակընթացությունն սկսվում է: Ըստ ազդանշանի
բոլոր վահանակները փակվում են: Դրա հետևանքով ամբարտա-
կի զեպի ծովը նայող կողմից ջուրը բարձրանում է, այն ժամա-
կի զեպի ծովը նայող կողմից ջուրն առաջմ պահպանում է տեղատե-
ղական մակարդակը: Հենց վոր մակարդակների տարբերու-

թյունը կհասնի 50 ամ (վորը բավական է տուրքին աշխատանքի համար), բայց են անում a և d վահանակները: Դրա շնորհիվ տուրքինային կամերաները միանում են ծովի հետ, իսկ բաց թողնելու կամերաները՝ ջրավազանի հետ: Հետևապես՝ մակընթացության ջուրն ամբարտակի միջով ձգտում է դեպի ջրավազանը, և բարձր մեքենաներն սկսում են աշխատել: Այդ ժամանակի ընթացքում ծովում ջուրը շարունակվում է բարձրանալ, բայց ջուրը միևնույն տեմպով բարձրանում է նաև ամբարտակի մյուս կողմում մինչև այն մոմենտը, քանի դեռ տուրքինի հզորությունը չի հասել ամենաբարձր կետին: Դրանից հետո ներս թողնող կանոնավորիչներն սկսում են բաց թողնել ջրի միայն այնպիսի քանակություն, վորի դեպքում ջրի ներքին և արտաքին մակարդակների միջև յեղած ամենից ավելի ոգտավետ 1 մետրանոց ճնշումն ամբողջ ժամանակ պահպանվում է: Այդ ճնշումով մեքենաները շարունակվում են աշխատել այնքան ժամանակ, մինչև վոր մակընթացությունը կհասնի ամենամեծ բարձրությանը: Այժմ, մակընթացության վերջին ավելացումն ոգտագործելու համար, բայց են անում c վահանակները: Այն ժամանակ դուրս թողնող կամերաների միջոցով ջրավազանը միացվում է ծովի հետ և ջրի արտաքին ու ներքին մակարդակների միջև յեղած տարբերությունը բավական արագորեն հարթվում է: Տուրքինները շարունակում են աշխատել այնքան ժամանակ, քանի դեռ մակարդակների տարբերությունը 50 ամ ավելի շատ է: Այդ դեպքում հզորությունը նույնիսկ ավելի շատ կլինի, քան սկզբում, վորովհետև այդ շրջանում վորպես լրացուցիչ հզորություն յերևան է գալիս ջրի հոսանքի վերևում հիշված ներծծող ազդեցությունը: Սակայն դրանից քիչ ոգուտ է ստացվում, վորովհետև շուտով մակարդակների տարբերությունը կանգնում է սահմանային մեծությունից ավելի ցած: Այն ժամանակ տուրքինները կանգնեցնում են, դադարեցնելով ջրի մուտքը և փակելով a վահանակը: Շուտով ամբարտակի յերկու կողմում ջրի մակարդակը հավասարվում է: Այսպիսով սկսվում է առաջին պարապուրդը, վորը միջին հաշվով 1¹/₄ ժամ է տևում: Այժմ փակում են նաև c և d վահանակները և սպասում, մինչև վոր տեղատվության շնորհիվ ջուրը ծովում 50 ամ իջնում է: Այն ժամանակ աշխատանքը նորից սկսվում է: Դրա համար բայց են անում b և e վահանակները: Զուրը տուրքինային կամերաներով ջրավազանից հոսում է դեպի ծովը: Այսպիսով տուրքինները

5 ժամվա ընթացքում նորից աշխատում են: Այդ ժամանակը լրանալուց քիչ առաջ d վահանակները բայց անելով ջրավազանը միացվում է անմիջականորեն ծովի հետ և բուխում ղա տարվվում է: Սկսվում է մեքենաների յերկրորդ պարապուրդը, վորը նույնպես 1¹/₄ ժամ է տևում: Հետո կրկին վրա յե հասնում մակընթացությունը, և ամբողջ պրոցեսն սկսվում է սկզբից: Միանգամայն ակներև է, վոր այդպիսի տեղակայումի մեջ ջրի հակադական զանգվածները հետ ու առաջ են տեղափոխվում: Բայց և այնպես, հենց վոր սկսում են հաշվել, ստանում են թըվեր, վորոնք ապշեցնում են իրենց չափերով: Սան-Ժոզեյի տեղակայումի մեջ ջրի մակարդակը ծովախորշում յուրաքանչյուր մակընթացության ու տեղատվության ընթացքում միջին հաշվով 2,6 մ պետք է բարձրանա և իջնի: 780 կմ² մակերեսով թի գեպքում դուրս է գալիս, վոր յուրաքանչյուր մակընթացության և տեղատվության ժամանակ ամբարտակի վահանակներով փակվող շվյուղներով պետք է հոսի 2 միլիարդ մ³ ջուր: Զրի այդպիսի մի հոսանքի տիրապետելու համար անհրաժեշտ է ունենալ 8—10 մետր տրամագծով տանող ու բերող խողովակներ: 376 մեքենայական ազդեցություններ, վորոնք մեկը-մյուսից մոտ 19 մ հեռավորության ազդեցատները, վորոնք մեկը-մյուսից մոտ 7000 մետր յերկարություն ունեցող ամբարտակի յերկարությամբ, մեկ մետրանոց ճնշման դեպքում տալիս են ընդամենը 750000 կվս, իսկ 50 ամ ճնշման դեպքում՝ գեռ էլի 300000 կվս: Դրանից ստացվում է ամեն որ 15 միլ. կվս, վորը կարող է կրկնակի ավելանալ ամենամեծ մակընթացությունների դեպքում: Յկնելով նվազագույն հզորությունից, յեթե հաշվենք տարեկան արտադրանքը, ապա մենք կստանանք մոտավորապես 5,5 միլիարդ կվս: Թե ինչ է նշանակում այս, ավելի լավ կարող ենք մեզ պատկերացնել, յեթե դիտենանք, վոր Շվեյցարիայի բոլոր հիդրոէլեկտրոկայանները 1929 թ. տվել են 5,52 միլիարդ կվս, ընդ վորում Շվեյցարիան պատկանում է ելեկտրոնների դիայի համեմատաբար ամենամեծ սպառում ունեցող յերկրների թվին: Արգենտինա հանրապետությունը մի քանի միլիոն տոնն ածուխ կտնտեսեր, յեթե նա կարողանար, ոգտագործելով մակընթացություններն ու տեղատվությունները, ամեն որ արտադրել ենք դիայի այդպիսի քանակություն:

Այսպիսով, վոչ մի կասկած չկա, վոր մակընթացությունները

հերի և տեղափոխվողների ոգտագործման պրորլեմն ամեն տեղ մշակվում է: Հավանորեն հաջորդ տասնամյակում մենք կտեսնենք արդեն մեծ մակընթացային կայանների յերևան գալը: Իսկ 100 տարի հետո բոլոր հարմար ծովախորշերն ոգտագործվելու յեն: Շատ յերկրներում օվկիանոսի ափն այն ժամանակ կլինի եներգիայի մատակարարման կենտրոն:

ԳԼՈՒԽ ԶԻՆԳԵՐՈՐԴ

ՍՏՐԿԱՅՎԱԾ ՅԻԿԼՈՆՆԵՐԸ

Մենք հենց նոր վիթխարի ու անհավատալի անվանեցինք եներգիայի այն պաշարները, վոր մարդկությունն ունի մակընթացությունների և տեղափոխվողների մեջ:

Անհամեմատ էլ ավելի շատ է դուրս գալիս շոգտագործված այն եներգիան, վոր գտնվում է արեգակնային ճառագայթներում, չնայած այն բանին, վոր մեր մոլորակն ստանում է արեգակնային լիակատար ճառագայթման ընդամենը մոտավորապես¹ 250000000 մասը: Որինակ՝ Սահարայի շրջաններում հորիզոնական մակերեսի 4 մ² վրա ամեն տարի թափվում է ջերմության այնպիսի քանակություն, վորը համապատասխանում է մինչև 0, 75 կվս հզորության: Հետևաբար, յեթե ոգտագործվի ստացվող արեգակնային եներգիայի միայն 10 0/0-ը, հաշվի առնելով գիշերային ժամանակը և ավելի պակաս շոգ որերը, ապա Սահարայի 1 կմ² մակերես վրայ յից կարելի յե ամբողջ տարվա ընթացքում ստանալ 187000 կիլովատից վոչ պակաս:

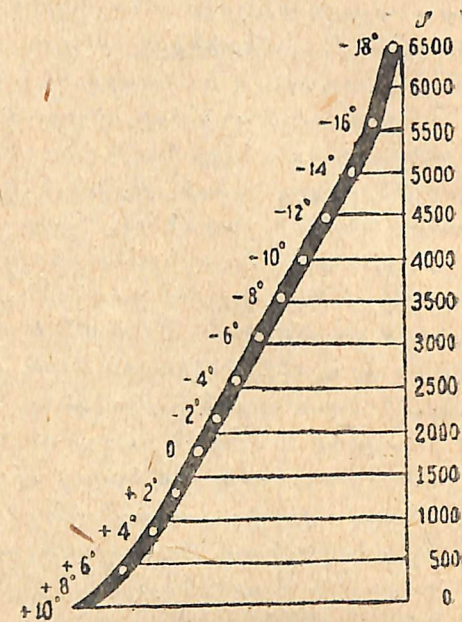
Յեթե հաշվենք, վոր ելեկտրոններգիայի համաշխարհային սպառումը յուրաքանչյուր 20 տարում կրկնապատկվում է, ապա 1970 թվին համաշխարհային պահանջը հավանորեն կհավասարվի 750 միլ. կվս: Եներգիայի այդ քանակությունը ծածկելու համար արեգակնային եներգիայի 10 0/0-ը ոգտագործելու գեպքում, Սահարայի մակերեսութի միայն 40000 կմ² պեսք կգար, այնինչ ամբողջ Սահարան 150 անգամ ավելի մեծ է: Այսպիսով, յեթե միայն հաջողվի ոգտագործել արևի եներգիան, մի հարվածով կլուծվի մարդկության եներգետիկ պրորլեմը:

Այդ նպատակին հասնելու վորձերը կրկնվել են բազմիցս: Մինչև այժմ նրանցից վոչ մեկը չի հասցրել հարկավոր արդյունք-

ջականորեն միացնել մեծ ճնշում ունեցող ողբ, վորը տեղավորված է արևի ճառագայթներով տաքացող հովիտների վրա: Այս յեղանակով գյուտարարն ուզում է արհեստական ցրկլոններ ստեղծել: Սակայն նրանք իրենց եներգիան չպետք է յերեան րեն ալբրումների ձևով, այլ հլու և ժրաջան կերպով, ինչպես նրանց յեղբայրակիցները՝ ջրվեժները, շարժեն տուրբինները: Մենք տեսնում ենք, վոր այդ լուծումը պարզ է, ինչպես Կոլումբոսի ձուն: Իրագործուհն այստեղ նույնպես պարզ է, ինչպես վոր այդ միշտ լինում է իսկական հանճարեղ իդեանների դեպքում:

Այդ նպատակով վերց-
նում են 1000 մետր յեր-
կարությամբ յերկու կողմից
բաց խողովակ և մի շատ
շուգ շրջանում որինակ՝
Սահարայում, հենում են
հնարավորի չափ ավելի դիք
սաբի կողին (նկ. 11): Խո-
ղովակը ներքեում լայնա-
նում, դառնում է վիթխարի
ձազար, Վորը գործնականորեն
ուշի մեծ, տափակ քերմոցային
ճառագայթներով և բարձրացն
առավելագույն հնարավոր չա

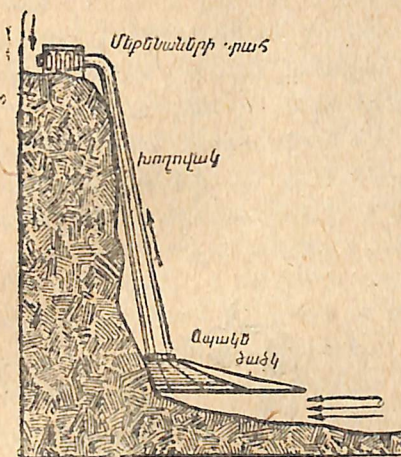
Այդ ծածկիչը առջևի կողմից լայն բացված և և ձաղարի նման աստիճանաբար նեղանում է: Դրանով ձեռք է բերվում նաև հետևյալը՝ դեպի ծածկիչի տակը ձգտող ողն ստանում է փոթորկային շարժում, վորը միանգամայն նման է ցիկլոնի սկզբում առաջացող շարժմանը: Այսպիսով ողը մտնում է խողովակի մեջ՝ վորի տրամագիծը պետք և շատ մեծ համարել, ընդ վորում խողովակը պետք է ունենա հարթ կողմեր, վորպեսզի ողի հոսանքին



Նկ. 10. Յերկրի վրա բարձրության ավելացման դեպքում նվազում է ոգի՝ ջերմաստիճանը:

Սակայն ֆակտորներէց մեկն, և զոր ու-
տաւործել և Դյուբոն քամու ուժի կայան-
ների նախագծում:

Հխանգարի: Դրսից խողովակը ծածկված է ջերմանիքափան, շերտով, փոքրեղի տաք ուն իր բարձրանալու ժամանակ հնարավորի



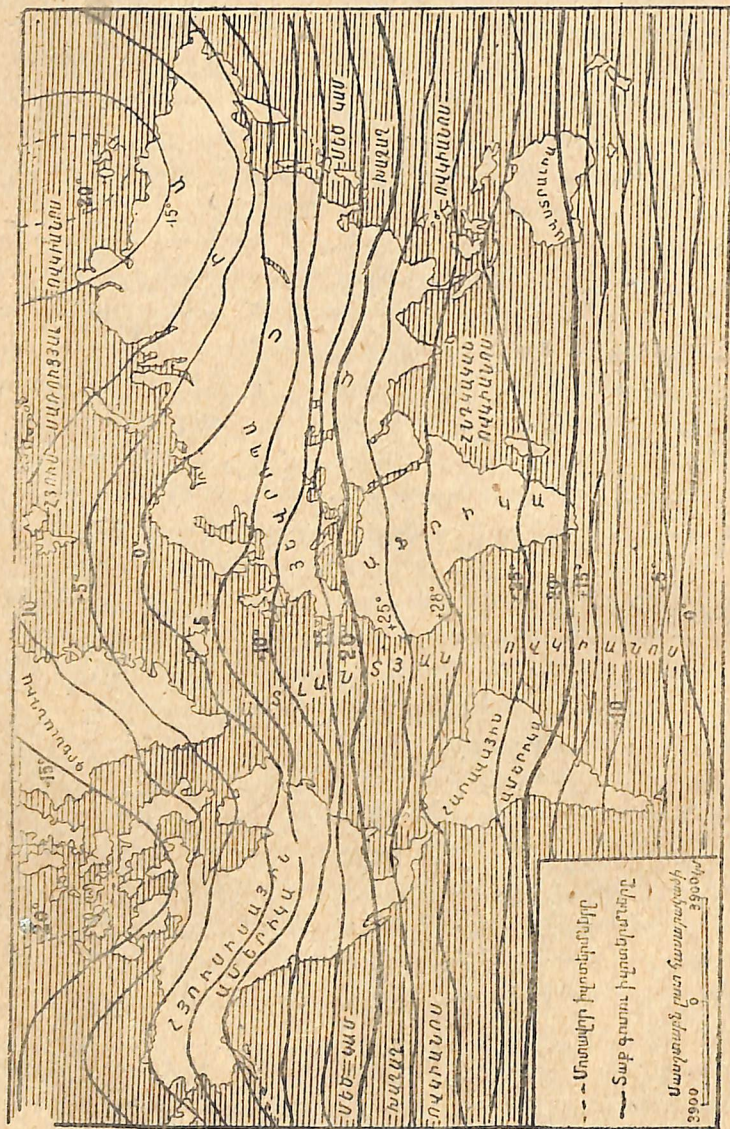
չափ ավելի քիչ ջերմություն կորցնի: Իրոք, վերքան մեծ է խողովակի ներսի ողի և խողովակի վերևում յեղած ողի ջերմատիճանների տարբերությունը, այնքան ավելի մեծ է արագությունը, վորով ողային հոսանքը սլանում է խողովակի միջով: Հաշվումները ցույց են տալիս, վոր այդպիսով կարելի չէ ստանալ 180-200 կմ ժամ արագություն: Այդպիսի ողային հոսանքը գործնականորեն կարող է համեմատվել ցիկլոնի հետ, վորը կաշկանդված

Նկ. 11 Դուրսը ըամու ուժակայանի սխեման: Ծովի մակարդակին հավասար հարթությանը, վեր տաքանում են արեւով, 1000 մ հարանոց վեր բարձրացող խողովակով միացվում են սարի գագաթին վրայի նվազեցրած ճնշումներին շրջանի հետ: Այսպիսով խողովակում ստեղծվում է մշտապես վեր բարձրացող արեւ հոսանք, լուրի արագությանը հավասար են մոտավորապես 50 մ/վայրկ: Այդ հոսանքի հյդր. ենթաբեկն կարող է սդտադործվել ըամու տուրբիններում:

Խոգովազի համքում ապահե ծածկէնը ստեղծում ե տաքացում, վորն ել ազիւի ուժեղացնում ե ողի հոսանքի արագութիւնը:

նութուն, հետ է ուղղվում դեպի հովիտը, վարտեղ նա կարող է շարժման մեջ զննել ուրիշ մեքենաներ:

Այդ իդեան սրամիտ յեզրակացութիւնն և այն որենքսերը, վորոնք մինչև այժմ չեն ոգտադորձված, բայց հարյուրավոր անգամ հաստատված են ճշգրիտ դիտողութիւններով: Այդ յեզրակացութիւնները հաստատվում և փորձով, վորն ամեն մեկն ինքը կարող և կատարել: Վերջնում են մի կտոր յերկաթաթիթեղ, նա պատկերացնում և հարթութիւնը, յերկաթաթիթեղի

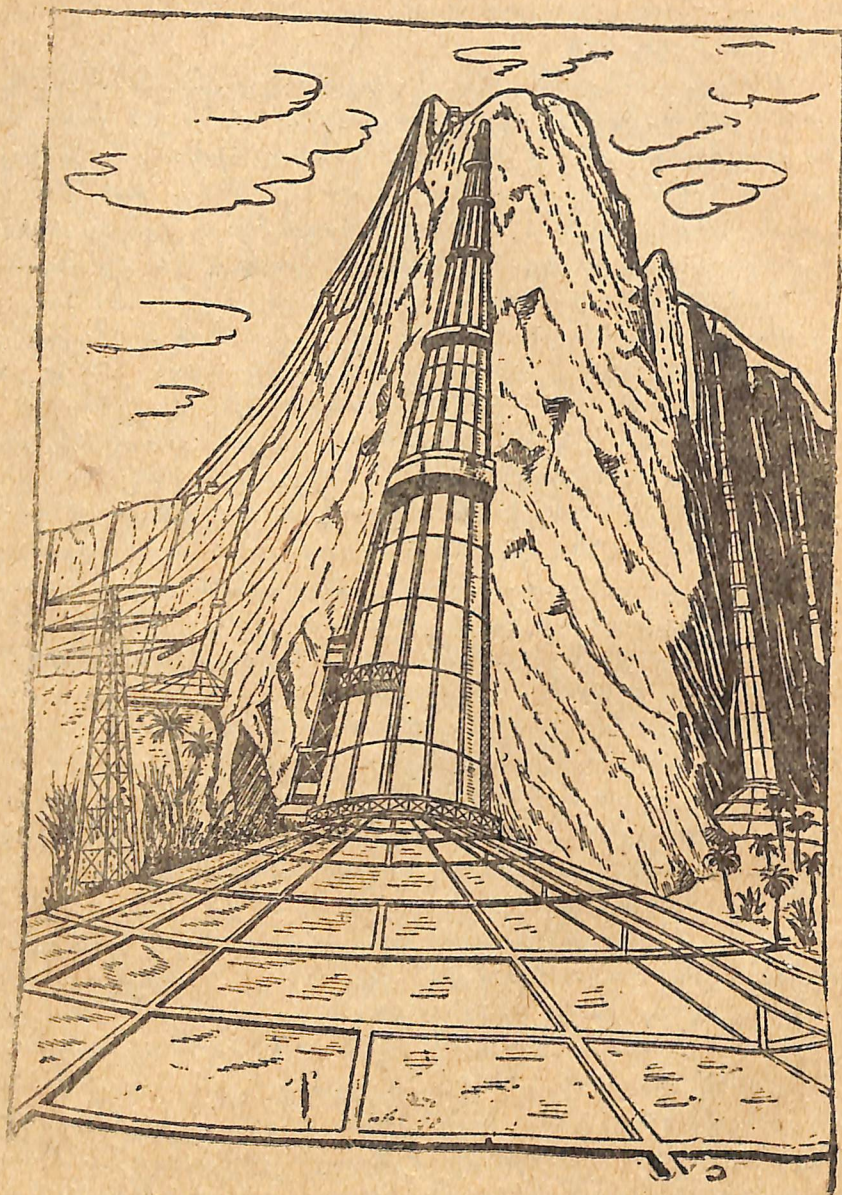


Նկ 13 Յեղիսի քաղաքից իրարեկողմ ընկած լեռնաշղթաները (Կենտրոնական Կովկաս), քաղաքից արևելք և արևմուտք
և միջին Կովկասի լեռնաշղթաները (Մեծ Կովկաս)

տաք յերկրներում: Դյուբոյի ցուցումների համաձայն ամենից ավելի հարմար է 20° միջին ջերմաստիճան ունեցող յերկու իզոթերմների միջև ամենամեծ ջերմաստիճանի յերկու կողմում ընկած շրջանը (նկ. 13):

Մենք տեսնում ենք, վոր այդ շրջանը հսկայական տարածություն է բռնում, բայց նա ընդգրկում է համարյա թե բացառապես շատ քիչ բնակված յերկրներ, և մասնավորապես, ամբողջ Աֆրիկան: Նախ և առաջ բարենպաստ պայմաններ կան Մահարայում, վորտեղ Ատլասի լեռների և Խոգար լեռան յերեք լեռնաշղթաներն իրենց ուղղաբերձ կողերով կարծես թե հատկապես ստեղծված են վեր բարձրացող խողովակների կառուցման համար, ընդ վորում հարևան շրջանները՝ Ալժիրը, Թունիսը և Մարոկկոն վաղուց արդեն ենեղիայի նոր աղբյուրների քաղց են զգում: Ուստի այստեղ ել, ամենայն հավանականությամբ, կկատարեն առաջին փորձերը: Յեթն նրանք հաջողությամբ պսակվեն, այն ժամանակ Հյուսիսային Աֆրիկայի և ուրիշ տաք յերկրների լեռնալանջերը հարյուր տարի հետո կունենան այն տեսքը, ինչպես ցույց է տրված 14 նկարի վրա: Նրանք խիտ կերպով պատված կլինեն հողմառժային տեղակայումներով, վորոնք ենեղիա կմատակարարեն վոչ միայն հարեման շրջաններին, այլ կկապվեն Յեգիարալի շրջանային կայանների հետ այն հաղորդման զմերի միջոցով, վորոնք միացնելու յեն յերկու մայր ցամաքները: Այսպիսով կհաջողվի ենեղիայի փոխանակություն հաստատել, վերացնել այդ կայանների աշխատանքում յեղած միակ դժվարությունը, նկ այդ կայանների աշխատանքում միակ դժվարությունը, այսինքն այն, վոր նրանք կարող են միայն ցերեկն աշխատել: Յերեկը հավասարաչափ աշխատանքը միանգամայն կապահովվի, վորովհետե քաջող խողովակների հիմքում ողի հոսանքը միշտ միատեսակ հզորություն կպահպանի:

Պետք է ի նկատի ունենալ, վոր սառ ողի հսկայական զանգվածները, վորոնք տեղավորված են այդպիսի հողմառժային տեղակայումների քաջող խողովակների վրա դանվող մթնոլորտի վերին շերտերում, հենց նույն չափով են կազմում ամբողջ սիստեմի հիմնական ժառը, ինչպես վոր ջրվեժի վերևում տեղավորված վորը սնվում է այդ ջրվեժից: Ողի այդ հսկայական զանգվածներն այնքան ժամանակ կպահպանեն ողային հոսանքը, մինչև վոր հողն ավելի տաքացած կլինի, քան թե մթնոլորտը: Այս պայմանը տաք շրջաններում միշտ իրագործելի յե ցերեկվա ընթացքում,



Նկ. 14. Ապագայի պատկերը: Սահարայի հողմառւծային տեղակայումները
Ատլաս լեռնաշղթայի դահավիժ լանջերին:

սակայն դիշերը, արևի մայր մտնելուց հետո առաջացող արագ
սառեցման կապակցությամբ այդ պայմանը պահպանելը կասկա-
ծելի չէ: Այդ դեպքում դուզընթաց աշխատանքը հնարավորություն
և տալիս կանոնավորելու բեռնվածությունը: Յերեկով եներգիան-
կուղարկվի ելեկտրոմատակարարման յեմբրոպական ցանցը, ողնելու
նրա ջերմային և հիգրոուժային կայաններին, վորոնք ցերեկով
հսկայական բեռնվածություն ունեն: Գիշերն եներգիան կարող
է յեմբրոպական կայաններից, վորոնք այդ ժամանակ բավականա-
շափ ազատ եներգիա ունեն, ուղարկվել դեպի հողմառւծային
տեղակայումների աֆրիկական ցանցերը, վորոնց մեքենաները
դիշերը կարող են կանգ առնել: Այսպիսով այս նախագիծն էլ,
վորն ըստ մեր հասկացողությունների եներգիայի նոր և չլւծ-
աղբյուրներ և բաց անուժ, նպաստում է Յեմբրոպան Աֆրիկայի
հետ ամենասերտ կերպով միացնելուն:

ՀՈՂՄԱՅԻՆ ԱՇՏԱՐԱԿՆԵՐ

Քանի վոր Դյուրոյի հողմառւթալին տեղակայումները կապ-
ված են այն վայրերի հետ, վորտեղ արեւի ճառագայթներն ունեն
ամենամեծ ուժը, ուստի նրանք Յեվրոպայում կիրառելի յեն մի-
այն ծայր հարավում: Ավելի ցուրտ յերկրներում անհրաժեշտ է
ուրիշ մեթոդներ վորոնել, յեթե այնտեղ ևս ցանկալի յե ոգտա-
գործել քամու ուժն ենեղիւս ստանալու համար: Փոքր մասշտա-
բով արդեն վաղ ժամանակներից սկսած դա ել հենց գործադրվում
է հյուսիսային Յեվրոպայում, վորովհետեւ Նիդերլանդիան և Հյուսի-
սային Գերմանիան կարելի յե համարել հողմաղացի հայրենիքը:
Այն, վոր հին հողմաղացը պիտանի «հողմային մեքենա» չէ, գիտե
յուրաքանչյուրը: Միենուշը կարելի յե ասել նաեւ նրա հաջորդի՝
հողմային տուրբինի մասին, վորը նույնպէս կարելի յե ոգտա-
գործել իբրեւ փոքր հզորություն ունեցող մեքենա: Այդ մեքենա-
ները լավացնելու շատ փորձեր են յեղել, վորովհետեւ քամու ոգ-
տակար գործադրության հարցն անհիշատակելի ժամանակներից
սկսած հանդիսանում է գյուտարարների սիրած պըրլեմը: Մինչև
այժմ յեղած բոլոր կոնստրուկցիաները կառուցված են հենց միե-
նուշն հիման վրա: Քամին շարժում է բաղմաթե պրոպելլերը, այս
այն ձևն է, վորի ուրինակն է հանդիսանում վենտիլյատորի աշխա-
տանքը: Թեորիապէս այդ յերեւելթը հասկանալի յե և առարկու-
թյունների չի հանդիպում, բայց գործնականի մեջ այն տեղա-
փոխելն այնուամենայնիվ վորոշ դժվարություններ է ներկայաց-
նում:

Ամենից առաջ անհրաժեշտ է պրոպելլերը դնել բարձր կա-
ռուցումի զագաթին և այն ել միանգամայն բաց, այնպէս վոր նա
յենթարկվելու յե բոլոր մթնոլորտային ազդեցություններին:

Քացի այգ, հարկավոր է քամու ուղղության յուրաքանչյուր փո-
փոխության ժամանակ կարողանալ շուտ տալ ծանր հողմային
տեղակայումը, վորը, սակայն ցավոք սրտի, արգելք չի հանդի-
սանում այն բանին, վոր քամու անկման անկյան նպաստավոր
չլինելու դեպքում ոգտակար գործողությունը մոտենում է զերոյի:
Այնուհետեւ, անհրաժեշտ է ուղղաձիգ մետաղաձողերի ոգնությամբ
պրոպելլերի պտույտը հաղորդել դեպի յերկրի մակերևութը, վո-
րից ենեղիւսի մեծ կորուստ է առաջանում: Վերջապէս, հողմային
տեղակայումը պետք է չափազանց մեծ լինի, յեթե նա քամու
մոտավորապէս 5 մ/վայրկյանի հավասար միջին արագության դեպ-
քում պետք է տա դոնէ փոքր ինչ զգալի հզորություն, վորով-
հետեւ քամու ենեղիւս, վորը կարելի յե ոգտագործել, չափազանց
արագորեն նվազում է քամու ուժի թուլանալու հետ միասին:

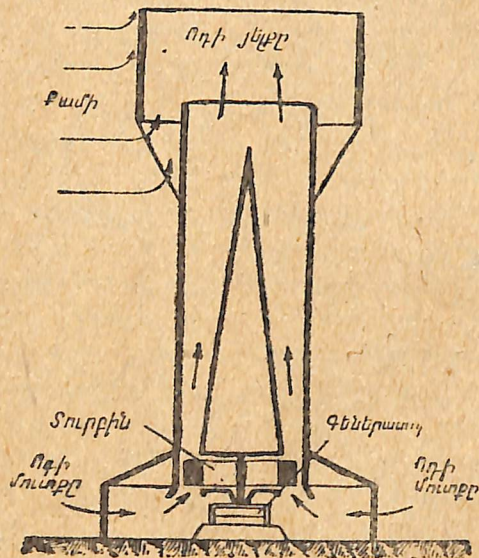
Այս ամենը պարզ կերպով ցույց են տալիս, վոր այդպիսի
հիմքի վրա իսկական հողմառւթալին տեղակայումները յերեք
չեն կարող առաջանալ: Յեթե ուզում են դրան հասնել, ապա ան-
հրաժեշտ է վորոնել նոր, դեռ վոտք չդիպած ուղիներ: Այդպիսի
ուղիներ հայտարերեցին Սեն-Սիբի անրոյինամիկական ինս-
տիտուտում կատարված հետազոտությունները, վորոնք բոլորովին
ուրիշ նպատակներ ելին հետապնդում, այն է, քնակաբանային և
աշխատանքային շենքերի ոգափոխության համար և թե գործա-
բանալին ծխնելույղների ոգարաբշությունն աղելացնելու համար:

Խնդիրը լուծվեց անսպասելի հաջողությամբ. փորձական
տեղակայումն իրեն ցույց տվեց վորպէս իգեալական հողմառւթալին
մեքենա, վորի ոգտակար գործողության գործակիցը համարյա թե
100 % է: 15-րդ նկարը բացատրում է նրա կառուցվածքը, վորն
իրականացվում է առանց արտաքին շարժական մասերի. զրսից
իրականացվում է առանց արտաքին զլանաձև խողովակ՝ թերթավոր
յերեւում է միայն աշտարականման գլանաձև խողովակ՝ վորը վերին ծայ-
րում վորոշ տարածության վրա շրջապատված է բավական կարճ
գլանով: Այդ արտաքին ողակը ներքեից պահվում է նեղ կողերով,
բայց մնացածում բաց է յերկու կողմից: Ամբողջ ֆուսաձը պարզ
կլինի 15-րդ նկարից:

Ինչ կոզմից ել և ինչ անկյան տակ ել վոր քամին փչի,
հետևանքը միշտ կլինի միևնուշը, այն է՝ ողի ուղղաձիգ հոսանք
գլանաձև աշտարակում: Ուրիշ խոսքով, շարունակ իր ուղղու-
թյունը և ուժը փոխող քամին այստեղ դառնում է մշտական ո-
ղային հոսանք: Թեև այդ հոսանքի արագությունը ակներեւ է, փոխ-

վում է, բայց նա միշտ հաստատուն ուղղութիւնն է պահպանում: Այդ պատճառով բաւական է, վոր հողմային աշտարակի ներքեւ հիմքում գրկի հորիզոնական զիրքով պառկած տուրքին, վորպեսզի ստանանք քամու եներգիւային համեմատական հզօրութիւն, վոր կանհետանար քամու հետ միասին, անկախ վերջինիս ուղղութիւնից, այսինքն՝ գործնականորեն յերեք չեր անհետանա:

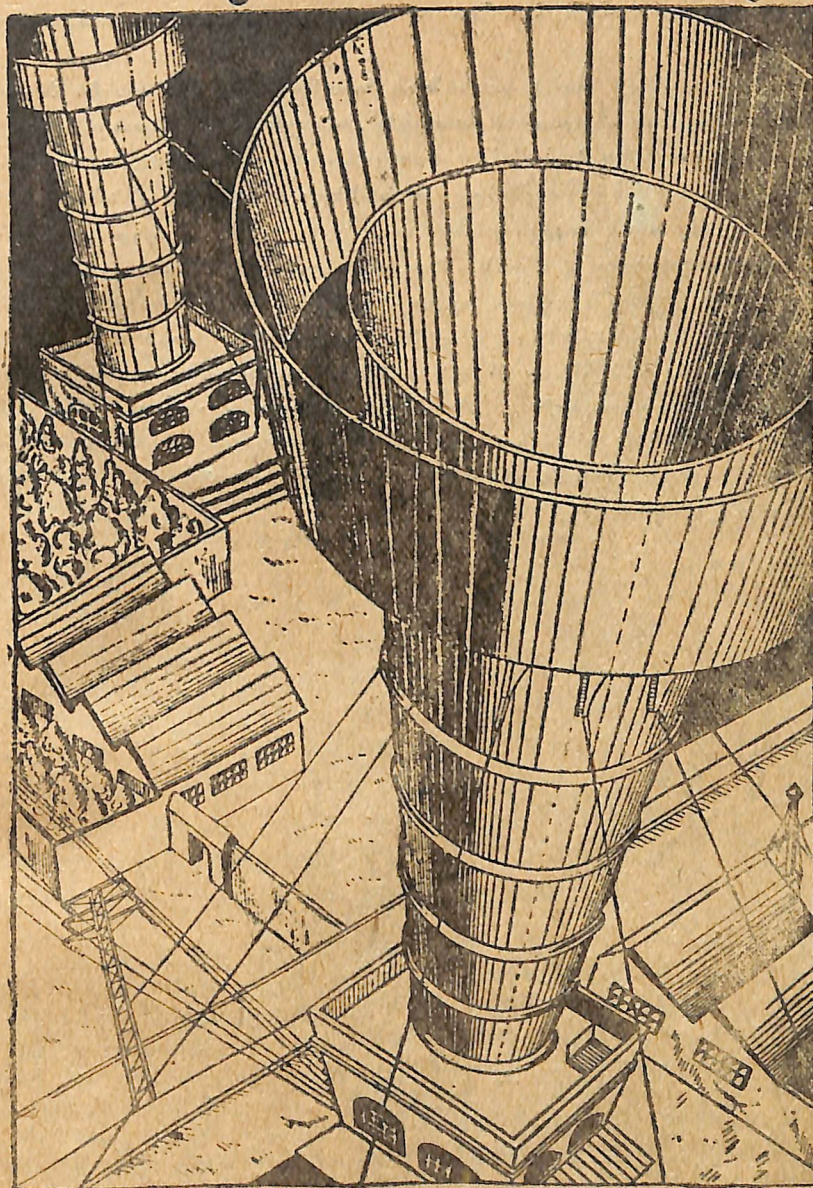
Հողմային աշտարակի հիմքում բոլոր շարժական մասերի (տուրքինի և նրա աշխատեցրած գեներատորի) այդպիսի տեղադրութիւն մեջն է դառնում այդ տեսակի հողմաուժային տեղակայումների մեծ առավելութիւնը, վորովհետեւ այդ դասավորութիւնը թույլ է տալիս հեշտութեամբ մօտենալ մեքենաներին, վորոնք միեւնոյն ժամանակ պաշտպանված են վատ յեղանակի բոլոր ազդեցութիւններից, ճիշտ այնպես, ինչպես վոր սովորական



Նկ. 15 Հողմային աշտարակի սխեման

կոնստրուկցիա ունեցող ելեկտրոկայաններում: Յերրորդ առավելութիւնն այն է, վոր ողտակար գործողութեան գործակիցը շատ ավելի մեծանում է, վորովհետեւ ներծծվող ողի արագութիւնը միշտ հավասար է քամու արագութեանը (իբրեւ կորուստներ պետք է հաշվի առնել միայն շփման ժամանակ առաջացած կորուստները):

Այսպիսի սկզբունքի վրա միանգամայն հնարավոր է կառու-



Նկ. 16 Հողմային աշտարակներ՝ քամու եներգիւային ողտադործման համար

ցել ամենամեծ հղորություններն տեր հողմառժային տեղակայումները:

Թե ինչպիսի տեսք կունենան նրանք, ցույց է տալիս 16-րդ նկարը—մի յերևակայական պատկեր, մինչև վորի իրազործումը մենք այնուամենայնիվ գուցե դեռ ապրենք, վորովհետև այսօրվան ուրն արդեն հողմային աշտարակները կարող են լինել ենեղի ալիսի արժեքավոր աղբյուրներ այն շրջաններում, վորոնք ելեկտրոմատակարարումով չեն ընդգրկված: Բայց ապագայում կարելի կլինի դրանք դասավորել բարձրավանդակների և լեռնաշղթաների վրա, հարյուրներով միացնել «մարտկոցների» մեջ և այդ ձևով ստեղծել մեծ հղորություն ունեցող ուժական տեղակայումներ, վորոնք ոգտագործում են քամու ենեղիս: Այդ ուժական տեղակայումները հիդրոկայանների հետ միասին բավարար ենեղի ալիսի մատակարարման աղբյուր կլինեն ածուխի պաշարների սպառման դեպքում:

ԳԼՈՒԽ ՅՈՒՐՈՐԴ

ԱՐԵՎԱԴԱՐԱՐԱՅԻՆ ԾՈՎԵՐԸ ՎՈՐՊԵՍ ԵՆԵՐԳԻԱՅԻ ԱՂԲՅՈՒՐՆԵՐ

1881 թ. սեպտեմբեր 17-ի «Revue Scientifique» ժուրնալում լույս տեսավ մի ուշագրավ հոդված, վորի հեղինակն է պրոֆ. Գ. Արսենովսկի, վորը հետագայում ականավոր ֆիզիկոս դարձավ: «Մտքով փորձենք տեղավորել շոգեկաթսան Գրենելի ջրհորում, վորը 30° ջերմություն ունի: Յեթե այդ կաթսային պատկանող կոնդենսատորը վորոգելու լինենք ջրմուղի ջրով, վորը միջին կոնդենսատորը վորոգելու լինի, այն ժամանակ կստանանք 15 հաշվով 15° ջերմություն ունի, այն ժամանակ կոնդենսատորի անկում: Թող շոգեկաթսան ջրի փոխարեն լցված լինի հեղուկ ծծմբային թթվով, վորը մինչև 30° տաքանալիս տալիս է 4,7 մթն շոգու ճնշում, այն ժամանակ կոնդենսատորի ճնշումը մոտավորապես կկազմեր միայն 2,8 մթն: Ծնշումների մեջ այդ տարբերությունը համապատասխանում է մոտավորապես 2 մթն մշտական ճնշման, վորը մեզ համար դժվար է»¹⁾:

«Բնությունն արդյոք այդպիսի պայմաններ հաճախ է տալիս մեզ,—հարցնում է հոդվածն այնուհետև:—Անշուշտ,—ասում է պատասխանը,—վորովհետև տաք աղբյուրների պակասություն

1) Տերմոդինամիկայի յերկրորդ օրենքն ասում է, վոր ջերմությունն աշխատանքի վերածելու համար միշտ անհրաժեշտ է ունենալ ջերմաստիճանների յերկու մակարդակ, այս ինքն՝ ջերմաստիճանների տարբերություն: Այսպես, որինակ՝ բենզինային շարժիչում մենք ունենք մի կողմից միացի առջև բենզինի շոգիների այրման ջերմաստիճանը, իսկ մյուս կողմից՝ շրջապատող սառը տաքությունը: Շոգեուժային տեղակայումի մեջ կարելի է միմյանց հակադրել տաք դաղերը՝ ածուխի այրման արդյունքը շոգեկաթսաների տակ և կոնդենսատորի սառեցնող ջուրը, վորտեղ այդ շոգիները նորից ջուր են դառնում: Այդ օրենքից հետևում է, ընդհակառակը, վոր ջերմաստիճանների յուրաքանչյուր տարբերություն կարող է ոգտագործվել ենեղիս ստանալու համար: Հետագա շարադրանքը հսկանալու համար այս փաստերի դետեյլն անհրաժեշտ է:

չկա: Ասենք, կան դեռ ելի ջերմության ուրիշ աղբյուրներ, վոր կարող են ոգտագործվել: Այն է՝ մենք նույնպիսի հաջողությամբ կարող ենք մեր կոնդենսատորը տեղավորել սառույցի մեջ, իսկ շոգեկաթսան՝ 15⁰ ջերմություն ունեցող գետի ջրի մեջ. այդ դեպքում նույնպես մենք ունենք 15⁰ ջերմաստիճանի անկում և դրանով իսկ շոգու նույն ճնշումը, ինչպես վոր առաջ:

Իգեալական կլիններ կաթսան տեղավորել հասարակածի մաս ծովում, իսկ կոնդենսատորը՝ բևեռի հավերժական սառույցներում: Դործնականորեն բոլորովին հարկավոր չե կառուցել այդպիսի յերկար միացում, վորովհետև ջուրը ծովի խորքում, նույնիսկ հասարակածում, ունի միայն 4⁰ ջերմություն: Այսպիսով բավական երկաթսան տեղավորել ջրի մակերևույթի վրա, իսկ կոնդենսատորը՝ ծովի տակ 1000 մետր խորքում, վորպեսզի ունենանք ջերմաստիճանի բավարար անկում:

Մենք կարող ենք պատկերացնել, թե կես դար առաջ ինչպես ծաղրեցին այն ժամանակ դեռ քիչ ծանոթ յերիտասարդ ֆիզիկոսին: Ամենայն հավանականությամբ դրանք նույնիսկ քննարկության արժանի չեյին համարում: Հենց այդպես եր այն բոլոր հետազա գյուտարարների բախտը, վորոնք հանդես եյին գալիս հասարակայնության առաջ հենց նույն իղեայով, միայն ավելի խնամքով մշակված, այն է՝ ամերիկացի Կեմպբելլի (Campbell) հետ 1913 թ. իտալացի Դորնիգի և Բոջիայի հետ և գերմանացի ֆիզիկոս Բրոյուերի հետ (Bräuer), վորն այդ պրոբեմը մշակեց, թերևս, ուրիշներից ավելի խնամքով: Նրանց բոլորին համարյա թե չեյին լսում, և այն, ինչ վոր նրանք գրել եյին, մոռացության արվեց, ինչպես գ'Արստնովայի հոդվածը: Այդ տեեց մինչև այն ժամանակ, յերբ մի անգամ 1926 թ. նոյեմբերին Փարիզի Ակադեմիան ստացավ մի հաղորդագիր, վորի ընթերցումն ամբողջ աշխարհին հարկադրեց լարել ուշադրությունը, վորովհետև նա ստորագրված է համաշխարհային հռչակ ունեցող անունների կողմից:

«Պատիվ ունեմ. սկսում եր հեղինակը—Գ. Բուշերովի և իմ անունից գեկուցելու Ակադեմիային այն հետազոտությունների արդյունքների մասին, վորոնք մեզ հնարավորություն տվին ըմբռնելու միանգամայն անսպասելի փաստեր ֆիզիկական աշխարհագրության քննադատության:

Ինչպես հայտնի չե, ծովի ջուրը 1000 մետր խորության վրա տարեցտարի 4—5⁰ հավասարաչափ ջերմություն ունի: Մյուս

կողմից՝ հայտնի չե, վոր արևադարձային ծովերի մակերևույթի ջերմաստիճանը հիմնականում տատանվում է 26⁰—ից մինչև 30⁰: Յենյելով այս յերկու փաստերից, կարելի չե ուրվագծել տաք ծովերի ոգտագործման վիթխարի պլանը, վորը վերջին հաշվով արևի ջերմության ոգտագործումը դժվարին և թվում: Բայց այդ դժվարություններին հեշտ է հաղթահարել, վորովհետև բավական է մինչև ցանկալի խորությունն իջեցնել մի խողովակ, վորը լավ մեկուսացված է ջերմաստիճանի տատանումներից, այն ժամանակ սառը ջուրն այդ խողովակում բարձրանում է: Վորովհետև խորքային ջրերն իրենց խտությամբ տարբերվում են մակերևույթի ջրերից, ուստի խորքային ջրերը չեն հասնում խողովակի ամենավերին ծայրին, այլ մոտավորապես 1 մետր ավելի ցած են մնում: Զուրը հարկավոր է պոմպով բարձրացնել միմիայն այդ բարձրությանը, ջրի մնացած բարձրացումը տեղի չե ունենում համաձայն հաղորդակից անոթների սրենքի:

Առաջին հայացքից դժվար հաղթահարելի խոչընդոտ է հանդիսանում այն, վոր խորքային ջրերի և մակերևույթի ջրերի ջերմաստիճանների միջև յեղած տարբերությունը կազմում է միայն 20⁰—22⁰: Այստեղից ստացվող զուրորշու ճնշումն այնքան չընչին է, վոր մինչև այժմ դեռ յերբեք իրրև ենեղգիայի աղբյուր չի գործածվել այն յենթադրության պատճառով, վոր այդ բանի համար նա չի հերիքի: Իսկ մեր փորձերը միանգամայն անսպասելիորեն մեզ բերին ուրիշ յեղբակացության:

Մենք ավելի շատ հետաքրքրությունից դրդված ստուգեցինք, թե արդյոք զուրորշու վերոհիշյալ ճնշումը բավական ենեան վորպես շարժիչ ուժ ոգտագործելու համար: Այդ ուղղությամբ մենք տուննձնապես մեծ հույսեր չեյինք տածում, սակայն ի մեծ զարմանս մեր՝ պարզվեց, վոր այդ ջրային զուրորշու ենեղգիան բավական է նույնիսկ գոյություն ունեցող շոգեաուրբիներին համար՝ չնայած, վոր ճնշումների տարբերությունն այստեղ զգալիորեն ավելի ցած է սովորական մեծություններից:

Յեթե 24⁰ տեմպերատուր և 0,03 մքն ճնշում ունեցող ջրային զուրորշին ծծվի բարձր վակուումի միջոցով, վորն ստացվում է կոնդենսատորում մինչև 7⁰ սառեցնելիս, ապա զուրորշին ստանում է 500 մ/վայրկ հոսումի արագություն և կարող է մի աստիճանի տուրբինին հաղորդել մինչև 250 մ/վայրկ շրջանային արագություն: Ընդ սմին այդ զուրորշու, վորի ճնշումը 700 ան-

դամ ավելի փոքր է 20 մթն գոլորշու ճնշումից, յուրաքանչյուր կիլոգրամը կատարում է այնքան աշխատանք, ինչքան 5 առաջին դամ ավելի քիչ է հենքերիայի այն քանակութունից, ինչն առաջին դամը է 20 մթն ճնշում ունեցող գոլորշին մինչև 0,2 մթն ընդարձակվելու դեպքում:

Այս փաստն այնքան անհավատալի չէ, վոր նրա արժանահավատութիւնը ցույց տալու համար մենք մի փոքրիկ փորձ հնարեցինք: Մենք վերցրինք Լավալի 20 մքմ տուրքինի ռոտորի մոդելը և այն հորիզոնական դիրքով տեղավորեցինք անոթում, ինչպես ցույց է տված 17-րդ նկարում: Մեծ շշին միացրած խողովակը վերևից դեպի տուրքինային անիվն է բերում 28⁰ տեմպերատուրա ունեցող ջրային գոլորշին, տուրքինի տակի տարածութեան մէջ գտնվում են սառույցի կտորներ, վորոնք իբրև կոնդենսատոր են ծառայում: Տուրքինը պարունակող անոթի վերին մասում գտնվում է մի խողովակ, վորի միջով ողային պոմպը գանգաղորեն քաշում է ողը անոթից և շշից: Դրա հետեւանքով հենց վոր շշի մէջ ճնշումն ապելի իջնում է ջրի գոլորշիացման ճնշումից, ջուրն սկսում է յեռալ ¹⁾: Դոլորշին անցնում է տուրքինով, պտտեցնում է նրան և սառույցի ազդեցութեան տակ նորից ջուր է դառնում: Մի րոպեյում 5000 պտույտ կատարող տուրքինի միջոցով շարժվում է մի փոքր գինամոմեքենա, վորը բավականաչափ հոսանք է տալիս յերեք փոքր լամպիկներէ պայծառ յուսատու գարձնելու համար:

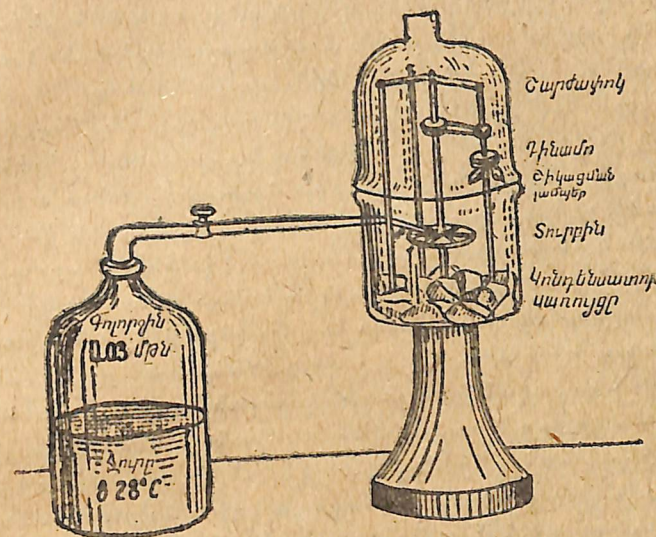
Այն, ինչ վոր այդ փորձը ցույց է տալիս, միևնույն ժամանակում, մենք ուզում ենք իրականացնել մեծ չափերով: Արհեստականորեն տաքացրած ջրի փոխարեն վերցվում է ծովի մակերևույթի տաք ջուրը. ծովային այդ տաք ջուրն անընդհատ լրացվում է կաթսայի մեջ, փորտեղ փոքրացած ճնշման տակ գոլորշիանում է: Զբային գոլորշին տուրբինով անցնելուց հետո խտանում է կոնդենստորում գտնվող սառը ջրի ազդեցությամբ տակ է կրկին ջուր է դառնում: Ընդ մինչև գոլորշու ճնշումը կազմում է միայն 0,03 մքմ: Այդ նշանակում է, վոր ապարատի միջով մշտապես անցնող հոսանքը համարյա աննկատելի լի: Բայց յեթե հաջողվի կառուցել տուրբին, վոր շարժվում է ալյուրիսի աննշան ճնշումով,

1) Ֆիրզիկայի հայտնի հիմնական որոնքը համաձայն վորքան ցածր է ճնշումը, նույնքան ցածր է յեմման կետը: Սարերի վրա ջուրը յեռում է ավելի ցածր ջերմաստիճանում, քան թե հովիտներում, վորովհետև վերելում ողի ճնշումն զգալիորեն ցածր է: Յեթե ճնշումը բավականաչափ փոքրանում է, ապա ջուրն արդեն յեռում է սենյակի ջերմաստիճանում:

ապա տնտեսական տեսակետից վոչ մի բան չի խանգարում այդ
մեթոդի գործնական ոգտագործությանը, վորտիհետև տաք ջուր
միշտ անսահման քանակությամբ կա:

Այդ հախազիծի տակ զըլլած եր Գեորգիկոյ

Դեպի ողային պոմար —



Նկ. 17. Այն փորձնական սարքը, զորի ողնությամբ Կլոդն ու Բուշերոն ֆարելզի գիտությունները Ահադեմիայի առաջ ցուցադրեցին ծովից եներդեմ ստանալու իրենց յեղանակը:

(Claude) անունը։ Այդ անունը ամենուրեք համառոտ տեղեկագրին
ապահովեց ամենամեծ ուշադրութիւնը, այլապէս այդ իրեան այս
անգամ եւ կհամարվեր ֆանտազորի ուղեղում ծագած և մի կողմ
կըրկեր։ Վոր կ'ըլլէ ֆանտազորի չէ, այդ բանը վաղուց գիտե-
մասնագետների աշխարհը։ Ժիշտ այդպէս ել հայտնի յեր, վոր
մասնագետներին աշխարհը հարթած ճանապարհներին, չհետա-
նրա սկզբունքն եր՝ խուսափել հարթած ճանապարհներին, չհետա-
խուզված ուղիներով առաջ գնալու։ Համար դա արդեն շատ անգամ
նրան հասցրել եր արդյունաբերական մեծ հաջողութիւններին։
Այդ փաստը նրա խոսքերին բոլորովին այլ բնորոշելութիւն եր
ապահովում, քան թեկուզ ամենահեղինակավոր թեորեմատիկն ¹⁾։

1) Սխալ կլիներ այստեղից հետևություն անել, վոր տեխնիկական առեղծա-
բժույթյան մեջ կա ելի ինչ առանց թեորհայի յուր գնար կողը հնարավորու-

Ջնայած դրան մասնագետների պահպանողական մասը շատ կասկածամտորեն վերաբերվեց նրա խղեային: Վոմանք քննադատում էյին մի մանրամասնությունը, մյուսները՝ մյուս: Վերջապես, մի քանիսները հաշվելու միջոցով փորձեցին ապացուցել, Վոր ամբողջ մտադրությունն անհեթեթությունն է: Կլոդն այդ առարկություններին չպատասխանեց: Նա ամենախելոք բանն էր անում, ինչ Վոր կարելի չէր անել, վորոշելով զրասեղանի քննադատությունը հակադրել պրակտիկան և հրապարակայնորեն կատարվող, շարունակ ընդարձակվող փորձերի արդյունքները:

Սկզբում վերը նկարագրված փորձը կրկնվեց Փարիզի Ա. կազմիայի անդամների հրավիրված վորոշ քանակության հյուրերի առաջ, ընդ սմին լիակատար հաջողություն: Տուրբինը պլատավում էր, էլեկտրական լամպիկները վառվում էին, և արվող հզորության չափումը ցույց էր տալիս 3 կվտ էներգիայի սպառում: Յնրկորոշ փորձը կատարվեց արդեն ավելի մեծ մասշտաբով: Կլոդն իր աշխատակից ինժեներ Պոլ Բուշերոյի հետ նախագծեց 50 կիլովատնոց մի սարք, վորը շահագործման մեջ դրվեց Ուզբեյ—Մարիեյի բելգիական մետաղագործական գործարանում: Ջերմության աղբյուր ծառայում էր գոման սառեցնող ջուրը, վորի նորմալ ջերմաստիճանը հավասար էր 14° -ի, ընդ վորում գոյորշի մոցնելու միջոցով ջերմաստիճանն այնքան էր բարձրանում, վոր ամբողջ ժամանակ 20° ավելի բարձր էր մնում, քան Մասս զետի ջրի ջերմաստիճանը, վորով պահեցվում էր կոնդենսատորը: Այսպիսով հնարավորություն ներկայացավ ամբողջ փորձի ընթացքում պահպանել ջերմաստիճանի միևնույն անկումը, վորը կարելի չէ սպասել արևադարձային ծովերում՝ համաձայն ամբողջ ունեցած փորձի:

Պոմպերն ու զեանրատորները ¹⁾ կառուցված էյին համապատասխան մասշտաբով: Սարքը պատրաստ էր գործարկման համար 1928 թ. ապրիլի 25-ին: Չորս ուր հետո առաջին անգամ սխեց աշխատել տուրբինը՝ մի րոպեյում կատարելով 500 պտույտ և թյուն ուներ հաշվի չառնելու առարկություններն այն պատճառով, վոր ինքն իր նախադիժ թեորիպես հրաշալի կշռադատել էր: Ընդհակառակը, ներկայումս թեորիայի և պրակտիկայի սերտ շաղկապումն և ապահովում գյուտարարի հաջողությունը: Խմբ:

¹⁾ Դեանրատորը մի ապարատ է, վորը ծառայում է շոգեկաթսաները սնուցող ջրից լուծված գազերը (թթվածին, ածխածին) հեռացնելու համար: Խմբ:

«Տալով 25 կվտ նախագծային կարողություն: Եներգետիկական բալանսի անալիզը ցույց տվեց, վոր րոպոր ոժանդակ մեքենաներն սպառում էյին ստացված հզորության միայն ¹/₄-ը, այնպես վոր ոգտակար արգասիքը կազմում էր 75°/100: Այսպիսով ապացուցվեց, վոր Կլոդի առաջարկությունները գործնականորեն իրագործելի չեն:

1928 թ. մայիսի 1-ին փորձնական տեղակայումն այցելեց Փարիզի Ա. կազմիայի հանձնաժողովը: Նրա ղեկուցող՝ Լե-Շատելիեն իր յեղրակացությունը վերջացրեց հետևյալ խոսքերով:

«Առաջին անգամ մենք այստեղ տեսնում ենք շոգեմեքենա, վորն աշխատում է ջերմաստիճանների մի քանի տասնյակ աստիճան տարբերության պայմաններում: Պրորիմի առաջին մասը դրանով կարելի չէ լուծված համարել: Մնում է յեղկորողը՝ մի քանի հազար մետր յերկարություն ունեցող պոմպային խողովակը ծովում ընկղմելը»:

Այդ յեղրակացության մեջ հնչում էյին կասկածն ու մարտահրավերը: Կլոդը շտատանվեց ընդունել այն՝ վտանգի յենթարկելով իր ամբողջ կարողությունը, վորովհետև առաջիկա մեծ փորձի ծախսերը մի քանի միլիոն մարկ էյին կազմում: Նախնական մանրակրկիտ հետազոտումներից հետո ընտրվեց Մատանցա ծովախորշը, վորը գտնվում է Կուրա կղզու հյուսիսային ափին՝ Հավանայից մոտավորապես 85 կմ արեկմուտք: Այդտեղ ջրի ջերմաստիճանը, ծովի հատակի պրոֆիլը և այլ պայմաններն առանձնապես բարենպաստ դուրս յեկան: Այդ յերրորդ տեղակայումի ախման ցույց է տալիս 18-նկարը: A պոմպը քաշում է 28° տեմպերատուր ունեցող մակերևույթային ջուրը և ողը հեռացնելուց հետո լցնում է B գոյորշիացուցիչի մեջ: Այստեղ ողի նոսրացման միջոցով գոյորշու ճնշումն այնքան է իջնում, վոր յեռման կետը հասնում է 28°-ի: Դրա հետևանքով բերված ջուրը գոյորշիանում է առանց հատուկ ջերմություն ստանալու: Դոյորշին C խողովակով անցնում է ցածր ճնշման D տուրբինի մեջ, վորը միացած է E զենքրատորի հետ և պտտացնում է զենքրատորը: Հետո գոյորշին ուղղվում է զեպի F կոնդենսատորը: Այստեղ K-ից սառը ջուրը դուրս է գալիս: H խողովակի և G պոմպի միջոցով նա վեր է հանվում զեպի մակերևույթը և լցվում է կոնդենսատորի մեջ՝ ջուր դարձնելով տուրբինի բանեցրած գոյորշին: Կոնդենսատորը սառեցնող ջրի հետ միասին L խողովակով վերադառնում է ծովը: Աշխատած գոյորշու խտացումը կոնդենսատորի մեջ ստեղծում է վակուում, և այդ նոսրացումը ներծծում է տուր-

Հարեանցի դիտողի համար դրանով եր ապացուցւում ամբողջ սկզբունքի անհաջողութիւնը: Իսկ յեթե նայենք իրերի նյութայնը, ապա անհրաժեշտ է համաձայնվել Կլոդի հետ, վոր համենայն դեպս փորձը ցույց տվեց մի բան, այսինքն այն՝ վոր արևադարձներում սկզբունքորեն հնարավոր է եներգիա ստանալու համար ոգտագործել ծովի մակերևութից զանազան հեռավորութիւնների վրա դառնող ջերմաստիճանների տարբերութիւնը:

Այն, վոր դա առանց զժվարութիւնների չի լինի, և այն, վոր առաջին փորձերը չեն համապատասխանում բոլոր ակնկալումներին, չի նշանակում, թե պետք է վատովել: Չկա միայն համաշխարհային հայտնագործում, վորը, տեսական նախադրյալների ամբողջ ճշտութիւնն ունենալով հանդերձ, իր ստեղծագործիչներից չպահանջեր փորձնական ջանքեր ու վորոնումներ, վորպեսզի դառնար իրականութիւն: Այդ պատճառով եւ Կլոդը չնայած վերելում նկարագրված արդյունքներին, իր արիւթթիւնը չկորցրեց: Ընդհակառակը, թվացող անհաջողութեան կապակցութեամբ նրա մեջ յերևացին ամենահամարձակ հույսերը: Նա այդ բանին հանգեց հետևյալ կշռադատումներից հետո: Լայնակի կտրվածքով յերկաթուղային թոնելի հովասար ծծող խողովակը ովկիանոսի հատակից պիտի մատակարարի մոտ 40 C տեմպերատուր ունեցող ջուր: Այն ժամանակ կարելի չէ սպասել մինչև 24⁰ տեմպերատուրների տարբերութիւն: Ըստ թերմոդինամիկայի որոշումների՝ առավելագոյն հնարավոր հզօրութիւնը համեմատական է ջերմաստիճանների այդ տարբերութեանը, ընդ վորում շոգեատուրքիների ոգտակար գործողութեան գործակիցը նշանակելիորեն աճում է նրանց հզօրութեան աճման հետ գուզընթաց. վերջապես, մատակարարող խողովակի տրամագծի մեծանալու հետ միասին յուրաքանչյուր խոր. մետր ջրի նկատմամբ փոքրանում են շփման վրա գործադրվող կորուստները և դրանց հետ կապված եներգիայի սպառումը սառնացնող պոմպի կողմից: Այս բոլոր նկատառումների համաձայն ապագա հզօր սարքի ոգտակար գործողութեան գործակիցը պետք է զգալի չափով ավելի բարենպաստ լինի, քան Մատանցայի փորձնական սարքինը:

Մինչև այժմ յեղած փորձնական արդյունքների հիման վրա, Կլոդը հաշվեց այդպիսի ապագա սարքի հիմունքները: Նա միաժամանակ յեկավ այն յեղրակացութեան, վոր ջրի յուրաքանչյուր խորանարդ մետրը, եներգիայի շահագործման բոլոր ծախսումները հանելուց հետո, կարող է կատարել աշխատանք, վորը վերածելով

էլեկտրական եներգիայի՝ հավասար է նետոտ 50000 կգմ: Ուրիշ խոսքով՝ իր ջուր սպառելու հզօրութեան տեսակետից այդ տեղակայումը կնմանվի 60 մետր ճնշում ունեցող հիդրոսթատիկ կայանի: Ըստ Կլոդի հաշվումների տեղակայումի ամեն մի տեղակայված կիլովատի արժեքը կազմում է 550 մարկ, մինչդեռ մեծ հիդրոէլեկտրակայանների համար այդ թիվը 700-1000 մարկ է սահմանվում ամեն մի տեղակայված կիլովատին: Վորովհետև ովկիանոսի կայանը ջրից ոգտվելու իրավունքի համար հարկեր չպետք է վճարի, և նրա շահագործման ծախսերը բավականաչափ ավելի ցածր են քան սովորական հիդրոէլեկտրակայանինը, և վորովհետև վերջապես, ծովի ջուրը միշտ անսահման քանակութեամբ գտնվում է տրամադրութեան ներքո, ուստի այս բոլոր նկատառումներից պարզ է, վոր Կլոդի իդեաները կարող են ապագայում իրագործվել նույնիսկ այն դեպքում, յեթե իրական արժեքը Կլոդի լավատեսական հաշիվներից ավելի բարձր լինի:

Բացի դրանից, անհրաժեշտ է նշել, վոր այդպիսի տեղակայումների շահավետութիւնը զնահատելիս սխալ կլիներ ժամանակակից պայմաններից յեկնելը, վորովհետև վերջին հաշիվով այստեղ հարցը վերաբերում է նոր ուղիներին, և այն տնտեսական զժվարութիւնները, վոր կարող են ծագել այսօր, հնարավոր է, վոր մի քանի տարի հետո արդեն կհաղթահարվեն: Համենայն դեպս տեխնիկայի պատմութիւնը առատորեն որինակներ է տալիս, թե ինչպես հեշտ է «անհնարին է» ասելով՝ ապագա սերունդների առաջ խայտառակվելը: Մեզ հատուկ մտքի պահպանողականութեամբ մենք մեծ հոժարութեամբ հույս ենք դնում բոլոր ժամանակակից հարաբերակցութիւնների կայունութեան վրա, վորն իրականում յերբեք գոյութիւն չունի: Ուրիշակ՝ յենթադրենք, թե յերբեկից կիրականանա Ատլանտյան ովկիանոսի վրայով հաղորդակցութեան հարապային ոգային գծերի համար հենակետներ կառուցելու միտքը, վորոնք ունենալու յեն յողացող անգարների տեսք և ամբացված են լինելու խորիսխներով: Այդ դեպքում Կլոդի տեղակայումները հենց ամենից ավելի հարմար կլինին մեքենաները, փարոսները և մյուս սարքերը սնուցող եներգիան ստանալու համար: Այդ դեպքում կարելի կլինի, իհարկե, ծծող խողովակն ուղղաձիգ դիրքով իջեցնել, այսինքն՝ անցկացնելու մի միջոց, վորը տեխնիկայես անհամեմատ ավելի պարզ է, ինչպես նաև զգալի չափով ավելի եժան է, քան ավից թեք կերպով անցկացնելը: Այն ժամանակ հեշտութեամբ կարելի յեր խողովակն

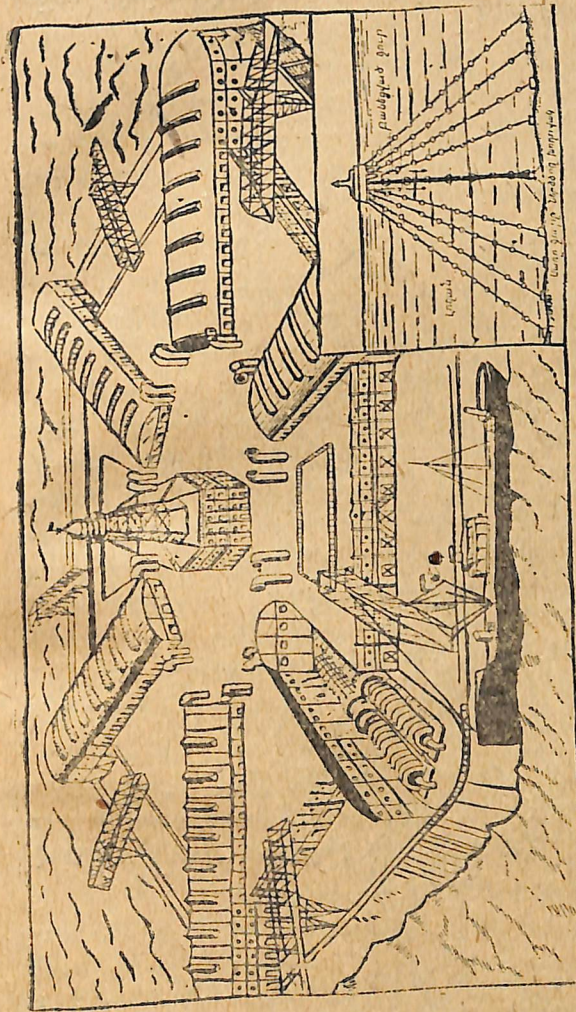
այնպես կառուցել, վոր նրա դուրս մղած ջրի քանակը հավասար իննը նրա կշիռն և պատերը վոչ մի լարում չկրեյին: Վերջերս նման գաղափարներ անցնում եյին նաև Կլոդի մտքովը: Իմիջի այլոց այդ բանը ցույց ե տալիս 19 նկարում բերված Կլոդի կոնստրուկցիան, վորտեղ ամբողջ սարքը տեղավորվում ե լողացող կամրջանավի վրա: Համենայն դեպս՝ Կլոդի մասշտաբի տեր հետազոտողի և նրա ոգնական հմուտ ինժեներ Բուշերոյի նկատմամբ մեծ թերագնահատություն կլիներ, յեթե մենք ուզենայինք այդ հարցից ազատվել վայրիվերո հաշվումով:

Ուստի, միանգամայն ճիշտ ե գրել ամերիկական ինժեներական մեծ թերթ՝ «Ինժեներ-մեխանիկը» 1930 թ. դեկտեմբերին:

«Յեթե Կլոդը և Բուշերոն, չնայած վոչ մի բանի, վճռեցին փորձ կատարել, վորի արժեքը զգալիորեն գերազանցում եր մեկ միլիոն գոլլարից, ընդ սմին նրանք փողը վերցրին իրենց սեփական միջոցներից, և վոչ թե բաժնեթղթեր տարածելով, ապա մասնագետների աշխարհը չափազանց խիստ կասկածներ արտահայտելուց պիտի զգուշանա: Վորովհետև այն ընդունակությունը, վորը հնարավորություններ ե տեսնում այնտեղ, ուր ուրիշ վոչ մեկը ուղիներ չի տեսնում, տարբերում ե հաջողություն ունեցող գյուտարարին բոլոր նրանցից, ովքեր հիմնվելով վայրիվերո հաշվումների վրա՝ անհաջողություն են նախագուշակում ձեռնարկությանը»:

Բայց յեթե սպասածի հակառակ Կլոդի իդեաներն անպետք դուրս գան, այն ժամանակ դեպի նշված նպատակը տանող մի ուրիշ ուղի ևս կա: Արդեն 1922 թ. աշնանը զրա վրա մատնանշում եր Վիրսելմ Շմիդտը, գերատաք գոլորշիով աշխատող շոգեմեքենայի նշանավոր կառուցողը, և նրանից անկախ 1924 թ. հուլիսին (ուրեմն նույնպես Կլոդից առաջ)՝ գերմանական Փիլիկոս զոկտոր Յե. Բրոյերը:

Ըստ յերևույթին, Կլոդի իդեայի գլխավոր գծավորությունները նրա մեջն են, վոր գոլորշիացումից առաջ անհրաժեշտ ե մակերևութային ջուրը մաքրել գազերից ¹⁾, ինչպես նաև այն վիթխարի չափերումն են, վոր պետք ե մեքենայական սարքն ունենա իսկական մեծ հզորությունների գեպըում, վորովհետև վորքան ավելի փոքր ե գոլորշու ճնշումը, այնքան ավելի մեծ են նրա ծավալները, վորոնք անհրաժեշտ են տուրբինի աշխատանքի համար, ապա ուրեմն՝ այնքան ավելի մեծ են նաև սարքավորման չափերը: Այս բոլոր գծավորությունները չքանում են, յեթե մա-



նի. 19. Լողալող ծովային կայանի նախագիծն ըստ Կլոդի և Բուշերոյի, 600 մետր տրամագծով վեցանկյունանի կամրջանավի վրա տեղադրված տեղավորված են մեքենաների վեց շենքերը: Յուրաքանչյուր մեքենայական շենքում գրված են չորս տուրբոգեներատոր՝ ամեն մեկը 40000 կվտ, չետեքաբ՝ ընդհանուր հզորությամբ 1 միլիոն կվտ: Վերին շերտերի տաք ջուրը ծծվում ե անմիջապես հենց կամրջանավի տակից: խորքային սառը ջրերը գալիս են կենտրոնական ծծող խողովակով, վորը յերկարությունն ե 600-1000 մետր: Մեքենաների շենքերի մեջ տեղավորված են այն ձեռնարկությունները, վորոնք երկարությունները արտադրանքներ պատասխելու համար: Շարժման կուռնիկները ոգնությունները բնութագրողները: Վերևում շինված փարոսը ցույց ե տալիս «կղզու» տեղը, Ժամագրանում են ինժեներները և բանվորները կամրջանավ կառուցելի ժամանակ: Կամրջանավի մեծությունը ցույց ե տալիս իրականացման հնարավոր միջոցը: խորվիթով ա սր աղբյուրը:

¹⁾ Այդ ջրում շատ ուղ ե պարունակվում: Գոլորշիացման ժամանակ ազատված ողի ճնշումը կնվազեցնեն կամ բոլորովին կվոչնացնեն սարքում գոլորշու ունեցող ճնշումների շատ չնչին տարբերությունը:

կերևույթային ջուրը գործածվի վոչ թե տուրքինը շարժելու համար այլ ջրախողովակային կաթսան տաքացնելու համար:

Այդպիսի կաթսայում համեմատաբար մեծ ճնշման ներկայությամբ գոլորշիացնում են մի վորեն հեղուկ, վոր ցածր ջերմաստիճանում յեռում է, որինակ՝ ամոնիակը, հեղուկ ամիաթթուն կամ նուշնիսկ, ինչպես առաջարկել է դ'Արսոնվալը, ծծմբային թթուն: Բարձր ճնշման այդ գոլորշին պատեցնում է տուրքինը, հետո խորքային ջրով սառնացող կոնդենսատորում նստում է (սեղմվում է) և նորից ուղարկվում է դեպի կաթսան¹⁾: Գլխավորապես Բրոյերի կողմից մշակված այս սխեման առավելություններն ակնհայտ են: Մակերևույթային տաք ջուրը զազերից մաքրելն ավելորդ է դառնում: Յեռման ջերմաստիճանը նվազեցնելու համար գոլորշիացուցիչի միջից սղը դուրս հանելու անհրաժեշտությունը նմանապես վերանում է: Այսպիսով վերանում են յերկու ոժանգակ մեքենաներ, վորոնք անհրաժեշտ էյին Կլոդի սխեմայում և կլանում էյին արտադրվող հզորության զգալի մասը: Մեծ նշանակություն ունի ևս մի հանգամանք, այն է՝ վոր տաք ջրով վողողվող ջրախողովակային կաթսայի խողովակների մակերեսին ջերմահղորդումը շատ անգամով ավելի մեծ է, քան ամուխով ջեռուցվող անալոգիկ կաթսայում: Այդ հանգամանքի շնորհիվ յերկու հեղուկների այդպիսի սխեմայով կաթսան պետք է մի քիչ ավելի տեղ զբաղի, քան սովորական կառուցվածքի շողեկաթսան: Նույնը կարելի չե ասել նաև տուրքինի մասին, վորը տվյալ դեպքում աշխատում է գոլորշու բավականաչափ մեծ ճնշման տակ, այնպես վոր նա կարող է անհամեմատ ավելի փոքր տեղ զբաղել: Վերջապես, Բրոյերը բոլորովին չի ուղում սառը ջրի խողովակն այնպես խորն իջեցնել, ինչպես Կլոդը: Նրա հաշիվներով, վորոնք ստուգված և հաստատված են բազմակողմանիորեն, յերկու հեղուկներով այդպիսի տեղակայումը բավականաչափ խնայողաբար է աշխատում 20⁰ ջերմությունների անկման դեպքում: Ուրիշ խոսքով

1) Մեքենաներն այդպիսի տեղակայումը լինին համապատասխանում է 20-րդ նկարի վրա պատկերածին: Բնական գոլորշիով խողովակին այստեղ փոխարինում է այն խողովակը, վորով անցնում է վերին շերտերի տաք ջուրը:

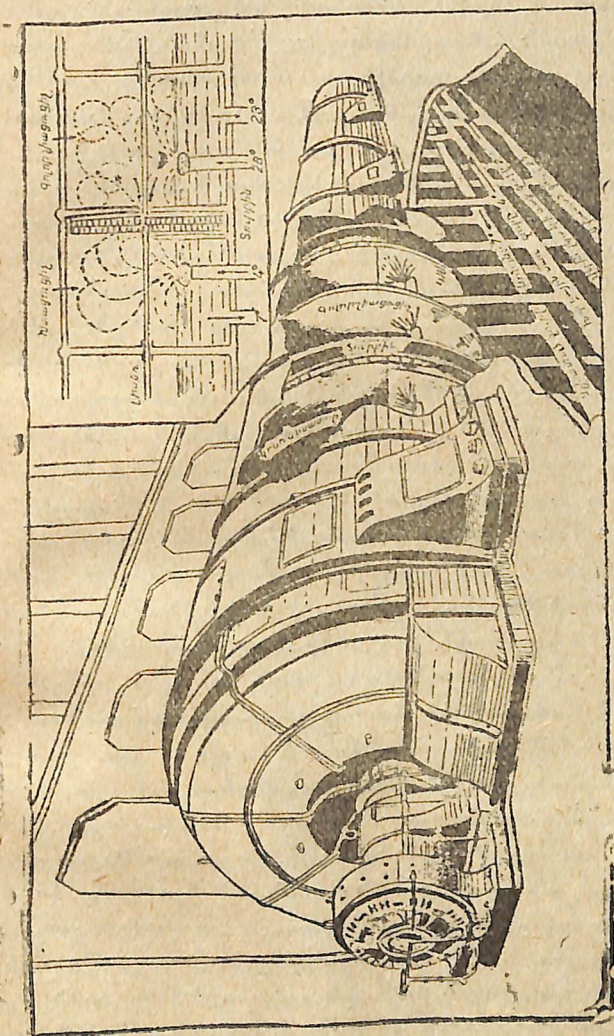
յեթե վերին շերտերի ջուրն ունի 28⁰ ջերմություն, ապա սառնացնող ջուրը կարող է ունենալ 8⁰ ջերմություն: Արևադարձային ծովերում այդպիսի ջերմաստիճան ունեցող ջուր շատ տեղերում գտնվում է 400 մետրից վոչ ավելի խորություն վրա: Նախագծի այդ ձևափոխությունների տեսնական հետեվանքն այն է, վոր կառուցման արժեքը բավականաչափ իջնում է: Այդ վերաբերում է վոչ միայն բուն սարքին, այլ նաև նրա մոնտաժին ու շահագործմանը վերաբերյալ ծախսերին: Մանրակրկիտ հաշվումների հիման վրա Բրոյերը յենթադրում է, վոր տեղակայումի արժեքը պետք է ավելի բարձր չլինի, քան սովորական ջերմաստիճանի կայաններինը, մինչդեռ շահագործման արժեքն զգալի չափով ավելի ցածր է: Ուրինակ՝ 2 միլիոն կիլովատնոց տեղակայումի համար մի կիլովատի արժեքը նա զնահատում է 300 մարկ:

Պետք է համաձայնվել, վոր այդ դատողությունները չափազանց համոզիչ են: Բայց այստեղ ևս առաջանում է մի առարկություն, վորի մասին մենք արդեն խոսել ենք վերևում, այն է՝ վոր բոլոր այդ նկատառումները Կլոդին նույնքան լավ են հայտնի, ինչպես և Բրոյերին: Հետևաբար, նա պետք է բավականաչափ հիմք ունենար, վորպեսզի իր նախագծի իրականացման համար վտանգի յենթարկեր սեփական փողը: Գուցե թե վճիռը կախված է մի հանգամանքից, վորի մասին մենք մինչև այժմ դեռ չենք խոսել: Վորովհետև Կլոդի սարքում ծովային ջուրն անմիջականորեն է գոլորշիանում, ուստի այդ սարքի գոլորշիացուցիչներում պետք է նստի աղերի մեծ քանակություն, վորտեղ շատ արժեքավոր նյութեր են պարունակվում: Քննադատներն այդ աղերի հեռացման անհրաժեշտությունը նույնպես դատում էյին Կլոդի նախագծի թերությունների շարքը: Իսկ ի՞նչ, յեթե հանգամանքի մեջն էլ Կլոդը տեսնում է իր սխեմայի լավագույն տեսնական հեռանկարները: Ջերմատեխնիկական տեսակետից աղերի առկայությունն, անշուշտ, ցանկալի չէ: Բայց տեսնական տեսակետից այդ «կողմնակի արդյունքները» համապատասխան պայմաններում կարող են անհամեմատ ավելի շահավետ լինել, քան արտադրվող եներգիայի արժեքը: Կարելի չե պատկերացնել մեքենաների տեղակայումը, վորի ընդհանուր սխեման ներկայացված է 20-րդ նկարում. տեղակայումն այնպես է կառուցված, վոր փոխ առ փոխ աշխատում է գոլորշիացուցիչների միայն մի մասը: Այն ժամանակ տակը նստող աղերի հեռացումը չի խանգարի շահագործմանը:

Սա ամենից ավելի հավանական յենթադրությունն է, հենց այն պատճառով Կլոդից սպասելի, վոր նրա աշխատանքը շարունակ կատարվել է խիստ քիմիական թեքումով: Ինչ ել վոր լինի, մեղ համար կարևոր է, վոր այս կամ այն միջոցով կարելի լինի հասնել նշված նպատակին, վորովհետև եներգիայի այն պաշարը, վորը մեր արամադրություն տակ է գտնվում ուկրաինոսների տաք և սառը ջրի զանգվածներում, արևի ճառագայթների եներգիայից և մակընթացությունների եներգիայից հետո, անկասկած եներգիայի ամենամեծ աղբյուրն է յերկրի վրա: Յեվ եներգիայի այդ աղբյուրը ոժտված է այն մեծ առավելությամբ, վոր ի տարբերություն արևի ճառագայթներից և մակընթացություններից նա կախում է չունի վոչ որվա ժամանակից, վոչ տարվա յեղանակից և ընդհանրապես քիչ է փոփոխվում:

Այդպիսի պայմաններում այդ եներգիայի ոգտագործումը կարող է հիմք ծառայել արևադարձներում հասարակական-տնտեսական պայմանները լրակատար վերակազմության յենթարկելու համար, վորովհետև նոր տեղակայումներն անընդհատ ստեղծում են ցրտություն՝ վորպես թափթփուկներ (աշխատած սառը ջրի ձևով): Այդ պատճառով այդպիսի տեղակայումները, բացի եժան եներգիայից հնարավորություն են տալիս համարյա թե ձրի դառնացնել ապրելու և աշխատելու շենքերը: Այս հանգամանքը կարող է արևադարձները միանգամից դարձնել բնակության համար պիտանի:

Այդ տեսակետից մեղ համար հետաքրքիր է նաև բննարկել, թե յերկրազնդի վրա ինչ վայրեր պիտանի յեն ուկրաինոսային ուժակայաններ կառուցելու համար: Հասկանալի յե, վոր յողացող տեղակայումները համարյա վորտեղ ասես կարելի յե գետեղել: Սակայն նրանք անհամեմատ ավելի մեծ ծախսեր են պահանջում կառուցման և շահագործման ժամանակ, և այդ պատճառով ել ցամաքում տեղավորված ուժակայանները պետք է գերադասել: Բացի ջրում ջերմաստիճանի կարելի չափ մեծ անկումից, վոր պատահում է միայն արևադարձներում, առավնայ շրջանները, վորտեղ կառուցվելու յեն այդպիսի տեղակայումները, պիտի բավարարեն ևս յերկու պայմաններ, այն է՝ հատակը՝ մինչև ջրի սառը շերտերին հանգիպելը, պիտի ունենա ըստ կարելու զահավեժ իջվածք և ավի ուղղությամբ պիտի լինի ըստ կարելու յավելի ուժեղ ծովային հոսանք, վորը քշերտաներ ուժակայանի բանեցրած ջուրը: Յեթի այդ տեղի չունենա, այն ժամա-



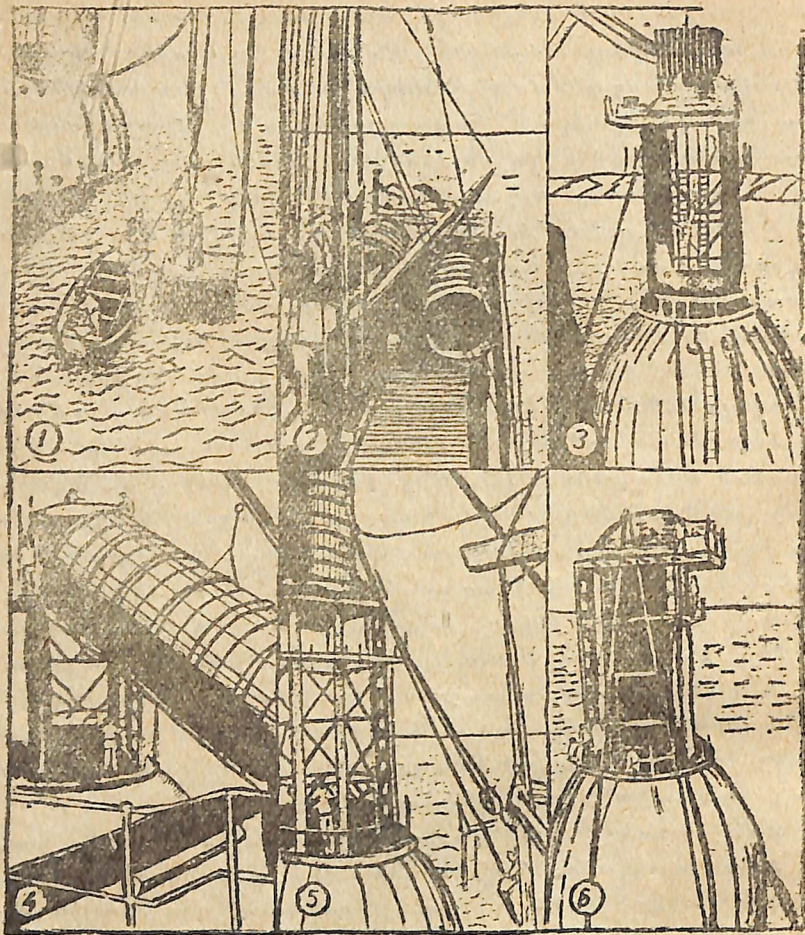
Ն. Կ. 20. Մովսիս կայանի տուրբոգեներատորի նախագիծ՝ ըստ Կլոդի և Բուշուրի, վերջին շերտերի 28° ջերմության տեղի վորը ձեռնարկում է կենտրոնական պոմպով և գազերի հեռացումից հետո մտնում է գոլորշիացուցիչ, վորտեղ ճնշումն իջեցվում է հատուկ պոմպերով: Այստեղ ջուրը մասամբ գոլորշիանում է: Մասնավորապես 230 ջերմության ունեցող կոլորշիացած ջուրն առանձին խողովակով վերադառնում է ծովը: Մասնավորապես 4° ջերմության ունեցող խողովակը ջուրը ձեռնարկում է մի ուրիշ կենտրոնական պոմպով և առանձին խողովակաշարքով ուղարկվում է գետի կոնդենստորը: Վորտեղ այդ ջուրը տաքանում է մոտավորապես մինչև 70° և նույնպես վերադառնում է ծովը: Ցուլաբանչյուր գոլորշիացուցիչի և հարկան կոնդենստորի միջև տեղավորված վորտեղից, վորի միջև է մտնում գոլորշիացուցիչում ստեղծվող գոլորշին: Այնտեղ գոլորշին տուրբիններից դուրս է գալիս և տուրբինը, վորի միջև է կոնդենստորը, վորտեղ նա խտանում է նստում է: Ցուլաբանչյուր 10-կգ մինչև 15 մետր արմատի ունի: Իրան համապատասխանում են մեքենաների մյուս մասերը չափերը:

նակ սառը ջրերը հետզհետե կսառնացնեն մակերեսի տաք ջուրը: Դրա հետևանքներն ակնհայտ են. տեղակայումի հզորությունը հետզհետե նվազելու յե և վերջիվերջո կհասնի զերոյի: Յեթե այս տեսակետից քննարկենք արևադարձների առափնյա շրջանները, վերտեղ բավարարված են յերկու մատնանշված պայմանները և վերտեղ դրա հետ միասին ելեկտրոններգիայի պահանջ կա, ապա համապատասխան պայմաններ կարելի յե գտնել առաջին հերթին Յավայում, Յեյլոնում, Կուրայում, Փոքր Անտիլյան կղզիներում, հետո Կեյ-Վեստում և Ֆլորիդայում Միամիլի մոտ և վերջապես Մեկսիկայի ափերում: Այդ շրջանները ներկայումս արդեն լիակատար յեմբոպական բնույթ ունեն իրենց ելեկտրոմատակարարման ցանցերի խտություն և եներգիայի սպառման չափերի տեսակետից: Անհամեմատ ավելի մեծ կլիմայի պիտանի վայրերի քննությունը, յեթե եներգիա սպառելու համար հաշվի առնենք վոչ միայն բնակված վայրերի պահանջները, այլև ուրիշ հնարավորություններ. որինակ, կայանի հարևանությունը տեղավորված գործարաններում փոխադրություն համար հարմար ելեկտրոքիմիական արտադրանքներ պատրաստելը: Այդ դեպքում կարելի յե նաև ուշադրություն առնել ավստրալիական ջրերում յեղած Կորալյան կղզիները, Սուդի, Մալդիվայի և Լակադիվայի, Նիկոբարայի և Անդամանայի, Կոմորայի և Սեյշելիի խութերը, ինչպես նաև Ատլանտյան ովկիանոսի կղզիները: Այդ բոլոր կղզիների ափերը գահավիժ իջնում են դեպի ցած, և նրանք բոլորը փողոցվում են ուժեղ հոսանքներով: Ճիշտ և, այստեղ յերևան ե գայիս մի նոր պայման, այն ե՝ մեծ շոգենավերի համար մատչելի նավահանգիստի առկայությունը: Յեթե այդպիսի նավահանգիստ կա, ապա այդ կղզիների վրա կառուցված ելեկտրոկայանները մայր ցամաքների կայանների հետ համեմատած առավելություն են ստանում վոչ միայն շնորհիվ արտադրվող եներգիայի վորք արժեքի, այլ նաև շնորհիվ դարձյալ մի կարևոր հանգամանքի: Նրանք բոլորը տեղավորված են հաղորդակցության մեծագույն ճանապարհի վրա՝ ովկիանոսում, այնպես վոր պատրաստվող արտադրանքների գները թանկանում են միայն ծովային տրանսպորտի աննշան արժեքի չափով: Կլորը մտածում ե այդ հնարավորությունների մասին, յերբ նա նախագուշակում ե իր գաղափարների իրագործման դեպքում գոյություն ունեցող տնտեսական հարաբերությունների լիակատար հեղափոխության և արևադարձային շրջաններում տեսնում ե արդյունաբերության ապագա կենտրոնները:

* Կլորի փորձերը Մատանցայում վերջիվերջո հաջողություն արձանագեսին և ցույց տվին արևադարձային ծովերի ջերմությունն ոգտադործող եներգետիկական տեղակայումների արդյունաբերական շահագործման տեխնիկա-տնտեսական լիակատար նշանակահարմարությունը: Կապիտալիստական պայմաններում պետությունը դեպի այդպիսի ձեռնարկությունը գրավելու մասին կարիք չկա մտածել, այդ պատճառով ել Կլորը կրկին վորոշեց ամբողջ ձեռնարկությունը սարքավորել իր հաշվին: Այս անգամ նա վորոշեց սառույց պատրաստող տեղակայում կառուցել Բրազիլիայի ափերին, Ռիո-դե-ժանեյրո քաղաքից վոչ հեռու: 1934 թ. հոկտեմբերին Ռիոյի ափերին յերևաց մի ամբողջ նավատորմ՝ բաղկացած 80 հոգի նավակազմ ունեցող 7 նավից, վորոնց ընդհանուր ջրածավալը 15000 տոնն եր: Տեղակայումի իդեան հետևյալումն եր: Բաց ծովում անշարժ կերպով ամրացվում ե լողացող ելեկտրոսառնցման տեղակայում: Այդ տեղակայումի գեներատորների համար շարժիչները եներգիա յեն ստանում ջերմային կայանից, վորը վորպես եներգիայի աղբյուր ոգտադործում ե ջրի վերին շերտերի ջերմությունը: Սառնցման համար ջուրը ծծվում ե մոտ 600 մետր խորությունից, վորտեղ ջրի ջերմաստիճանը մոտավորապես 5° C ե հավասար: Այս պայմաններում Կլորը ձեռք ե բերում նաև այն մեծ առավելությունը, վոր նա կարող ե սառույց դարձնել խոքքային սառը ջուրը՝ փոխանակ տաք ջուր վերցնելու, ինչպես վոր նա ստիպված եր այդ անել սառույց պատրաստող սովորական տեղակայումի դեպքում:

Տեխնիկապես Կլորը ծրագրում եր ուղղաձիգ դիրքով ամրացնել ծծող խողովակը, վերջինս ներքևից բեռնավորելով ծանր կեսսոնով (սուզարկղով), վորի կշիռը՝ բալլաստի հետ միասին մոտ 200 տոնն եր: Վերևից այդ խողովակը պիտի պահեր լողակը, վորն ունեեր հսկայական գնդի ձև և 130 տոնն կշիռ: Մոնտաժից հետո խողովակն այն հաշվով պիտի իջեցվեր, վոր լողակը գտնվեր ովկիանոսի ջրի մակարդակից 15 մետր ցած: Այդ խողովակի և խորիսխներով ամրացված լողացող կայանի շատ թե քիչ ճկուն միացումը թույլ եր տալիս տեղակայումը համարել բավականաչափ հուսալի, վորպեսզի նա կարողանա դիմանալ ամեն մի վատ յեղանակի:

Սակայն Կլորի «բախտը չբանեց»: Զանազան անկանոնությունների հետևանքով աշխատանքների սկիզբն ուշացավ և ամբողջ նավատորմը Բրազիլիայում սպասեց մինչև 1935 թ. փետրը:



Նկ. 21. Կլոդի լողացող տեղակայումի ծծող խողովակի մոնտաժի հաջորդական ետպաները: 1) գնդաձև լողանի տեսքը, վորին մոտեցվում է կեսսոնը կառուցելի ողնությամբ: Այդ կեսսոնը միացվում է խողովակի ներքին ծայրին և խողովակի հետ միասին պիտի իջնի: 2) Խողովակի մի քանի ելեմենտները, վորոնք ընկած են նավատորմի բարձրից մեկի նավաշուրթին: 3) Խողովակի գերակա ելեմենտը տեղի դնելը, վորի ներքևի ծայրը պետք է անմիջականորեն կեսսոնի հետ միանա: 4), 5), և 6) Խողովակի ստանդարտ ելեմենտների տեղակայման հաջորդական ետպաները: Զերմամեկուսիչ շրջակարով ծածկված այդ ելեմենտները ալեյի յերկար են գերոյական ելեմենտից: Նրանք իջեցվում են լողակի միջոցով մեկը մյուսի հետևից ուղղաձիգ դիրքով և հետո ամրապնդվում են:

վարի սկիզբը, յերը հարավային կիսագնդում ամառը վերջանում է և յեղանակը փոթորկալի յե դառնում: Սկզբում ամեն ինչ կարծես թե լավ եր դնում: Կեսսոններից մեկի վնասվածքը հեշտությամբ հաջողվեց ուղղել տեղում: Խողովակը պետք է իջեցվեր մաս առ մաս: Առաջին ելեմենտներից յուրաքանչյուրն իջեցվում եր 50 րոպեյի ընթացքում, բայց հետո գործն ալեյի արագ դնաց և, չորրորդ ելեմենտից սկսած, իջեցման ժամանակը կրճատվելով հասավ կես ժամի: Արդեն կարելի յեր կանխատեսել ծծող խողովակի ամենից ալեյի պատասխանատու մոնտաժի բարենաջող ավարտումը (Նկ. 21): Բայց այստեղ փորձանք պատահեց: Առանց տեսանելի պատճառների ամբողջ սխտեմում առաջացան ուժեղ ցնցումներ: Դեռ չեյին կարողացել սխտեմը ծանրացնել՝ բեռնելով կեսսոնը բալլաստային բեռով, յերը ուժեղ ցնցումները կրկնվեցին և կեսսոնը, խողովակի ներքևի ելեմենտին դարկվելուց վնասված՝ սուզվեց: Վերացվող տեխնիկական սխալ կար: Բայց Կլոդը մտածեց այն դժբախտության մասին, վորը կարող եր տեղի ունենալ, յեթե ավարիան պատահեր խողովակն ընկղմելուց հետո, յերը լողանը, հսկայական լողանություն ունենալով և բեռից ազատվելով, կսլանար դեպի վեր և իր հսկայական զանգվածով տկանի նման կխորտակեր ամբողջ տեղակայումը:

Բայց դրանից (և դա զլխավորն եր), Կլոդը ֆինանսական մեծ դժվարություններ ուներ: Սխալն ուղղելու տեխնիկական հնարավորությունների մեջ միանգամայն հավատացած լինելով, նա ըմբռնում եր, վոր հետագա աշխատանքների համար պահանջվող գումարները գերազանցում են առանձին ձեռնարկողի միջոցներից: Վորպեսզի աշխատանքը շարունակելու գայթակղության չենթարկվի, նա կամովին պայթեցրեց լողակը, վորով և թաղեց իր ձեռնարկությունը: Այսպես անհաջող վերջացավ Կլոդի փորձը կապիտալիստական պայմաններում 1):*

1) Այս հավելումը (աստղանշանների միջև յեղածը) գրել է Յա. Ն. Շպիլոսկին:

ԱՐԿՏԻԿԱԿԱՆ ՅՐՏՈՒԹՅՈՒՆԻՑ ԵՆԵՐԳԻԱ

Տեխնիկայում նույնպես ծայրահեղությունները միատեղ-վում են: Կլոդի արևադարձային պլաններից ուղիղ ճանապարհը տա-նում է ղեպի բևեռային հավերժական սառույցները, ղեպի մի մեթոդ, վորի գյուտարարը նույնպես ուզում է ոգտագործել ջեր-մաստիճանների տարբերությունը, այսինքն՝ ջերմության այն պա-շարը, վոր ջուրն ունի հավերժական սառույցի շերտի տակ՝ հա-մեմատած արտաքին ողի զգալիորեն ցածր ջերմաստիճանի հետ: Սառույցի շերտը հիանալի ջերմային մեկուսացում է առաջաց-նում, վորն այնքան ավելի լավ է պահպանում ներքևում գտնը-ված ջուրը սառելուց, վորքան այդ շերտն ավելի հաստ է: Դրա շնորհիվ ծայր հյուսիսում ամեն տեղ հավերժական սառույցի շերտի տակ ծովի ջուրը 2-3⁰ զերոյից բարձր ջերմություն ունի, մինչդեռ շրջապատող ողի ջերմաստիճանը միջին հաշվով—23⁰ C չի անց-նում: Բևեռային շրջաններում ջրի և ողի ջերմաստիճանների այդ տարբերությունն սկզբունքով կարող է նույնպես ոգտագործվել ենթերգիս ստանալու համար, ինչպես վոր մակերևույթային և խորքային ջրերի ջերմաստիճանների տարբերությունը հասարա-կածում: Անհրաժեշտ է միայն գտնել մի նյութ, վորի գոլորշիների առաձգականությունը մատնանշված ցածր ջերմաստիճաններում թույլ կտար այդ նյութի հետ տվյալ ջերմաստիճանների սահման-ներում կատարել նույնպիսի շրջապտույտ պրոցես, ինչպիսին անհամեմատ ավելի բարձր ջերմաստիճանների դեպքում կատար-վում է ջրային գոլորշու հետ մեր շոգեմեքենաներում:

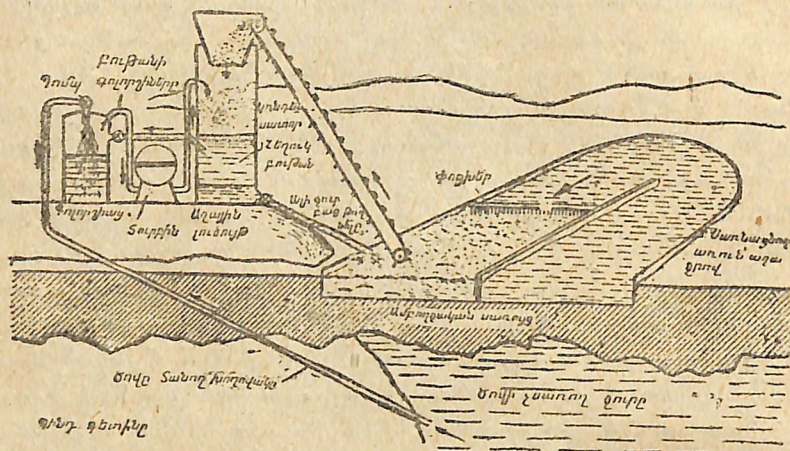
Այդ պայմանին ամենից ավելի լավ է բավարարում բուքանը՝ ածխաջրածնային միացությունը, վորը մթնոլորտային ճնշման տակ յեռում է -100° -ում է ալելի ցածր ջերմաստիճաններում մնում է հեզուկ։ Բացի այդ, բութանը տվյալ կիրառության համար ունի մի շատ արժեքավոր հատկություն, այն է՝ ջրում չլուծվելը։

Բուժանի այդ հատկությունների վրա հիմնված և ֆիզիկոս Բարժոյի (Barjot) ժառանգային էլեկտրոկայանի» նախագիծը, վերը նա ուղղում է կիրառել ծայր հյուսիսի, մասնավորապես, կաճաղական լեռնաբազուկներին շրջանների էլեկտրոմատակարարման համար:

Նախորդ գլխից հետևում է, վոր շերմաստիճանի անկումն ուղադարձելու համար մեզ անհրաժեշտ է ունենալ յերեք սարք՝ բանող գոլորշի առաջացնող գոլորշիացուցիչ, տուբրին, վորի մեջ այդ գոլորշու շերմային եներգիան փոխարկվում է մեխանիկականի, և կոնդենսատոր, վորի մեջ տուբրինի աշխատեցրած գոլորշին նորից հեղուկի յե վերածվում: Տվյալ դեպքում գոլորշիացուցիչը կարող է բոլորովին պարզ լինել: Վորովհետև բութանը ջրում չի լուծվում և—10°-ում արգեն յեռում է, ապա փակ կաթսայում բավական է բութանի հետ խառնեն 2-3° շերմություն ունեցող ծովային ջուր, վորի շերմությունը կարող է ուղադարձվել տաքացման համար: Այն ժամանակ բութանն իսկույն սկսում է գոլորշիանալ, մինչդեռ ջուրը, վորի շերմությունը խլվում է, բութանի ազդեցության տակ սառչում է: Այս ձևով առաջացող սառցի կտորները, պարզ է, պետք է հեռացնել: Նրանք համապատասխանում են ածուխով ջեռուցվող կաթսայի կրակարանում յեղած մոխրին: Մնացածում գոլորշիացուցիչը պետք է ունենա նաև սարք, վորը հեռացնում է ջրի սառչելու ժամանակ ազատվող ողը: Նմանապես հասարակ ձևով կարող է կառուցվել նաև կոնդենսատորը, վորը տուբրինից դուրս յեկող բութանի գոլորշին նորից հեղուկ է դարձնում: Այդ նպատակով բութանի գոլորշին ուղարկվում է այն ռեզերվուարը, վորտեղ գտնվում են աղի հալեցած և սառած լուծույթի կտորները, վորի սառման շերմաստիճանը, ինչպես հայտնի յե, հավասար է —22°-ի: Բութանի գոլորշինները չափազանց արագ կերպով պարզում են այդ «աղի» սառույցի ողնությամբ, վորը շնորհիվ հալման մեծ շերմության պաղեցնող հրաշալի միջոց է հանդիսանում: Այս յեղանակով բութանի գոլորշինները հեղուկանում են ¹⁾: Հեղուկ բութանը կոնդենսատորից անմիջակաճորեն հոսում է գոլորշիացուցիչի մեջ, մինչդեռ աղային

[illegible]

22-րդ նկարը ցույց է տալիս, թե Բարժոն իրեն ինչպես է պատկերացնում այդպիսի սառցային կայանի կառուցումն ու աշխատանքը: Պատկերի վրա աջ կողմից մենք տեսնում ենք ծովը, սառույցի ամբողջական հաստ շերտով: Սառցի տակի ջրում, վերի ջերմաստիճանը հավասար է 2—3⁰-ի, դանվում է ծծող խողովակի ծայրը: Այդ խողովակով ջուրը վերև է քաշվում պոմպի ուղ-



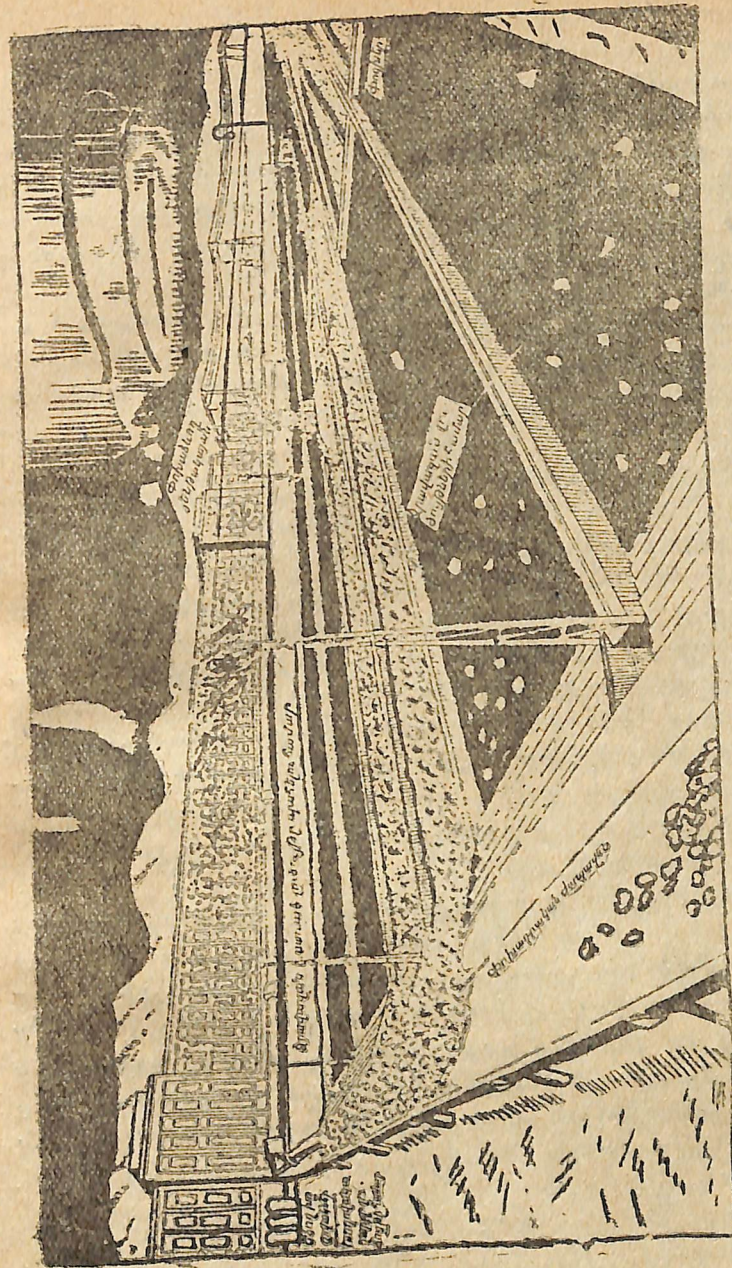
չությամբ և ներարկվում և հեղուկ բուխան պարանակով կաթսայի մեջ. դրա շնորհիվ բուխանն իսկույն սկսում և յիռալ, ուսեղ կերպով գոլորշիանում և, իսկ ներարկված ջուրը սառչում և և հալաքվում և գոլորշիացուցիչի հատակին սառցային հատիկների ձևով: Բու-
 խանի առաջացող գոլորշին շարժման մեջ և գնում ցածր ձնշման տուրբինը, վրը միացած և զենեքատորի հետ. հետո՝ բուխանի գոլորշին մտնում և կոնդենսատորի մեջ, վրը լցված և—22° ջերմու-
 թյունունեցող աղի սառույցի կտորներով: Մեծ ցըտության շնորհիվ այստեղ բուխանի գոլորշիները նորից հեղուկանում են միաժա-
 մանակ հալեցնելով սառույցի մի վորոշ մասը: Հեղուկ բուխանը վերադառնում և գոլորշիացուցիչի մեջ, իսկ հալված սառույցից առաջացող աղաջուրը տարվում և զեպի գուրս և այնտեղ նորից սառչում և:

Այդ ստացային հատիկը ժամանակ առ ժամանակ հավաքվում
և ելեկտրականութեամբ բանոց փոցխերի միջոցով և արվում և
շերեփնեքին, վորոնք նորից ցնում են կոնդենսատորը:

Ընդհանուր տեսքը պատկերող սխեմային վորպես լրացում, 32-րդ նկարում տրված են կաթսաների և մեքենաների մասնաթյուրները:

նկատմամբ պահանջն այն ժամանակ կառավարանա, յերբ կսկսվի հանածոների շահագործումը, վորոնք անկասկած գտնվում են այդ շրջանի ընդերքում: Բարձրն ինքն ուղղում եսկզբում իր նախադիր՝ գործադրել կանադայում. կատարման հնարավորությունները ներկայումս ուսումնասիրվում են: Յերկրաբանական նոր հետախուզումները ցույց տվին, վոր Հուդզոնի ծոցի և Հյուսիսային Սառուցյալ ովկիանոսի ափերին ձգվում ե 5 միլ. քառ. կիլոմետր տարածությամբ մի շրջան, վոր չափազանց հարուստ ե զանազան սպտակար հանածոներով: Ներկայումս, սակայն, այդ շրջանը համարյա բոլորովին հետախուզված չե, վորովհետե սովորական միջոցներով չի կարելի խորը թափանցել սառած գետնի մեջ ¹⁾: Սակայն, ինչպես արագորեն կփոխվեր այդ գրությունը, յեթե կարելի լիներ ստանալ եծան ելեկտրական եներգիտ, այլ կերպ ասած՝ եծան ուժ, եծան լույս և եծան ջերմություն: Նույնը կարելի յե ասել նաև Մակենզիի ծոցի մասին, նրա ունեցած նավթի մեծ պաշարների հետ միասին կամ Սորուկների լճի մոտի վոսկու և ցինկի հանքերի մասին, կզգինների վրայ յեղած յերկաթահանքերի մասին և արժեքավոր պղնձահանքերի անասելի մեծ շերտերի մասին, վորոնք գտնվում են Կոպպերմայն (Coppermine—River) գետի մոտ՝ Մեծ Արջից գետի արևելք հյուսիսային լայնության 67°-ի տակ: Հյուսիսային Կանադան, վոր բառացիորեն ծածկված ե լճերով, յերկրի ներսում բարենպաստ պայմաններ են ներկայացնում ըստ Բարձոյի տիպի տեղակայումներ ստեղծելու համար: Դրան միանում ե նաև այն հանգամանքը, վոր հենց ամառային սակավ ամիսների ընթացքում, յերբ սառցային կայանները հասկանալի պատճառներով տուժելու յեն եներգիտայի պակասությունից սառույցների հալվելը կարող ե փոխարենը տալ ջրային եներգիտայի անսահման քանակություններ գետերում և ջրվեժներում: Այդ հնարավորությունների շաղկապումը կապահովեր ելեկտրոններգիտայի ամենամեծ պահանջի բավարարումն ամբողջ տարվա ընթացքում և, այսպիսով, հնարավոր կզարձներ այնպիսի շրջանների դարգացումը, վորոնք մինչև այժմ տնտեսական տեսակետից միանգամայն անպետք ելին համարվում:

Սակայն, Բարձոյի տիպի կայանների աշխատանքը բոլոր



Նկ. 24 Բենուային յերկրների համար տեղակայանքի ընդհանուր անկար, վորն ուղտագործում ե ջրմատախանային անկումը սառածածկու վթի և դրսի ովկ միջև:

1) Այսպես Բրինազ՝ Կոնգայիում վոսկեխույզները կարողանում են մակերեվույթի վրա գտնվող վոսկերի յերակներ մշակել միայն այն բանից հետո, յերբ գոլորշու հոսանքներով տաքացնում են հողը:

բովին չի սահմանափակվում բեվեռային շրջաններով, վորովհետեւ նաեւ փոքր լայնութիւններում յերկար ժամանակի ընթացքում— 18) ջերմութիւնը պահպանվում է: Որինակ՝ հյուսիսամերիկյան արդյունաբերական շրջաններում, Հուլիոսի ծոցի և Մեծ լճերի միջև, այդպիսի ջերմաստիճանները հազվադեպ չեն ձմեռվա մեծ մասի ընթացքում: Այստեղ նույնպէս հնարավոր եր ամառվա ամիսների ընթացքում աշխատող հիդրավլիկական կայանների հետ ղուղընթաց աշխատանքը:

Վերջապէս, Բարժոյի այդպիսի տեղակայումի համար ելի կա մի հնարավորութիւն նաեւ աշխատելու ողի մի քիչ ավելի բարձր ջերմաստիճանի դեպքում, յեթե սառեցնող մասսաները պահպանվեն սառած վիճակում կամ թե կիրառվի ավելի քիչ խտութեամբ լուծուիթ, վորը սառչում է ավելի բարձր ջերմաստիճանում:

Համեմայն դեպս կարելի յե բնդհանուր յեղբակացութիւնն անել, վոր Բարժոյի միջոցը չափազանց կարեւոր է յերկրագնդի ամենից ավելի ցուրտ շրջաններում հենց միայն նշագծովոյ ելեկտրոմատակարարման համար: Դրանից բացի, իհարկէ հնարավոր է, վոր այդպիսի տեղակայումները նույնպիսի դեր են խաղալու ավելի հարավային շրջաններում տեղավորված հիդրավլիկական կայանների վերաբերմամբ, ինչպիսին ներկայումս ձմեռվա ամիսներին խաղում են պահեստի շոգեկայանները: Դա հավասարեցում է մտցնում եներգիայի պահանջի և տեղակայումների հզորութեան միջև, յերբ տարվա ցուրտ յեղանակին եներգիայի պահանջը չափազանց աճում է, իսկ հզորութիւնը նվազում է ջրի քանակի նվազելու հետ միասին:

24-րդ նկարը ցույց է տալիս այդպիսի կայանի մոտավոր արտաքին տեսքը: Շերեփներով տալու փոխարեն այստեղ ցույց է տրված կոնվեյերի ոգնութեամբ տալը, վորը սառուցցի կտորները փոխադրում է դեպի բունկերները, և այդպիսի կայաններ շատ կարելի յե, մենք նույնպէս կտեսնենք մոտիկ ապագայում վորովհետեւ Արկտիկայի ընդերքում թագնված հարստութիւնները վաղուց արդեն իրենց ոգտագործման համար սպասում են եներգիայի կիրառմանը:

ԳԼՈՒԽ ԻՆՆԵՐՈՐԴ

ԱՐԴՅՈՒՅ ԿԱՐԵԼԻ՞ ՅԵ ՈՂՏԱԳՈՐԾԵԼ ՅԵՐԿՐԻ ՆԵՐՔԻՆ ՋԵՐՄՈՒԹՅՈՒՆԸ

Այս հարցն առաջանում է անմիջապէս այն բանից հետո, յերբ մենք լսեցինք, թե եներգիայի ստանալու համար կարելի յե ոգտագործել ջերմանկութիւնը՝ ծովերում, վորովհետեւ ամեն վոք զիտե, վոր յերկրագնդում ևս առատորեն ջերմութիւն կա: Դրա կենդանի վկաներն են հրաբուխները: Յերկրագնդի ջերմութիւնը— դա ո՞րքա է, վոր յերկիրն ստացել է, յերբ նա միլիոնավոր տարիներ առաջ բաժանվել է իր մօրից՝ արեից: Այն ժամանակ յերկիրը հալված եր և հալանքներն ունեցել է հզոր ոգակի ձեւ, վորը հետո կտրվել է և սեղմվելով դարձել է գունդ: Հետզհետե այդ գունդը սառում եր և զրսից ծածկվում եր կեղևով, վորը շարունակ սառչում եր: Գիտութիւնը յենթադրում է, վոր այդ կեղևի հաստու- չում եր: Գիտութիւնը յենթադրում է, վոր այդ կեղևի հաստութիւնը հավասար է մոտավորապէս 50 կմ: Այն մասին, թե ինչ է գտնվում նրա տակ՝ մենք փորձից վոչինչ չգիտենք: Յենթա- դրում են, վոր յերկրի ներքին մասը 200-300 կմ խորութեան վրա ներկայումս ել հեղուկ է մնացել. այդ կարծիքը հենվում է ամե- նից առաջ այն բանի վրա, վոր հորատելիս կամ թունձներ կառուցելիս խորութեան ավելացման հետ հալոտարեքվում եր յերկ- րի ջերմաստիճանի արագ բարձրացում, վորը մեզանում յուրա- քանչյուր 100 մետրի համար հավասար է միջին հաշվով 3⁰-ի: Ջերմաստիճանի այդպիսի բարձրացման շնորհիվ 4000 մ խորու- թեան վրա արդեն մոտավորապէս 122⁰ ջերմութիւն է տիրում, վորի ներկայութեամբ նույնիսկ 2 միլիոն տարեկան ջերմութեւ պահու- ճախոսութիւնն այն մասին, թե մարդկութիւնը նստած է մեծ վառարանի վրա, իր հիմքում միանգամայն ճիշտ է:

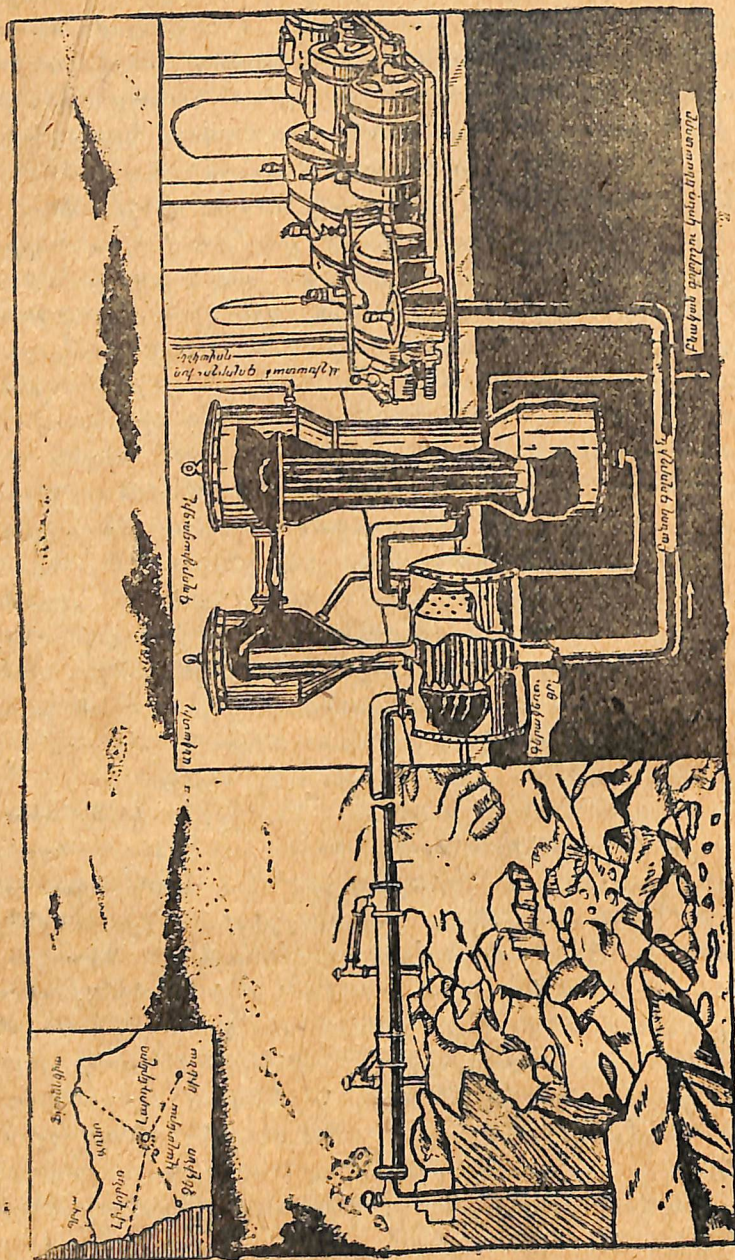
Այսպիսով մենք նորից վերագտնում ենք սկզբնական այն հարցին, թե կարելի չե արդյոք այդ վառարանի ջերմությունն ոգտագործել: Իհարկե ամենաոգտավետը կլինեն, յեթե կարելի լինեն թափանցել մագմայի ամենատոթին ոջախները, վորովհետև նրա ջերմային եներգիայի պաշարն ընդունված է հաշվել քվինտիլիոն¹⁾ կիլոգրամոմետրի հավասար՝ ունենալով 5000⁰ C. Դա այնպիսի մի ահռելի թիվ է, վոր վոչ վոք չի կարող նրա մասին գաղափար կազմել: Բայց տեխնիկական տեսակետից նա հետաքրքրություն չի ներկայացնում, վորովհետև մենք միջոցներ չունենք վոչ այդ տաքությունը յուրացնելու, վոչ էլ նրան մոտենալու: Սակայն դա չի նշանակում, վոր յերկրագնդի ջերմությունը բոլորովին անմատչելի չե, վորովհետև յերկրի կեղևումն էլ մենք ունենք բնական վառարաններ, հալված մագմայի փոքրիկ բներ, վորոնց ծխնելույզներն են հանդիսանում հրաբուխները: Չի կարելի արդյոք ամենից առաջ ոգտագործել նրանց ջերմությունը:

Դեռ յերկու տասնյակ տարի առաջ այդ միտքը կթվար միանգամայն յերևակայական, անհեթեթ, անկարելի ուտոպիա, վորը նույնիսկ Ժյուլ Վեռնը չերկարող պատկերացնել: Իսկ մեր ժամանակում այդ պրոբլեմը լուրջ կերպով վիճարկվում է, վորովհետև պատերազմի ժամանակ Խալիսալում առաջ յեկավ ուժատեղակայում, վորն իր 12000 կիլովատից ավելի տրվող ամբողջ հզորությունն արտադրում է ի հաշիվ հրաբխային ջերմության, վորը տաք գոլորշիների ձևով տաքացնում է նրա կաթսաները:

Հյուսիսային Տոսկանիայում, Վոլտերրայի մոտ Լարդերելլո ավանում գտնվում է առաջին հրաբխային ուժակայանը. Լարդերելլոն անտեղյակ այցելուի վրա տեսանելի դարձած դժոխքի տպավորություն է թողնում, վորովհետև այնտեղ, վորևե բուսականությունից զուրկ յեռնալանջերում հարյուրավոր ճեղքվածքներ ու պատվածքներ (այսպես կոչված՝ «սոֆֆիոն») են յերևում, վորոնցից, ֆշշալով ու աղմկելով, դուրս է պրծնում խիստ տաքացած ջրագոլորշին: Վորովհետև այդ գոլորշին իր մեջ բոր է պարունակում, ուստի արդեն 100 տարուց ավել է, վոր այդ, ինչպես նաև այդ վայրում բոլոր տաք աղբյուրները (Լագոնի) ոգտագործում է Մոչիետա Բորաչիֆերա ֆիրման՝ բորաթթու ստանալու համար. Ընդ սմին 1904 թ. մասնեցին գոլորշու ջերմային

եներգիան ոգտագործել վորպես շարժահարող ուժ շարժիչների համար: Սկզբում վորձեցին 40 ուժանոց միոցամեքենա ունեցող մի սարք: Վերջինիս ոգնությունը շարժիչ եներգիայով մատակարարվեցին վոչ միայն բորաթթվի գործարանի մեքենայական սարքավորումը, այլ և մի վոքը տեղակայում՝ կապար գլոցելու համար, իսկ հետագայում՝ նաև զենեքատորը, վորը գործարանին և գյուղին ելեկտրական լույս էր տալիս: Ամբողջ այդ տեղակայումը միանգամայն զոհացուցիչ էր աշխատում, մինչև վոր մի զեղեցիկ որ շոգեմեքենան կանգ առավ, վորովհետև նրա ներքին մասերը բոլորովին մաշվել էին: Սկզբում տարվելով բնության առատ շնորհներով, աչքաթող էյին արել, վոր գոլորշու մեջ յեղած բորաթթվի աղերի, ամոնիակի, ծծմբական թթվի հեքերի և այլ նյութերի մեծ քանակությունն այնքան էլ շատ հաճելի խառնուրդ չեն շոգեմեքենաների աշխատանքի համար: Շատ գաղը, բայց խրատական վորձ ստացվեց: Ընկերությունն արդեն վաղուց մտադիր էր մեծ ծավալով ոգտագործել վերևում հիշված «սոֆֆիոններին» գոլորշին՝ ելեկտրական եներգիա արտադրելու համար, վորը լավ կսպասվեր շրջակա քաղաքներում: Այս պլանն իրագործելու համար, հարկավոր էր սկզբից ամբողջ սիստեմը դնել նոր, ուցիռնալ հիմքի վրա: Մանրամասն քննարկումները ցույց տվին, վոր ցանկալի նպատակին կարելի չե հասնել միայն զարտուղի ճանապարհով, այսինքն նրանով, վոր բնական գոլորշին ոգտագործվի գոլորշիացուցիչը տաքացնելու համար, իսկ վերջինս աշխատող մաքուր գոլորշին արտադրի մաքուր ջրից: Այդ ուղիով էլ գնացին: 1912 թ. բաց արին մի վորձնական տեղակայում, վորը կազմված էր հատուկ շինված ուղղաձիգ խողովակաշարային կաթսայից և զենեքատորի հետ անմիջականորեն միացած 200 կիլովատնոց վոքը շոգեուրերինից: Արդյունքները բարենաջող էին: Պատերազմի սկզբին եներգիայի նկատմամբ բազմական արդյունաբերության ունեցած մեծ պահանջի պատճառով, ընկերությունը վճռեց անմիջապես կառուցել մի մեծ շրջանային կայան, վորը բացվեց 1916 թ. ունենալով յերեք աղբեղատ՝ յուրաքանչյուրը 2500-ական կիլովատ հզորությամբ, և այն ժամանակվանից, հասնելով 12000 կվժ ընդհանուր հզորության: Ստացվող եներգիան հաղորդվում է հինգ հաղորդագծերով և միանում է Վոլտերրա, Միեննա, Լիվորնո, Տեչինա, Ֆլորենցիա քաղաքների ցանցերին, վորտեղ ի միջի այլոց այդ եներգիայով սնվում են նաև արամվայները:

1) Քվինտիլիոնը հավասար է տրիլիոն բիլիոնի կամ 10³⁰, Պմբ:



Նկ. 25. Լադգեղբլուի հրաբխային կայանի սարքավորումը, վորը ներկայումս ունի 12000 կվս հզորություն:

Վորովհետև բնական շոգեաղբյուրների կապտածը ¹⁾ մեծ մասամբ զժվարություններ և ներկայացնում, այդ պատճառով տաքացնող գոլորշին վերցնում են 40 աճ տրամագծով հատուկ շինված հորատման անցքերից: Ընդհանրապես հորատման անցքերն անում են 60—120 մ խորությամբ, բայց առանձին դեպքերում արդեն հասել են մինչև 150 մետրի: Աշխատանքի ժամանակ հորատման անցքի մեջ մտցնում են զոգակապված յերկաթե խողովակներ: Հենց վոր հարմար համարվող խորությունն ստացվում է, հորատը հեռացվում և փոխարինվում է մոտավորապես համապատասխանող մխոցով, վորն ըստ կարելույն ավելի խորն է քշվում դեպի ներս, վորպեսզի նրան հետո կարելի լինի շատ արագ կերպով դուրս քաշել երկտրական շարժիչ ունեցող ճախարակի միջոցով: Դրա շնորհիվ հորատման անցքում նոսրացում է առաջանում, վորը հնարավորություն է տալիս ներսում գտնվող գոլորշուն պատռել գետնի մնացած բարակ շերտը: Դրա առաջին հետևանքը լինում է տիզմի, քարերի, գոլորշու և ջրի փոքր հրարխանման ժայթքումը, վորը հաճախ այնպիսի ուժով է տեղի ունենում, վոր քանդում է հորատման աշտարակը (вышка): Մի քանի րոպե հետո ամեն ինչ անցնում է, և մթնոլորտային ճնշումից միջին հաշվով 3 մք դերազանցող, 180° միջին ջերմությամբ չոր գոլորշին սկսում է հանդարտ ու հավասարաչափ հոսել: Բազմամյա փորձի համաձայն այդ ճնշումը մնում է բոլորովին անփոփոխ, գոլորշու աղբյուրի առատությունը նույնպես չի փոխվում, վորը, նայած տեղի դիրքին, 3000—14000 կգ գոլորշի է տալիս մեկ ժամում:

Յերբ հորատման անցքը բոլորովին մաքրված է, նա միացվում է հավաքիչ խողովակաշարի հետ, վորը բոլոր հորատման անցքերից գոլորշին ուղղում է դեպի կաթսաների շենքը: Կառուցվածքի մանրամասնությունները յերևում են 25-րդ նկարից: Մենք տեսնում ենք, վոր բնական գոլորշին սկզբից անցնում է դերաջնուցիչը, իսկ հետո՝ գոլորշիացուցիչը, վորտեղ նա մասամբ խառնալով ջուր է դառնում: Իսկ մնացորդն իր մեջ պարունակվող զագերի հետ միասին աշխատած գոլորշու խողովակների միջով անցնում է դեպի գործարանային սարքերը, վորտեղ ներառնից ստանում են ածխաթթու զագ, իսկ վերջին ժամանակ՝

1) Կապտած — բռնել, ներկա դիրքում—գոլորշու աղբյուրները խողովակի մեջ ուղղելն է:

նույնպես և հելիում: Բնական գոլորշու խտացրած ջուրը, փոքր համարյա մաքուր է և մոտ 90⁰ տաքացած, նույնպես ոգտագործվում է: Նա սնում է գոլորշիացուցիչը, փոքր աշխատում է ըստ ջրախողովակային կաթսայի տիպի և կազմված է 300 ալյումինե մետր յերկարություն ունեցող խողովակներից, փորոնքը գրված են յերկաթաթիթեղյա շապիկի մեջ: Խտացրած ջրով լցված խողովակները փողոցվում են բնական տաք գոլորշիով: Գրա շնորհիվ ջուրը զեռման է հասնում և վերածվում է գոլորշու, փոքր սկզբից անցնում է (նրան չորացնելու համար) ջրանջատիչի միջով, իսկ հետո՝ զերաջեռուցիչի միջով, փորը նույնպես ջեռուցվում է բնական գոլորշիով: Այստեղից զերաջացած գոլորշին արվում զեպիտուրբինը, փորը պատացնում է իր հետ անմիջականորեն միացած զենեքատորը: Տուբրինի բանեցրած գոլորշին կոնդենսատորի մեջ խտանում է մակերեպով յթային սառնացումով և այսպիսով, մասամբ վերազառնում է գոլորշիացուցիչը:

Ինչպես արդեն ասվել է, հրաբխային ուժատեղակայումն առ այսօր ունի 12000 կվս հզորություն: Այդ քիչ չե, բայց և այնպես դա միայն սկիզբն է, փոքր կարելի չե շուտով ընդարձակել, յեթե հետագա փորները բարենպաստ կլինեն: Այդ իմաստով անհրաժեշտ է զնահատել այն լուրը, թե նորերս վճռել են զգալի չափով ավելի խորն անցկացնել հորատման անցքերը, հույս ունենալով զրա շնորհիվ բաց անելու բավականաչափ ավելի մեծ գոլորշու աղբյուրներ: Առաջին հաջողությունն առանց ուշանալու յերեաց: 1931 թ. մարտի 26-ին բացվեց մի այնպիսի աղբյուր, փորի հզորությունը մինչև այժմ հայտնի յեղած առավելագույն չափից շատ էր զերազանցում: Մոտավորապես 300 մ խորություն վրա հորատը ծակեց «ստորերկրյա կաթսայի» պատը, փորից հետո հորատման անցքից դուրս պրծավ 300 մետր բարձրությամբ գոլորշու հոսանք՝ խառնված ջրի, տիղմի և քարերի հետ, փորի խորացուցիչ մոնչյունը պարզ կերպով յավում էր 50 կմ հեռավորության վրա: Ըստ նախնական հաշվումների այդ հորատման անցքը յուրաքանչյուր ժամ տալիս է 160⁰ C ջերմությամբ 260000 կգ գոլորշի, սինչեռ ուժատեղակայումի գոլորշու ընդհանուր սպառումը յրիվ բեռնվածության զեպքում կազմում է 168000 կգ ժամ: Այսպիսով, գոլորշու նոր հոսանքը կարող է ինքնուրույն կերպով եներգիա մատակարարել 15000 կվս ավելի նոմինալ հզորություն ունեցող ելեկտրոսարքին:

Այս փորերիկ հաշիվը յերկար խոսքերից ավելի յավ է ցույց

տալիս, թե ինչպիսի խոշոր չափի եներգիա կարելի չե ստանալ, յեթե կանոնավոր կերպով ձեռնարկվի հրաբուխների կրակով սնվող ստորերկրյա կաթսաների շահագործմանը: Յերկրի վրա զեռ շատ տեղեր կան, փորտեղ բնական գոլորշի յե գտնվում: Մասամբ նույնիսկ զրանք ավելի յավ կարելի չեռ ոգտագործել եներգիա ստանալու համար, քան «սոֆֆիոնինները» տոսկանական մարեմաններում¹⁾, փորովհետե նրանց գոլորշին վնասակար յառնուրդներ չի պարունակում:

Դա վերաբերում է Լագո-Մաջիորե շրջանի ֆուամարոներին²⁾, փորնք նույնպես պատկանում են Սոչիեռ Բորաչիֆերա ֆիրմային: Այնտեղ ներկայումս զրազված են 10000 կվս հզորությամբ ուժատեղակայումի կառուցմամբ, փորը պետք է ոգտագործի բնական գոլորշին անմիջական տուրբիններում: Այդպիսի անմիջական ոգտագործումը, ի հարկե, բարձրացնում է ոգտակար գործողության ընդհանուր գործակիցը: Փորձնական փորք տեղակայումի վրա ոգտագործման այս մեթոդը մի քանի տարվա ընթացքում յավ արդյունքներ է տվել:

Այնուհետև Պոցցուոլի մոտ (Եեպուլի մոտ) «սոլֆատորիի» ծծմբային աղբյուրների շրջանում ձեռնարկեցին ընդարձակ նախապատրաստական աշխատանքների, փորպեպի գործնականապես պատրաստական աշխատանքների, վորպեպի գործնականապես պարզեն նրանց շահագործման հնարավորությունը: Այստեղ հարցը վերաբերում է վեզուվի ջերմությունն անմիջականորեն ոգտագործելուն: Յեթե այդ իրագործվի, ապա հետևյալ որիկար կլինի ետնան: Այդ ջանքերն Իտալիայի համար առանձին նշանակություն ունեն, փորովհետե այդ յերկիրը քարածուխ յուրօրովին չունի և ունի միայն գորշ ածուխի փոքր յերտեր. միևնույն ժամանակ համեմատաբար մեծ ջրային ուժերը կենտրոնացած են Հյուսիսային Իտալիայում: Հրաբխային ուժատեղակայումները Հարավային Իտալիայում յավ յրացում կլինեցին, փորով Իտալիան ածուխի ներմուծման մի խոշոր բաժինը տնտեսած կլինեռ:

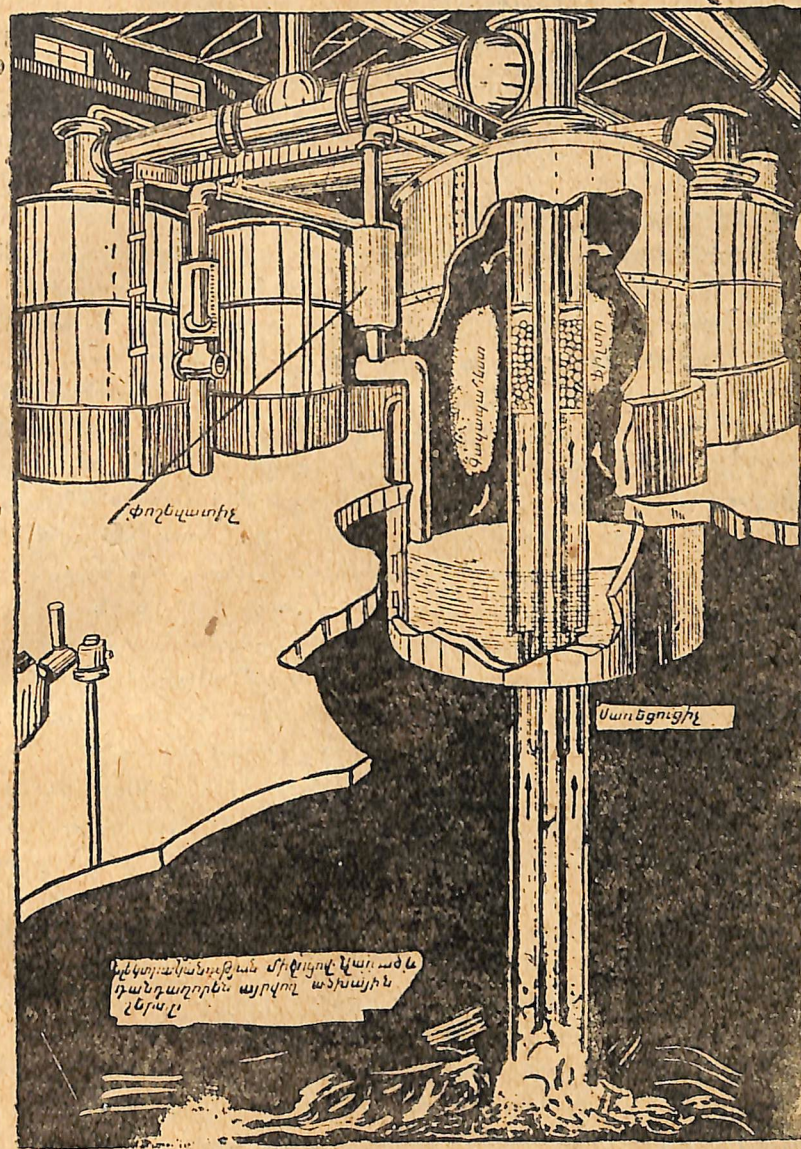
Բայց ուրիշ տեղերում էս սկսում են շարժվել, և ամենից առաջ Միացյալ Նահանգներում ու Յավայում: Սան-Ֆրանցիսկոյից մոտավորապես 60 կիլոմետր հյուսիս ընկած է Մայակեմա

1) Մարեմա—ճահճոտ վայր Իտալիայում: Խմբ:

2) Ֆուամարոները ձեղքեր են, փորոնցից դուրս են պրծնում զաղի, ջրային գոլորշու և ծխի վիժակներ: Խմբ:

եներգիան՝ ստորերկրյա կամերաների բաժարար մեծության լինելու անհրաժեշտ պայմանի դեպքում, վերջին հաշվով կախված կլինեն ջրի այն քանակից, վորն ամեն ժամ տրվում է հանքահորին, ըստ վորում հանքահորի վերին մասում այդ ջրի անկումը նպատակահարմար կլինեն ոգտագործել: Զրային ուժատեղակայումները, վորոնք մեկ վայրկյանում 10 մ³ ջուր են կլանում, ներկայումս արդեն հազվագյուտ չեն: Մինչև 160⁰ տաքացած այդ ջրային մասսան նշանակում է մոտ 3 միլ. կիլովատ հզորությունը վորը նորմալ շոգեռած տեղակայումով ստանալու համար հարկավոր կլինեն վառել որեկան մոտ 70000 տոնն ածուխ: Մենք հաշվեցինք վոր 1970 թ. աշխարհի եներգետիկական պահանջը հավասար կլինի 750 միլ. կվտ: Այսպիսով՝ յերկրի ջերմությունն ոգտագործող 250 ուժակայանները կկարողանային շատ տասնյակ տարիներ առաջ լիովին ծածկել եներգիայի ընդհանուր համաշխարհային պահանջը: Այդ ամենից լավ է ցույց տալիս, թե ինչպես ահռելիորեն մեծ են այստեղ պարունակող եներգիայի պաշարները:

Սակայն առայժմ դեռ մենք չենք կարող ոգտագործել այդ պաշարները, վորովհետև 6—7 կմ խորությամբ հորատմանանցքեր բանալու համար տեխնիկական հնարավորություններ չկան: Յեվ մենք առավել ես ի վիճակի չենք փորելու այդպիսի խորությամբ կամերաներ, վորոնք հարկավոր են յերկու հորատման անցքերը միացնելու համար: Այս և ուրիշ առարկություններ, ինչպես որինակ՝ քարային ապառի փոքր ջերմհաղորդությունը, հակադրվեցին պլանին, նրա անիրագործելիությունն ապացուցելու համար: Էայց այստեղ ես մոռանում են այն, վոր այդ խնդիրը պիտի լուծվի հեռու ապագայում, յերբ մենք հավանորեն ունենալու յենք բոլորովին ուրիշ տեխնիկական հնարավորություններ, քան մեր ժամանակում: 100 տարի առաջ ով հնարավոր կհամարեր, թե յերբեիցե ջրասուլցները 200 մ խորության վրա կվորոնեն ընկղմված գանձերը: Իսկ ինչ պատճառով անհնարին համարել, վոր հաջորդ դարում ժամանակակից պատկերացումների համար անհավատալի խորությամբ հանքահորեր կբացվեն: Յեվ այդ հանքահորերի հատակին արհեստական սառնացումով կստիպեն աշխատեցնել ավտոմատ հորատման հողափորիչ մեքենաներ, անգամ 160⁰. ի հասնող ջերմաստիճանների դեպքում¹⁾:



Նկ. 26 Ռամսեյի նախագիծը՝ դադիֆիկացիայի յենթարկելու այն ածխային շերտերը, վորոնք անպետք են հանքային հանույթի համար:

1) Նորհրդային տեղրոհորատը (ինժեներ. կապելյունիկովի) հանդիսանում է հորատման յեղանակների և հորատման խորությունն ավելացնելու տեխնիկական հնարավորության ու զգալիորեն կատարելագործած անապացույցներից մեկը: Նմբ:

Սակայն այս նախագծի ելի մի վարիանտը կա՝ լերկրի խորքում վոչ թե կաթսաներ կիրառելով, այլ ընական ոջտի ներքի փոխարեն արհեստականները կառուցելով, — ալդ իդեան 1914 թ. հրապարակեց սեր Վիրլիամ Ռամսեյը, փորը հատնի յե աղնիվ գազերի իր հատնագործումով: Հիմնվելով 1913 թ. կայացած յերկրաբանների կոնգրեսի աշխատանքների վրա, վորոնցից բղիում էն մեր կշռադատումները, Ռամսեյը մտածեց, վոր ածխի սովի գալիք վտանգի դեմ պայքարելու ամենապարզ ուղին հանդիսանում է այն բաղաժիթով ածխային հանքավայրերի ոգտագործո. մը, վորոնք մինչև որս մենք չենք կարողանում շահագործել, վորովհետե այդտեղ ածխային շերտերը չափից դուրս բարակ են հանքային աշխատանքների համար: Այդ իրավացի յե 80 ամ պակաս հորու-թյուն ունեցող բոլոր երտերի համար, իսկ պրակտիկորեն գործն այնպես է, վոր յերկրի վրա հայտնի յեղած բոլոր ածխային պաշարների համարյա յերեք քառորդը ներկայացնում են այդպիսի շերտերը (տես I գլու. Ե). Մինչև որս մեղ համար անմատչելի ածխի այդ գանգվածների մշակման իր առաջարկության րբինակը Ռամսեյը գտավ աղահանքերում: Այնտեղ նու նպես շատ տեղերում կան խիստ բարակ շերտեր վորոնք հան ա ին մշակսան համար պիտանի չեն: Այն ժամանակ, հորատման անցրերով աղ արդունահանելու համար, ջուր են մղում դեպի հանքահորի խորքը և այդպիսով այդ աղը լուծում են նրա համար, վորպեսզի աղային լուծույթը դուրս քաշելով գոլորշիացնեն այն:

Ածուխը չի կարելի լուծել վորովհետե նրա համար լուծիչ մենք չգիտենք: Բայց դրա փոխարեն կարելի յեր ելեկտրականության ոգնությամբ վառել և ածխի վառվող շերտերի խողովակով փոփոխակիորեն մատուցել սեղմված ող և ջրային դոլորշի: Սեղմված ողն ածեն անգամ կրակը շատացնում է, հասցնելով սպիտակ շիկացման: Ընդ սմին ածուխը վառվելով դառնում է ածխածնի ոքսիդ վորն այդ բանից հետո մղվող ջրա ին գոլորշու հետ առաջացնում է ջրային գազ: Խառնուրդ գազի այդ տարատեսակությունը, վորը լավ պիտքական է գազաշարժիչների և ջեռուցման նպատակների համար, կարելի յեր լայն խողովակով քաշել ածուխի այրվող շերտերից, սառեցնել, գտել և հավաքել մեծ գազա-

պահեստներում: Այսպիսով ստացվում է գազային մեծ տեղակայումի պատկեր, վորը ցույց է տրված 26-րդ նկարի վրա ¹⁾: Ստացված գազով կարելի յեր գազաշարժիչներ և գեներատորներ սնել: Այդպիսի գազային տեղակայումներ վաղուցվանից արդեն կան մեր մետաղագործական ձեռնարկություններում, միայն այն տարբերությամբ, վոր այնտեղ ջրային գազի փոխարեն կիրառվում է գոմնայի գազը: Սակայն ավելի գերադասելի յեր մի ուրիշ կոմբինացիա, վորին մեղ մոտեցնում է այն հարցը, վորը խիստ կապված է շարադրված առաջարկությունների հետ: Ելեկտրականություն ստանալու համար արդյոք անհրաժեշտ են շարժիչն ու յեներատորը: Չկան արդյոք ուրիշ ուղիներ այդ նպատակին հասնելու համար: Չի կարելի արդյոք, որինակ, ջերմությունն ու լույսը անմիջականորեն վերածել ելեկտրականության: Պատասխանն ասում է՝ թե առայժմ այդ փոխարկումները հնարավոր են միայն լաբորատորական պայմաններում, իսկ տեխնիկապես դեռ չի ապագային է մնում: Այդ կերպարանափոխումների հիմունքները, վոր հայտնի յեն ներկայումս, շարադրվում են վերջին գլխում:

1) Խորհրդային Միության սեջ այդ իդեան սկսում է իրագործվել: Լրացուցիչ գլխում ընթերցողը կժանոթանա այդ բնագավառում մեր ձեռք բերած նվաճումների հետ: Խմբ:

ԵՆԵՐԳԵՏԻԿԱԿԱՆ ՏԵԽՆԻԿԱՅԻ ՎԵՐՋՆԱԿԱՆ ԵՊԱՏԱԿԸ

Ջերմությունն անմիջականորեն ելեկտրականության փոխարկելու հարցն արդեն 100 տարուց ավել է, վորդրադեցնում է գիտությունն ու տեխնիկան. այսինքն այն ժամանակվանից, յերբ 1821 թ. Ջեներելը հայտնագործեց այն յերևույթը, վորին ֆիզիկոսները «Ջերմեկտրականություն» անունն են տալիս: Ընթերցողներին շատերն անշուշտ դեռ աշակերտական նստարանից հիշում են համապատասխան փորձը: Տարբեր մետաղների յերկու ձողեր մի կողմից դրում են միմյանց ե գոգած տեղը տաքացնում: Այն ժամանակ առաջանում է ելեկտրական հոսանք, վորը կարելի չէ վերցնել չկայքած ծայրերից: Մինչև այս տեղը կարծես ամեն ինչ կարգին է: Սակայն հետո «բայց» ե ծագում: Վոչ վոր մինչև որս ստույգ չգիտես, թե եներդիա ստանալու այդ յեղանակի դեպքում ինչ ե կատարվում մետաղների ներսում: Այդ բանի շնորհիվ մենք գրկվում ենք վորձը մեր ցանկությամբ ուղղելու ամեն տեսակի հնարավորությունից: Այն, ինչ, վոր այդպիսի սարքի դեպքում մինչև այժմ փորձված ե յապագուն դեպքում 10^{10} ոգտակար գործողություն գործակից ե ցույց տալիս: Ուրեմն, ժառուցված ջերմային եներդիայի միայն $1/1000$ ե ոգտագործվում: Մեծ ժառտարով ոգտագործելու ամեն մի փորձ դարձվելով դրան խորտակվում է: Սակայն, բարերախտաբար, ջերմաեկեմենտը միակ ուղին չէ այն նպատակի համար, վորի մասին առաջուց խոսվել է:

Ընդհակառակը, գիտությունը վաղուցվանից արդեն գիտես, վոր ամուխի ռոսիդացումը, վորին սովորաբար անվանում են այրում, կարելի չէ այնպիսի ձևով տանել, վոր ազատվող եներդիան առաջանա վոչ թե ջերմության, այլ ելեկտրականության ձևով:

Այդ «սառն այրումը» բարենպաստ պայմաններում կարող ե ուղիղ $95\frac{0}{10}$ ոգտագործում ցույց տալ: Այդ յերևույթը սառն այրում ե կոչվում նրա համար, վոր ամուխի սիացումն ողի թըթվածնի հետ կատարվում ե առանց ջերմություն կամ բոց առաջանալու: Բայց այդ չի նշանակում, վոր պրոցեսն ընթանում ե նորմալ ջերմաստիճանում, վորովհետև ամուխի սիացությունը թթվածնի հետ հնարավոր ե միայն համեմատաբար բարձր ջերմաստիճանում:

Հենց այդ արման մեջ, այսինքն ամուխի սպառման մեջն ե գտնվում ժառանգված սկզբունքի վրա կառուցված, այրվող նյութ ունեցող ելեմենտի տարրերությունը, համեմատած հայտնի գալվանական ելեմենտների հետ, վորոնց ամենից ավելի տարածված ներկայացուցիչն ե գանգային սարքերում կիրառվող ելեմենտը նաշատիրի հետ: Նրա մեջ նույնպես ամուխը կազմում ե մի ելեկտրոդը, մինչդեռ մյուսը կազմված ե ցինկից: Բայց նաշատիրով ելեմենտի մեջ «այրվում ե» թանկագին ցինկը, մինչդեռ ամուխը մնում ե անփոփոխ:

Ռազիոակտիվությունը հայտնագործող ֆրանսիացի քիմիկոս Բեկկերելն եր առաջինը, վորն իր վրա վերցրեց այնպիսի ելեմենտ կազմելու խնդիրը, վորտեղ այրվում ե վոչ թե թանկ մետաղը, այլ ե ժամն ամուխը: Նա իր փորձերը դեռ 80 տարի առաջ եր կատարում: Հետագայում նրա հետքերով գնացին ուրիշ հետազոտողներ, վորոնց մեջ նաև ղվեյցաբացի Յե. Բաուերը, վորը յերկարատև հետազոտումներից հետո համեմատաբար պարզ միջոցներով հասավ շատ բարձր արդասիրի, այնպես վոր գործնական տեսակետից նրա յեղանակն ունի ամենամեծ հեռանկարները: Բաուերի այրվող նյութով ելեմենտը կազմված ե մեծ հրակալուն արկղից, վորը արտաքին տաքացումով պահվում ե 1000⁰ ջերմության վրա: Այդ արկղում գտնվում ե հալված պղինձ, վորի վրա լողում ե պղնձի ռոսիդը (պղնձային շլակի) նույնպես հալված հաստ շերտը: Հեղուկ պղնձի մեջ ընկղմված ե մի խողովակ, վորի միջով ող ե ներփչվում: Միևնույն ժամանակ այդ խողովակը կազմում ե անփոփոխ հոսանքի ելեմենտի դրական բևեռը, այն ժամանակ, յերբ վորպես բացասական բևեռ վերցվում ե ամուխին բլովը, վորը սուզված ե պղնձային շլակի մակերեսային շերտի մեջ, բայց մաքուր պղնձին չի դիպչում: Այսպիսի կառուցվածքի դեպքում հենց վոր սկսում են ող ներս փչել, տեղի չէ ունենում

հետևյալ յերևույթը, ողի թթվածինը միանում է պղնձի հետ, դառնալով պղնձի օքսիդ, վերջինս իր պակաս տեսակարար կշռի հետևանքով տակից վերև է լողում և հանդիպում է ածխին։ Արտաքին բարձր ջերմաստիճանի ազդեցությամբ ածուխն ու պղնձի օքսիդը մանուկ են քիմիական սեպկոցիայի մեջ, ըստ փորում ածուխն այրվում է, փխարկվելով ածխածնի օքսիդի, մինչդեռ պղնձի օքսիդը վերականգնում է մարդու պղնձի ձևով։ Այդ փոխակերպման ժամանակ ազատվում են ելեկտրոններ, վորոնց շարժումը հոսանք է առաջացնում արտաքին շղթայում։

Այս ամբողջ պրոցեսի ժամանակ ծախսվում է յոթանոց ածուխն ու թթվածինը։ Պղինձը, փոխարկվելով պղնձի շլակի, շարունակ վերականգնում է ձիշտ ե, սեպկոցիան դրանով չի վերջանում։ Ածուխի (C) այրվելը և ածխածնի օքսիդ (CO) դառնալը չի ներկայանում ածխի մեջ պարունակվող եներգիայի լրիվ ոգտագործումը, վորովհետև ածխածնի յուրաքանչյուր ատոմը կարող է րբեմն միացնել վոչ թե մեկ, այլ յեկուս ատոմ թթվածին։ Այդ պատճառով Բաուերն առաջացող օքսիդն իսկույն ուղղում է դեպի յերկրորդ, սի քիչ ավելի բարդ սարքի մեջ, վորտեղ ածխածնի այդ օքսիդը (CO) մոտ 800° C ջերմության մեջ այրվում է, դառնալով ածխաթթու գազ (CO₂)։ Այս պրոցեսը նույնպես տարվում է ալյալիսի ձևով, վոր առաջանում է վոչ թե ջերմության, այլ միայն ելեկտրականության Օւախսվող ածխի մեջ պարունակված ամբողջ եներգիայից կարելի յե այս պայմաններում 600°/0 վոչ պակասն ոգտագործել։ Այս հանգամանքը նշանակում է ըո,որովին բացառիկ առաջադիմություն, համեմատած եներգիա ստանալու համար ներկայումս կիրառվող զարտուղի ճանապարհի եներգետիկական բալանսի հետ. այն է՝ շոգեկաթոս շոգետուրբին—գեներատոր ¹⁾։

Այստեղ բացվող հեռանկարներով մենք կարող եյինք միանգամայն գոհ լինել, յեթե այստեղ մասնակից չլինեք մի թանկարժեք պայծան, այն է՝ սեգերվուարը շարունակ 1000° ջերմության վրա պահելու անհրաժեշտությունը։

Ա գ նախնական պայմանն է կազմում հենց այն բանի

¹⁾ Ամենից ավելի ժամանակակից շոգեմեքենաների ոգտակար գործողության գործակիցը լավագույն դեպքում հավասար է 30°/0, մինչդեռ ժամանակակից գեներատորն ունի 96°/0 ոգտակար գործողության գործակից։

պլազմոր պատճառը, վոր ոգտագործվող հգորություն 100°/0-էջ, վորը թեորեապես կարելի յե ստանալ, 400°/0-ը կորչում է։

Բայց յեթե վառվող նյութեր ունեցող ելեմենտների վերաբերյալ իդեան կապենք Ռամսեյի այն համարձակ առաջարկությունը, վոր վերաբերում է յերկրի ներսում հանքանութա ին մշակման համար անմատչելի ածխային շերտերի գազիֆիկացիային, այն ժամանակ պատկերը փոխվում է։ Վորտեղ այդպիսի պայմաններ կան, այնտեղ կարելի յե այրվող նյութեր ունեցող ելեմենտները տաքացնել ջրային գազի ոգնությունը։ Այսպիսի յեղանակով կարելի յե միանգամից յերկու նապաստակ սպանել։ Մի կողմից կարելի յե ոգտագործել շահագործման համար անպետք ածխային շերտերը, իսկ մյուս կողմից կարելի յե եման ջերմություն ստանալ ելեմենտների վրա կառուցված կայանների համար։ Այդպիսի ելեկտրական տեղակայումներում չեյին լինի վոչ ծխնելուղ ներ, վոչ ծուխ, վոչ մուր, վոչ կաթսաների շենքեր, վոչ տուրբիններ, վոչ դինամո։ Ընդարձակ մեջանցքներում գրված կլինեյին տան բարձրությունը հրակալուն սեգերվուարներ, վորոնք ման են մարտենյան վառարանների, ջեռուցվում են գազով և հսկայական խողովակների միջոցով միացած են՝ կոմպրեսորների հետ, վորոնք շարժվում են ելեկտրականության մեջ և անդադար ոգ են մղում հալված մասսայի մեջ։ Ոգտագործված ածխի վերականգնումը տեղի կունենար մշտապես ածխափոշի ներփչելու շնորհիվ։ Այսպիսով գործնականապես ամբողջ արտադրությունը լիովին յենթարկված կլինեք ապոմատիզացիայի։ Հսկողության համար քիչ թվով ինժեներներ հերիք եյին։

Ձիշտ ե, այստեղ ելի հարց և ծագում, թե ապագայում յերբ մենք այդպիսի խնդիրների լուծման տեխնիկային կտիրապետենք, արդյոք այնքան առաջ չենք շարժվի, վոր սառն այրումը նույնպես զարտուղի ճանապարհ կլինի։ Ամենայն հավանականությունը, այն ժամանակ արդեն լիովին կիմանան ջերմաեյեմենտի աշխատանքի ֆիզիկական պայմանները, այնպես վոր յերկրի ջերմությունը կկարողանա անմիջականորեն ելեկտրականություն փոխարկվել։ Հնարավոր է, վոր մենք մինչև այդ ժամանակը ի վիճակի կլինենք անմիջականորեն արևի ճառագայիներից ելեկտրականություն ստանալ ֆոտոեկտրական եֆֆեկտի ոգնությամբ, վորովհետև փոքր մասշտաբով մենք այդ արդեն կարողանում ենք անել այժմ։ Այդ բնագավառում վերջին նվաճումները կապված են գերմանացի ֆիզիկոս Բ. Լանգեյի ան-

հետևյալ յերևույթը, ողի թթվածինը միանում է պղնձի հետ, դառնալով պղնձի ոքսիդ, վերջինս իր պակաս տեսակարար կշռի հետևանքով տակից վերև է լողում և հանդիպում է ածխին։ Արտաքին բարձր ջերմաստիճանի ազդեցությամբ տալ ածուխն ու պղնձի ոքսիդը մտնում են քիմիական սեպակցիայի մեջ, ըստ վորում ածուխն այրվում է, փախարկվելով ածխածնի ոքսիդի, մինչդեռ պղնձի ոքսիդը վերականգնում է մաքուր պղնձի ձևով։ Այդ փոխակերպման ժամանակ աղատվում են ելեկտրոններ, վորոնց շարժումը հոսանք է առաջացնում արտաքին շղթայում։

Այս ամբողջ պրոցեսի ժամանակ ծախսվում է միայն ածուխն ու թթվածինը։ Պղինձը, փոխարկվելով պղնձի շլակի, շարունակ վերականգնում է ձիշտ ե, սեպակցիան դրանով չի վերջանում։ Ածուխի (C) այրվելը և ածխածնի ոքսիդ (CO) դառնալը չի ներկայանում ածխի մեջ պարունակվող եներգիայի լրիվ ոգտագործումը, վորովհետև ածխածնի յուրաքանչյուր ատոմը կարող է րրեն միայնել վոչ թե մեկ, այլ յեակու ատոմ թթվածին։ Այդ պատճառով Բաուերն առաջացող ոքսիդն իսկույն ուղղում է դեպի յերկրորդ, մի քիչ ավելի բարդ սարքի մեջ, վորտեղ ածխածնի այդ ոքսիդը (CO) մոտ 800° C ջերմության մեջ այրվում է, դառնալով ածխաթթու գազ (CO₂)։ Այս պրոցեսը նույնպես տարվում է այնպիսի ձևով, վոր առաջանում է վոչ թե ջերմության, այլ միայն ելեկտրականություն Մախսիով ածխի մեջ պարունակված ամբողջ եներգիայից կարելի չե այս պայմաններում 600° վոչ պակասն ոգտագործել։ Այս հանգամանքը նշանակում է ըո,որովին բացառիկ առաջադիմություն, համեմատած եներգիա ստանալու համար ներկայումս կիրառվող զարտուղի ճանապարհի եներգետիկական բալանսի հետ. այն է՝ շոգեկաթսա շոգեառուրին—գեներատոր ¹⁾։

Այստեղ բացվող հեռանկարներով մենք կարող եյինք միանգամայն զոհ լինել, յեթե այստեղ մասնակից չլինեք մի թանկարժեք պայժան, այն է՝ ռեգերվուարը շարունակ 1000⁰ ջերմության վրա պահելու անհրաժեշտությունը։

Ա դ նախնական պայմանն է կազմում հենց այն բանի

1) Ամենից ավելի ժամանակակից շոգեմեքենաների ոգտակար գործողության գործակիցը լավագույն դեպքում հավասար է 30°/1, մինչդեռ ժամանակակից գեներատորն ունի 96°/1 ոգտակար գործողության գործակից։

գլխավոր պատճառը, վոր ոգտագործվող հզորություն 100°/1-ից, վորը թեորիապես կարելի չե ստանալ, 40°/1-ը կորչում է։

Բայց յեթե վառվող նյութեր ունեցող ելեմենտների վերաբերյալ իզեան կապենք միմեյի այն համարձակ առաջարկությունը, վոր վերաբերում է յերկրի ներսում հանքանյութաին մշակման համար անմատչելի ածխային շերտերի գազիֆիկացիային, այն ժամանակ պատկերը փոխվում է։ Վորտեղ այդպիսի պայմաններ կան, այնտեղ կարելի չե այրվող նյութեր ունեցող ելեմենտները տաքացնել ջրային գազի ոգնությունը։ Այսպիսի յեղանակով կարելի չե միանգամից յերկու նաղաստակ սպանել։ Մի կողմից կարելի չե ոգտագործել շահագործման համար անպետք ածխային շերտերը, իսկ մյուս կողմից կարելի չե եծան ջերմություն ստանալ ելեմենտների վրա կառուցված կայանների համար։ Այդպիսի ելեկտրական տեղակայումներում չեյին լինի վոչ ծխնելուղ ներ, վոչ ծուխ, վոչ մուր, վոչ կաթսաների շենքեր, վոչ տուրբիններ, վոչ դինամո։ Ընդարձակ մեջանցքներում գրված կլինեյին տան բարձրությունը հրակայուն ռեգերվուարներ, վորոնք նման են մարտենյան վառարանների, ջեռուցվում են գազով և հսկայական խողովակների միջոցով միացած են՝ կոմպրեսորների հետ, վորոնք շարժվում են ելեկտրականությունը և անդադար ոգ են մղում հալված մասսայի մեջ։ Ոգտագործված ածխի վերականգնումը տեղի կուեննար մշտապես ածխափոշի ներփչելու շնորհիվ։ Այսպիսով գործնականապես ամբողջ արտադրությունը լիովին յենթարկված կլինեք ալտոմատիզացիայի։ Հսկողության համար քիչ թվով ինժեներներ հերիք եյին։

Ձիշտ ե, այստեղ ելի հարց է ծագում, թե ապագայում, յերբ մենք այդպիսի խնդիրների լուծման տեխնիկային կտիրապետենք, արդյոք այնքան առաջ չենք շարժվի, վոր սառն այրումը նույնպես զարտուղի ճանապարհ կլինի։ Ամենայն հավանականությամբ, այն ժամանակ արդեն լիովին կիմանան ջերմաեյեմենտի աշխատանքի ֆիզիկական պայմանները, այնպես վոր յերկրի ջերմությունը կկարողանա անմիջականորեն ելեկտրականություն փոխարկվել։ Հնարավոր է, վոր մենք մինչե այդ ժամանակը ի վիճակի կլինենք անմիջականորեն արևի ճառագայթներից ելեկտրականություն ստանալ ֆոտոեկեկտրական եֆֆեկտի ոգնությամբ, վորովհետև փոքր մասշտաբով մենք այդ արդեն կարողանում ենք անել այժմ։ Այդ բնագավառում վերջին նվաճումները կապված են գերմանացի ֆիզիկոս Բ. Լանգեյի ան-

վան հետ: Դրա համար նա կառուցեց մի փոքր ապարաս, վորը զլիափորապես կաղմված և պղնձե թիթեղիկներից և պղնձի օրսի-
դի շերտերից: Այդ ապարատը, ի հակադրություն հին ֆոֆոնե-
մենաների, կարող է աշխատել մթնոլորտային ճնշման դեպքում:
Յերբ այդ թիթեղիկները (այսպես կոչված կուպրոքսայի² ելե-
մենտները: Ռուս. քադգւն.) լուսավորված են արևով, ապա նրանց
մեջ կատարվում է քիմիական փոխանակություն, վորն ուղեկց-
վում է ելեկտրական հոսանքով: Այս դեպքում նույնպես ոգտա-
կար գործողության գործակիցն այնքան սահմանափակ չէ ինչ-
պես ջերմաուժային մեքենաներին: Ընդհակառակը, թերմոդինա-
միկայի թեորեմները տեսականորեն հնարավոր են դարձնում,
ինչպես նաև այրվող նյութեր ունեցող ելեմենտներում, 95 %-ից
վոչ պակաս ոգտակար գործողության ստացումը: Բայց այս-
տեղ ևս մենք պետք է հույս դնենք ապագայի վրա, վորովհետե
առայժմ այդ փորձերում խոսքը վերաբերում է միայն լաբորա-
տորիաներում կատարվող եքսպերիմենտներին:

«Այսօրվա» տեսակետից քննարկման առարկել ևս քիչ է յին-
թակա ամենամեծ ֆիզիկական պրոբլեմը, վոր պիտի լուծի տեխ-
նիկական ֆիզիկան, այն է՝ ներատոմական եներգիայի ոգտադո-
րման աղումների արհեստական քայքայման միջոցով: Նյուտոնյը
մեզ ցույց տվեց, թե ինչպես հաշվենք նույթի եներգիան: Մի
կաթիլ ջրում, ինչպես ցույց տվեց Նյուտոնյը, բավարարեներգիա
կա նրա համար, վոր մի ամբողջ տարվա ընթացքում 200 ձիուում
հզորություն տա: Հեանարար, հարցը վերաբերում է այն եներ-
գիայի քանակություններին, վորը միևնույն մասսայի դեպքում
հարյուր հազարավոր, նույնիսկ միլիոնավոր անգամ ավելի մեծ
է նրանից, ինչ վոր մենք կարող եյինք ստանալ այրվելու կամ
այլ քիմիական ռեակցիաների ժամանակ: Մակայն մինչև այժմ
վոչ մի հնարավորություններ չգիտենք այդ ռեակցիաները գլուխ
բերելու, նրանց գործողությունն առաջացնելու համար: Ռադիո-
ակտիվ նյութերի վրա մենք կարող ենք գիտել, թե ինչպես ներա-
տոմական եներգիան անջատվում է բնական ճանապարհով, բայց
այդ նյութերը կամ չափազանց հազվադեպ են, կամ չափազանց
անտարբեր են, վորպեսզի կարելի լինեք նրանց գործածել ուժային
նպատակների համար: Իսկ այնտեղ, վորտեղ մենք ինքնուրու
կարող ենք առաջացնել այդպիսի առոմական փոխարկումներ (վորպես
որինակ կանվանեմ այլումինիումի միջուկի քաղալումը). քայ-
քայվող առոմների տոկոսը շատ քիչ է այն բանի համար, վոր-

պեսզի գրավի ինժեներների ուղադրությունը: Մի քանի տարի
առաջ թվում էր, թե ֆիզիկոսները մոտեցել են այդ մեծ հայանա-
գործությանը, վորովհետև այն ժամանակ ջրածինը հելիումի փո-
խարկվելու մասին լուր լսվեց: Բայց լուրը սուտ դուրս յեկավ:
Այդ բնագավառը դեռ անմատչելի չէ մնում տեխնիկի համար,
մինչև վոր գիտությունը նրա ճանապարհը կհարթի: Մինչև այդ
կանցնեն արդյոք տարիներ թե սերունդներ, առ այսօր վոչ վոք
այդ չի կարող ասել: Բայց մի գեղեցիկ որ ժարգելությունը, հա-
վանորեն, կանգնած կլինի այդ նպատակի մոտ: Այն ժամանակ
նա ժպտալով է նայելու հիդրավլիկական և ջերմաուժային վիթ-
թարի տեղակալումներին, վորոնք այսօր (դեռևս այնքան ան-
բավարար չափով) եներգիա յեն մատակարարում աշխարհին:

Յեվ փոխանակ հսկայական կաթսաների քաղցը հագեցնելու
այնպիսի թանգարժեք նյութերով՝ ինչպես ամուխն ու նավթն են,
կամ փոխանակ անհամար միլիոններ արժեցող ամրաբաակներ
կառուցելու, ժարգելությունը չափելու յե ներատոմական եներ-
գիայի բաժինները գաճաճային մեքենաներով, վորոնց հզորու-
թյունը հազարավոր անգամ գերազանցում է նրանից, ինչ վոր
կարող են անել այդ մեքենաների նախահայրերը: Այդ ողվանից
կանհետանա այն ամենը, ինչ վոր ներկայումս յերկրի մի տեղից
մյուսը վառելանյութ՝ փոխադրելու համար է ծառայում, վորով-
հետև ելեկտրական կայանի համար վառելանյութի տարեկան
պաշարը կկարողանա տեղավորվել սովորական շշի մեջ, իսկ
ամեն մի աշխատանք անպայման կատարվելու յե ելեկտրա-
կանություն ողնություն: Յեթե մի լավ խորհենք այդ հնարավո-
րությունների մասին, ապա մեր աչքերի առաջ րացվում են եներգո-
տնտեսության վիթթարի վերակառուցումը, վորը բոլորովին գե-
րադանցում է այսօրվա տեխնիկայի ամենահամարձակ ցանկու-
թյուններին: Եներգիայի անսահման քանակությունները, վորոնք
նույնքան լավ հարմարված են մահ և վոչնչացում պիտելու, ինչ-
պես նաև կյանք և յերջանկություն, կլինեն մարգելություն աբամա-
դրություն տակ:

ԳԼՈՒԽ ՏԱՍԵԼՄԵԿԵՐՈՐԴ

ԵՆԵՐԳԻԱՅԻ ՀԱՄԱՇԽԱՐՀԱՅԻՆ ՊԱՇՏԱՐՆԵՐԸ ¹⁾

Համաշխարհային տնտեսություն ժամանակակից տեխնիկական զարգացումը հիմնված է բնական եներգիայի, առավելագույն վառելանյութի հսկայական քանակությունների ածող ոգտադրման վրա:

Վորպեսզի հնարավորություն ունենան եներգիայի զանազան տեսակները համեմատելու, ոգտվում են պայմանական վառելանյութ հասկացողությունից: Վորպես պայմանական վառելանյութ մենք ընդունում ենք Դոնեցի ածուխը, լորի մեկ կիլոգրամն այրվելիս առաջացնում է 7000 կալորիա: Յեթե մի վորեե վառելանյութ այրվելիս տալիս է միայն 3500 կալորիա, ապա այդպիսի վառելանյութի մեկ կիլոգրամը հավասար է պայմանական վառելանյութի 0,5 կիլոգրամին:

1913 թ. ամբողջ աշխարհում արտադրվել է 1,5 միլիարդ տոնն պայմանական վառելանյութի հավասար եներգիա, իսկ 1929 թվին այդ թիվն արդեն աճեց մինչև 2 միլիարդ տոննի ²⁾:

Չնայած համաշխարհային եներգորալանսում ածուխի գործածման տոկոսի նվազելուն, նրա բազարձակ քանակությունն աճում է: (1913 թ. նա 1345 միլ. տոնն է գործածվել, կամ 82,8⁰/₀, 1929 թ. 1538 միլ. տոնն կամ 69,7⁰/₀):

Եներգիայի համաշխարհային արտադրանքի համարյա 90⁰/₀-ը յերկրի ընդերքից եներգիայի այնպիսի աղբյուրներ գուրս հանելու հետ է կապված, վորոնք զարերով են կուտակվել և վորոնք չեն կարող վերականգնվել: Ուստի, միանգամայն բնական

1) Ա. Գլխի հեղինակն է Մ. Ի. Կադանը:

2) 1930 թվից սկսած, կապիտալիստական յերկրներում ճգնաժամի վրա հասնելու պատճառով, եներգիայի համաշխարհային գումարային արտադրանքը շատ հետ շարտվեց, չնայած ԽՍՀՄ-ի արտադրություն եներգետիկ ճյուղեր բուռն աճմանը:

և աշխարհի բոլոր յերկրներում յեղած այդ բնական հարստությունների առկա չափերի մասին միտք անելը: Յեթե զրան վերաբերող հարցը ամեն տեղ զրվելու, նպես, ինչպես ԽՍՀՄ-ում պլանային սոցիալիստական տնտեսության պայմաններում, այն ժամանակ բնական եներգետիկ աղբյուրները հաշվառումը կկատարվեր միատեսակ շահագրգովածությամբ և միատեսակ ճշտությունով լրիվությունով ըստ աղբյուրների բոլոր տեսակների, այլ վոչ թե միայն նրանցից մեկի, ասենք՝ թե ամենակարևորի վերաբերմամբ: Իսկ կապիտալիստական տնտեսության պայմաններում, բնական հարստությունների նկատմամբ յեղած գիշատիչ վերաբերմունքի ժամանակ, այդպիսի հաշվառման մեջ շահագրգռվածությունը բնականաբար թուլանում է:

Դրա հետեվանքով եներգիայի բոլոր աղբյուրներից մեկ շատ թե քիչ լավ հայտնի յեն միայն ածուխի համաշխարհային պաշարները:

Ասենց քիչ ստույգ և նավթի համաշխարհային պաշարների հաշվառումը Շատ կապիտալիստական յերկրներում այդ հաշվառումն ինկատի յե առնվում վոչ այնքան նրա համար, վոր ճիշտ հայտնաբերվեն պաշարները, վորքան նրա համար, վորպես թաղանթն առկա աղբյուրները և նավթաբեր ընդերքի արագ ու ժառպառման վախն ու ծեղացնեն:

Կապիտալիստական յերկրների մեծամասնության մեջ այդպիսի թերթաբերի պաշարները մնում են թույլ ուսումնասիրված, չնայած նրանց մեծ նշանակությունը: Կապիտալիստական յերկրներում քիչ ուշադրություն են դարձնում տորֆի վրա, վորը ԽՍՀՄ-ի ժողովրդական տնտեսության մեջ աչքի ընկնող տեղ է գրավում:

Ինչպես մենք արդեն նշեցինք, ամենից ավելի լրիվ և ավելի ճիշտ, քան քնացած հանածո եներգոտեսութները, ուսումնասիրված են ածուխի համաշխարհային պաշարները:

Սակայն հարկավոր է ինկատի ունենալ, վոր շատ յերկրներում, մանավանդ տնտեսապես հետամնաց ու կախում ունեցող, ածխային նոր շրջաններ համարյա չեն ուսումնասիրվում, և միաժամանակ նոր շրջաններ համարյա չեն ուսումնասիրվում, և միայն ԽՍՀՄ-ում մեր 1913 թ. վորոշված 220 միլիարդ տոնն ածուխի պաշարները 1935 թվին հասել են 1240 միլիարդի: Ներկայումս ԽՍՀՄ իր քաղաքական պաշարներով ԱՄՆ-ից հետո (3838 միլիարդ) յերկրորդ տեղն է բռնել և յերրորդ տեղն է մղել Կանադային (1234 միլիարդ):

Հիմնվելով 1913 թ. Տորոնտոյի յերկրաբանական կոնգրեսի, համաշխարհային պատերազմից հետո կայացած միջազգային ե- ներգետնական կոնֆերենցիաների նյութերի վրա և ԽՍՀՄ-ում համապատասխան ռեսուրսների ուսումնասիրության արդյու- քների վրա, մենք կարող ենք տալ մինչև այժմ հետադոտված (1935 թ. հաշվառման հիման վրա) եներգետնական աղբյուրների համաշ- խարհային պաշարների հետևյալ ամփոփումը:

ԸՆԴԵՐՔՈՒՄ ՅԵՂԱԾ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՊԱՇԱՐՆԵՐԸ

	Հանածո ածուխներ	Նավթ	Այլվող դաղեր	Տորֆ	Այլվող թերթա- քարեր
Աշխարհի ընդհա- նուր պա- շարները	8000 միլիարդ 9350 միլիոն տոնն	միլիոն տոնն	— ¹⁾	179 միլիարդ տոնն ողային չոր վառելա- նյութ	— ²⁾
ԽՍՀՄ-ի պաշար- ները	1240 միլիարդ 3200 միլիոն տոնն	միլիոն տոնն	986 միլիարդ թոր. մետր	77,5 մի- լիարդ տոնն	55 մի- լիարդ տոնն

Մենք տեսնում ենք, Վոր ընդերքում յեղած պաշարները չափազանց մեծ են: Անկասկած և նաև, Վոր հետադա ուսումնա- սիրության գեպը ում նրանք առավել ևս կաճեն: Սակայն հանածո վառելանյութի գործածումն ևլ տարեց տարի չափազանց արագ և աճում: Այդ պատճառով անհրաժեշտ և խիստ խնայողորեն վե- րաբերվել դեպի այդ պաշարները:

Այնուամենայնիվ ինչքան ևլ մեծ լինեն վառելանյութի համաշխարհային բնական ռեսուրսները, չի կարելի ուշադրություն չգարձնել նաև մի ուրիշ հանգամանքի վրա, Վորը կապ ունի այդ վառելանյութի հսկայական քանակությունը վառելու հետ: Ակա- դեմ. Ա. Յե Փերսմանի ավելի շատ նվազեցրած հաշվի համաձայն

1) Համաշխարհային պաշարները չեն հաշվված. ԱՄՆ-ի պաշարներն են—962 միլիարդ մ³:

2) Համաշխարհային պաշարները չեն հաշվված. ԱՄՆ-ի 8 նահանգների պաշար- ները 400 միլիարդ տոնն են գնահատված: Այլվող թերթաքարերի մեծ ջ պա- շարներ կան նաև մի շարք ուրիշ յերկրներում:

ժամանակակից համաշխարհային տնտեսությունն ամեն տարի արդյա- նահանած ածուխը, նավթը և թերթաքարերը վառելու հե- տեանքով ժոտ 5 միլիարդ տոնն միմիայն ածխաթթու յե վերա- դարձում դեպի մթնոլորտը, և այսպիսով 500 տարվա ընթաց- քում ածխաթթու գազի քանակը մթնոլորտում կարող և կրկնա- պատկվել: Սակայն մթնոլորտի բաղադրության այդ համեմատա- բար աննշան փոփոխությունը պետք և առաջացնի յերկրի վրա կենսապայմանների էյական փոփոխություն և նույնիսկ միջին ջերմաստիճանի ավելացում 5⁰ C ¹⁾: Մնացած քիմիակա- ն գառե- լանյութերի փոխարկվելը նույնպես անկարևոր չե, թեև պակաս էյական և, քան ածխածնի վերածվելն ածխաթթու գազի: Համե- նայն դեպս պետք և հաշվի առնել այն, Վոր մարդկությունը մինչև այժմ խելացի կերպով չի տիրապետել վառելանյութի հսկայական քանակությունների այրման պրոցեսին և այդ քնազավառում գործում և տարեբայնորեն: Ապագայում մեծ դեր պետք և խաղա վառելանյութային հուժքի մինչև այրելը կատարվող քիմիական վերամշակումը՝ այրելու հետ միաժամանակ կամ նրա հետ կողք կողքի: Մարդու եներգետնական գործունեյությունը պետք և ձգտի ավելի լիակատար կերպով տիրապետելու եներգիայի ուրիշ բնական աղբյուրների, Վորոնք անբավարար չափով են ոգտա- գործվում համաշխարհային տնտեսության մեջ: Այդ ամենից առաջ վերաբերում և գետային հոսանքների հղորությանը: Կոպիտ հա- շիվը ցույց և տալիս աշխարհի բոլոր գետերից 800 միլ. կվս ա- վելի միջին տարեկան հղորություն ստանալու հնարավորություն Հետաքրքիր և նշել, Վոր ԽՍՀՄ-ի գետերի 750/0-ի հղորության հաշվառումը տալիս և 280 միլ. կվս միջին տարեկան հղորություն: Դա կազմում և համաշխարհային ընդհանուր ռեսուրսների խիստ նկատելի մասը: Մենք տեսնում ենք, Վոր գետերի հիղորոններգե- տիկական ռեսուրսների ոգտագործումն ամբողջ աշխարհում գեո նոր և սկսվում:

Ել ավելի բիշ և ոգտագործվում քաժու ևներգիան: Ինչպես ցույց և տվիլ Սվանտե Արրենիուսը, քաժու ևներգիայի ընդհանուր պաշարը համապատասխանում և տարեկան յերեսունյերեք արի- լիոն կալորիայի (1 արիլիոնը=միլիոն բիլիոն=10¹⁸), այսինքն՝ 3,5 բիլիոն տոնն պայմանական վառելանյութի ևներգիայի (1 բիլիոնը=1 միլիոն միլիոն=10¹²): Այդ վիթխարի հղորությունից

1) Տես ակադ. Ա. Յե. Փերսման «Դեղերմիտ» հատ. II, էջ 297-303:
Ակադ. զբաղ 1934 թ:

առայած ոգտագործվում է մի չնչին մասը: Նույնիսկ քամու-
կներգիայի ոգտագործման տեխնիկան գտնվում է սաղմնային
վիճակում, չնայած հողմաղացների հետ մարդու ունեցած վաղեմի
ծանոթությանը:

Քամու եներգիան—գա արևի եներգիայի միայն մի մասն է,
վոր ամեն վայրկյան ընկնում է յերկրի մակերեսի վրա: Նույն
Սվանտե Արրենիուսը հաշվել է, վոր յուրաքանչյուր տարի արևը
յերկրի վրա ուղարկում է 530 տրիլիոն կալորիա:

Եներգիայի այդ վիթխարի քանակությունները, վոր ամեն
վայրկյան վերսկսվում են, դեռևս ապաստում են իրենց ռադիոնալ
ոգտագործությանը

ԳԼՈՒԽ ՏԱՍՆԵՐԿՈՒԵՐՈՐԴ

ՔԱՄՈՒ ԵՆԵՐԳԻԱՅԻ ՈԳՏԱԳՈՐԾՈՒՄԸ ՄԵՇ ԱԳՐԵԳԱՏՆԵՐՈՒՄ¹⁾

Արհեստական ողային հոսանքներ ստեղծելու միջոցով (Նյու-
րոյի, Սեն-Սիրի ինստիտուտի և այլն նախագծերը) քամու է-
ներգիայի ոգտագործման պրոբլեմները լուծելու փորձերի հետ
միասին՝ ինժեներական միաբը վերջին տարիներում ուժեղ կեր-
պով աշխատում է, վոր կատարելագործի, ավելի ճիշտ, ստեղծի
մեքենաներ՝ քամու կինետիկ եներգիան բռնելու և հողմաշար-
միչի մեխանիկական եներգիայի վերածելու համար: Խոսելով մեծ
հզորություն ունեցող հողմաշարժիչների մասին, կ'ընի յն այդ
բնագավառում յերկու ուղղության, անուն տալ: Առաջին ուղղու-
թյունը ներկայացնում է ամերիկական ինժեներ Մադարասի
փորձը, այն է՝ մեծ հզորություն ունեցող հողմակեկաքական
կայան կառուցել Մազնուսի եֆֆեկտն ոգտագործելու հիման վրա:

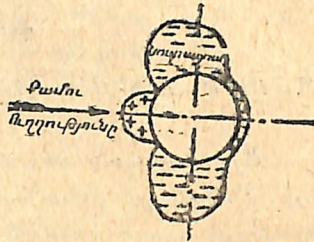
Այն բանից հետո, յերբ Ֆլետտները փորձ արեց, այսպես
կոչված, «Մազնուսի եֆֆեկտն» ոգտագործել հողմաղացների թե-
վերը պտտեցնելու համար և նավի շարժման համար և մինչ իսկ
իր «Բուկաուի» վրա Ատլանտյան օվկիանոսի վրայով անցա-
վաճակում ինժ. Մադարասն առաջադրեց, Ֆլետտների սխեմայից
բոլորովին տարբեր սխեմայով, հողմակեկաքական հզոր կայաններ
կառուցելու համար Մազնուսի եֆֆեկտն ոգտագործելու իդեան

1852 թ. հրապարակված «Մազնուսի եֆֆեկտը», բայց վորը
հայտնի յեր դեռ Լեոնարդո-դա-Վինչիին և Նյուտոնին, կայանում է
նրանում, վոր պտտվող զլանը քամու ճնշման տակ կրում է լա-
րում, վորը բամու ուղղությամբ ուղղահայաց է, ինչպես այդ
ցույց է տված 27 և 28 նկ.:

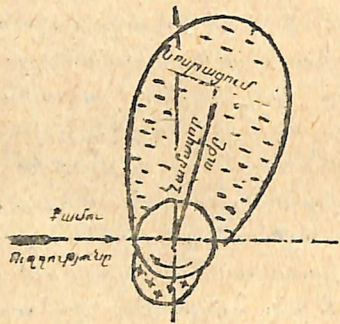
1) Այս գլուխը գրել է Ի. Դ. Բոմշտեյնը:

Ինժեներ Մադարասն առաջարկում է կառուցել ուստ լեն վորոնք գրված են 3 + 12 մետր հիմք ունեցող սալակների վրա: Այդ սալակները հնարավորություն ունեն շարժվելու շրջանաձև ուղիի վրայով (նկ. 29): Միաժամանակ նրանք ատամնավոր փոխանցման միջոցով պտտեցնում են ելեկտրական եներգիայի գեներատորները, զոր ամրացված են սալակների վրա: Գեներատորներն իրենց հերթին եներգիան լարերով հաղորդում են ուժեղացնող յենթակայանին և այնտեղից դեպի ցանցը:

Գլանները պտտեցվելու յեն հատուկ մոտորներով: Շարժվելով շրջանաձև ուղիի վրայով, գլաններն անփոփոխ քաժու ժամանակ ստանալու յեն տարբեր եներգիա, նայած՝ թե ուժյալ տեղում սալակն ինչ անկյան տակ է շարժվում դեպի բամին: Այն տեղում, վորտեղ սալակի շարժման ուղղությունը ուղիի վրայով դուգահեռ կլինի քաժու ուղղությանը, գլանը հակառակ կողմը պիտի պտտվի, վորպեսզի շրջանի վրայով սալակի հետագա շարժման դեպքում քաժին շարունակի սալակը տեղափոխել միևնույն ուղղությունով:



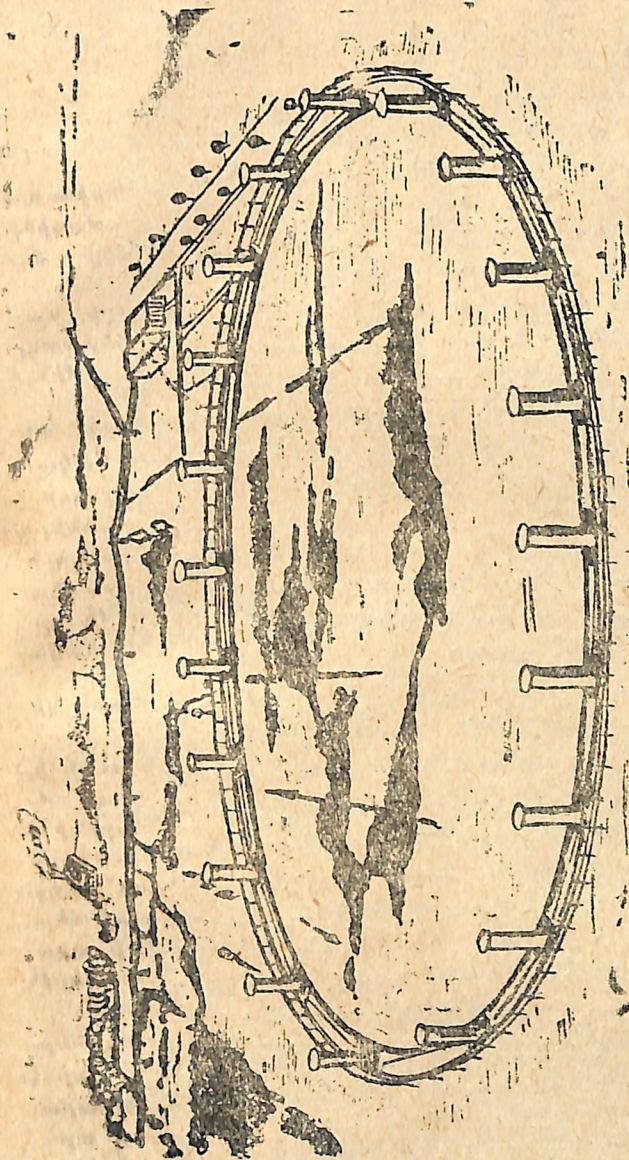
Նկ. 27. Քաժու ճնշման բաշխումն անշարժ գլանի շուրջը:



Նկ. 28. Քաժու ճնշման բաշխումը պետք է շարժվեն միատեսակ արագությամբ: Գլանի շուրջը, վորը պտտվում է Քաժու հոսանքում:

ներով, այնպես վոր քաժու ուժը համապատասխանաբար և բաշխվում ներանց միջև:

Մագարասը կառուցեց մի փորձնական գլան, վորն իրենից



Նկ. 29. Ռոտորային տեղակայումի ընդհանուր տեսքը: ՎՄադարասի եթեկտի աղբյուրի վրա տակ պտտվող գլանների վրա փչող քամին բոլոր գլանները քշում է շրջանի վրայով միևնույն ուղղությամբ:

հերկայացնում է պողպատե աշտարակ բարակ դուրալյումինիումով շրջակա րված: Աշտարակի բարձրությունն է 27 մ, արամադիժը՝ 6,7 մ: Այդ գլանին կայունություն տալու համար սայլակը մոտ 150 տոնն կշիռ պիտի ունենա:

Մագարասը կարծում է, վոր յուրաքանչյուր ոտտորի սայլակի վրա կարելի չէ դնել 1000 կվժ հզորությունը գեներատորի իսկ ոտտորների թիվը մի կալանում կարելի չէ հասցնել մինչև մի քանի տասնյակի և նույնիսկ հարյուրի:

29-րդ նկարի վրա պատկերված է 20 ոտտոր ունեցող տեղակայումը: Դա կազմում է մոտավորապես 20 000 կվժ: Սակայն սրանից պետք է հանել այն հզորությունը, վորը պահանջվում է ոտտորները պատեցնելու համար: Բացի դրանից, հաշվի առնելով քամու ազդեցության տարբեր ուժը ոտտորի տարբեր դրությունների դեպքում և ոտտորային սայլակների տեղափոխության դեպքում առաջացող կորուստները, մենք այդպիսի տեղակայումի հզորությունը կարող ենք հաշվել մոտավորապես 10 000 կվժ հավասար:

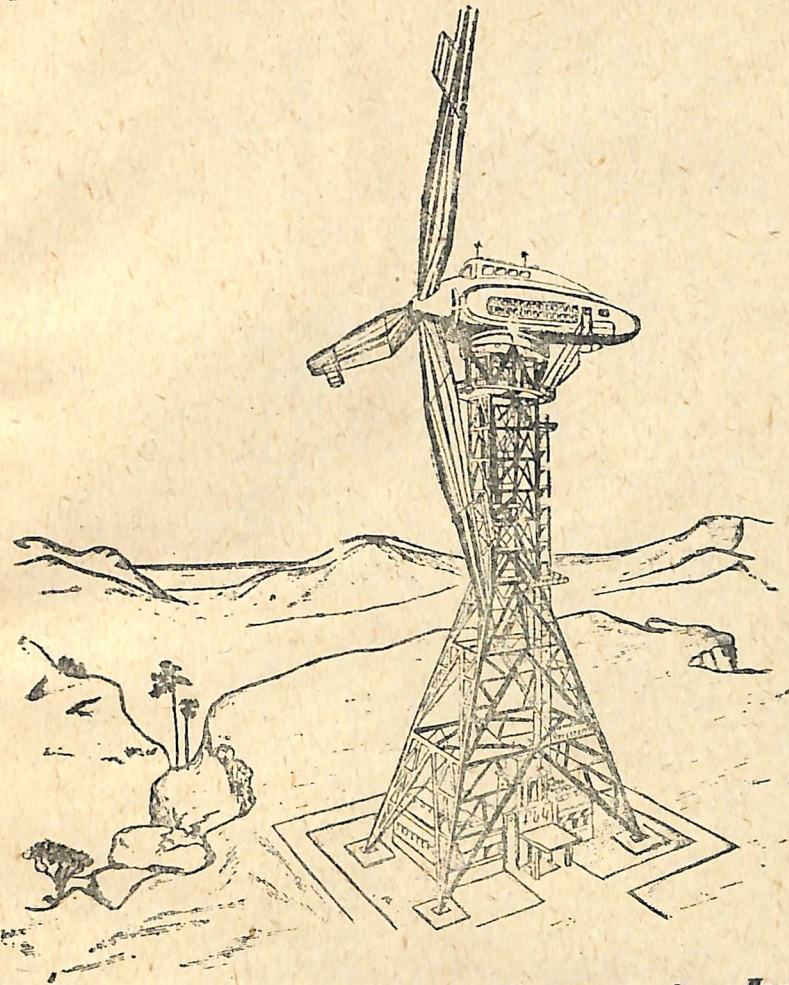
Հասկանալի չէ, վոր քամու ուժի փոփոխության հետ միասին փոխվում է ամբողջ տեղակայումի հզորությունը:

Քամու եներգիայի ոգտագործման յերկրորդ ուղղությունն իր դարգացումը դառավ Խորհրդային Միության մեջ՝ վորպես հետեանք հանդուգյալ Ն. Յե. Ժուկովսկու և պրոֆ. Գ. Ս. Սաբինինի հողմաշարժիչի թեորիայի շուրջը կատարած հետազոտումների: Այդ աշխատանքներն ընթանում են հետևյալ ուղղությամբ՝ ստեղծել հզոր հողմանիվ և այն միացնել ելեկտրոգեներատորի հետ, ապահովելով այս դեպքում ստացվող ելեկտրական հոսանքի արագության անփոփոխությունը: Վերջին հաղորդադրություններին նայելով հենց այդ ուղիով ընթացել են նաև Գերմանիայում:

Այդ դեպքում հանդիպող հիմնական դժվարությունները գտնվում են նրանում, վոր նախ՝ քամու եներգիան նույնիսկ փոքր ժամանակամիջոցի ընթացքում չափազանց անհավասարաչափ բնույթ ունի: Դա պահանջում է հողմանիվի պտույտի արագության ճիշտ կարգավորում, անկախ քամու արագություն վայրկենական տատանումներից:

Յերկրորդ դժվարությունը նրանումն է, վոր հողմանիվի դարգացած հզորությունը քամու արագության խորանարդին համեմատորեն փոխվելով, կարող է տասնյակ և հարյուրավոր անգամ ավելի մեծություն հասնել, քան այն, վորի համար ինկատի չէ ունեցված կալանի ելեկտրական մեքենան:

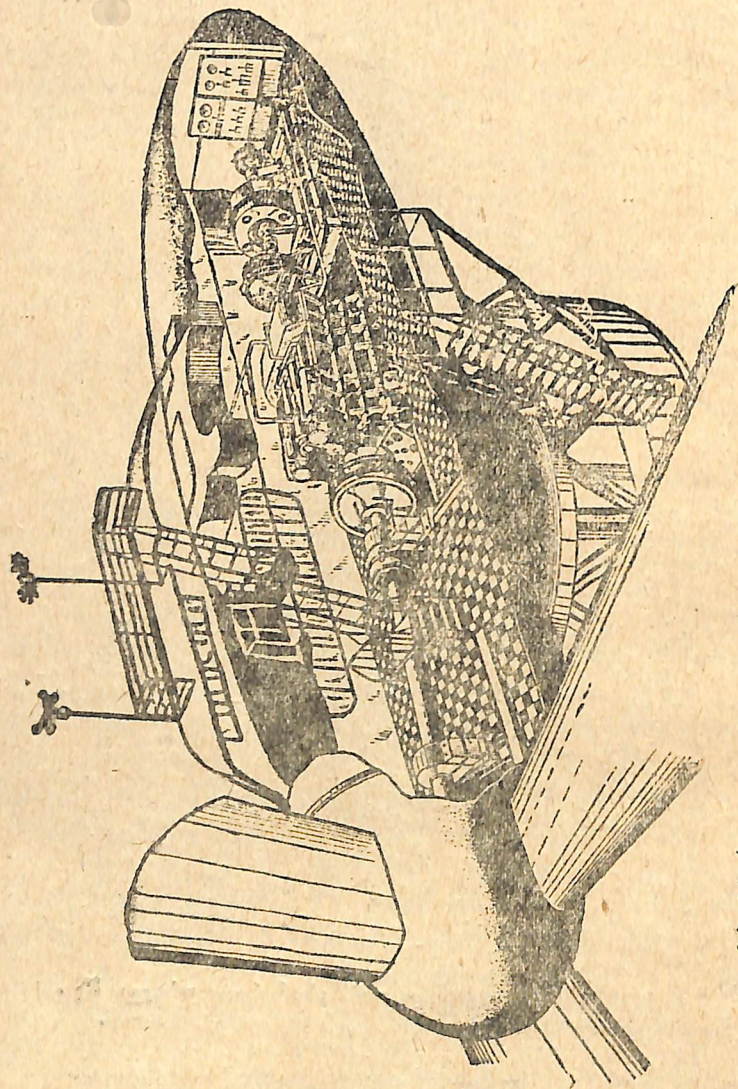
Յերկրորդ, քամու եներգիայի ծայրահեղ նոսրացած բնույթն անհրաժեշտություն է առաջացնում կառուցելու շատ մեծ արամադիժ ունեցող հողմանիվ, սակայն վորքան մեծ է հողմանիվի արամադիժը, այնքան ավելի քիչ է նրա պտույտի արագությունը:



Նկ. 30. 1000 կվժ հողմանեկտրական տեղակայումի ընդհանուր տեսքը: Աշտարակի բարձրությունն է 50 մետր, Անրվի արամադիժն է 50 մետր:

Չորրորդ դժվարությունը քամու ուղղության փոփոխականության մեջն է, վորն անհրաժեշտություն է առաջացնում կառուցելու այնպիսի մեխանիզմներ, վորոնք ավտոմատորեն հողմանիվը շրջում են քամու դեմ:

Ներկայումս Ծանր Արդ. Ժող. կոմ. կենտրոնական Հողմա-
ններդեպիական ինստիտուտի կողմից պատրաստված է 50 մետր
աբամադով հողմանիվ և 1000 կվտ հզորությամբ գեներատոր
ունեցող հողմակելիարական կայանի նախագիծը (նկ. 30):



Նկ. 30. Հողմակելիարական կայանի նախագիծը

Հողմանիվը կազմված է անբողբոջամիկական պրոֆիլ ունեցող յեքեթ թեկերից: Թեկերը կտրվում են, այնպես վոր նրանց

ծայրից հաշված մի յերբոթը կարող է շրջվել իր յերկայնակի առանցքի շուրջը, մինչդեռ մնացած մասը պինդ կերպով ամրացված է:

Հողմանիվի պտույտի արագությունը հաստատուն է և կազմում է մեկ րոպեյում 24 պտույտ: Միացրած 1000 էլեկտրատնոց էլեկտրական գեներատորը պատվում է մեկ րոպեյում 600 պտույտ արագությամբ: Գեներատորի պտույտն արագացնելու համար հողմանիվի և գեներատորի միջև դրվում է պտույտների թվի յերկաստիճան ռեդուկտոր:

Պտտելու արագության և հողմանիվի հզորության կարգավորումը կատարվում է հատուկ ստարիլիդատոր—գեկերի ոգնությունով, վորոնք կապված են թևում գետեղված բեռի հետ: Աբամադայի աղբյուրից յերկայնակի ղեկով բեռը, կենտրոնախույս ուժի ազդեցության տակ, ներգործում է ստարիլիդատորի վրա, վորը գեկի նման թեկի շրջովոր մասը վորոշ անկյունով շուրջ է ապլիս պտույտի հարթության նկատմամբ: Փորձնական ստուգումը ցույց տվեց, վոր կարգավորման այս յեղանակը բավական լավ է ապահովում պտույտի արագության հաստատունությունը: Բացի այդ, ռեդուկտորի և գեներատորի միջև դրվում է հիդրավլիկական ագույց, վորը քամու ցնցումները հարթելուն յոճանդակում է:

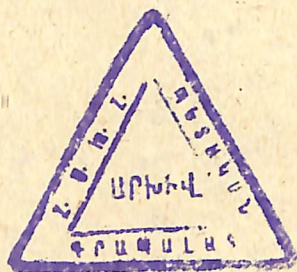
Աշտարակը, վորի վրա դրված է հողմանիվը և կարինը հիմնական սարքի հետ, 50 մետր բարձրություն ունի մինչև հորիզոնական զլանի կենտրոնը: Աշտարակի տակը տեղավորված է բաշխիչ սարքի շենքը: Հողմաշարժիչի ամբողջ կառավարումն իրագործվում է ներքեկից:

Հողմանիվի տեղակայվելը քամու նկատմամբ կատարվում է էլեկտրաշարժիչով, վորը միացվում է հատուկ մի զույգ վորերիկ հողմանիվների «վինդրոդներին» ոգնությամբ, վորոնք տեղավորված են կարինի կտուրի տակ: Քամու շեղման ղեկավարում են րոզներն սկսում են պտտվել և էլեկտրաշարժիչը միացնում են. վերջինս այնքան է պտտեցնում կարինը հողմանիվի հետ միասին, մինչև վոր հողմանիվը կանգնում է քամու «ճակատի դիմաց» (նկ. 31):

Այսպիսով շրջանային էլեկտրոֆիկացիայի համար քամու եներգիան լայնորեն ոգտագործելու խնդիրը լուծվում է նրանով, վոր հողմակելիարականները մյուս էլեկտրոկայանների բնավոր հողմակելիարականները համար: հանուր ցանցի մեջ են մտցվում զուգահեռ աշխատանքի համար: Հողմակելիարական տեղակայումների զուգահեռ աշխատանքի

ամենամեծ տնտեսական եֆֆեկտն ստացվում է այն դեպքում, յերբ եներդետիկական սիստեմում կան հիդրոկայաններ: Տարվա ընթացքում քամու և ջրային աղբյուրների ուժերի գզալի չափով չգուզադիպելու շնորհիվ, հնարավոր է դառնում յե-դած ժամանակամիջոցներում հողմակայանների ամբողջ քամու եներդիան ոգտագործել բեռնվածութունը րավարարելու համար, միաժամանակ դադարեցնելով հիդրոկայանների ազրեդատների մի մասը, և ջրավազանում ջուր կուտակելով՝ քամի չեղած ժա-մանակի համար:

Բացի նկարագրված նախագծից, ԽՍՀՄ-ում մշակված ենակ 80 մ տրամագծով հողմանիվ ունեցող 10 000 կվՑ հզորությամբ հողմաշարիչի նախագիծը: Այդ հողմաշարիչը տեղակայվում է Արիմում Այ-Պետրի սարի վրա:



Առաջին հրատարակության առաջաբանը	3
ԳԼՈՒԽ 1. Աշխարհն սուանց ածխի	7
ԳԼՈՒԽ 2. Միջերկրական ծովի վերաբերմամբ յեղած պլանները	13
ԳԼՈՒԽ 3. Արդյոք գոյութուն կունենան արեակոծության եներդիան	29
ոգտագործող կայաններ	29
ԳԼՈՒԽ 4. Ծովային մակընթացութուններն ու տեղատվութուններն	35
ի սպաս մարդկության	35
ԳԼՈՒԽ 5. Ստրկագված ցիկլոնները	51
ԳԼՈՒԽ 6. Հողմային աշտարակներ.	62
ԳԼՈՒԽ 7. Արևադարձային ծովերը վորպես եներդիայի աղբյուրներ	67
ԳԼՈՒԽ 8. Արկտիկական ցրտութունից եներդիա	88
ԳԼՈՒԽ 9. Արդյոք կարելի յե ոգտագործել յերկրի ներքին ջերմու-	97
թյունը	97
ԳԼՈՒԽ 10. Եներդետիկական տեխնիկայի վերջնական նպատակը	110

ԱՐԱՑՈՒՑԻՉ ԳԼՈՒԽՆԵՐ

ԳԼՈՒԽ 11. Եներդիայի համաշխարհային պաշարները	116
ԳԼՈՒԽ 12. Քամու եներդիայի ոգտագործումը մեծ ազրեդատներում	121

Պատ. խմբագիր՝ Ա. Ղազարյան
Տեխ. խմբագիր՝ Լ. Ոհանյան
Սրբադրիչ՝ Հ. Մանուկյան

Դիպլիտի լիազոր՝ Տ—1626 Հրատ № 4534

Պատվեր 211. Տիրաժ 3000

Թուղթ 62×94, Տպագր. 8 մամ.

Մեկ մամ 35400 հշան.

Հանձնված է արտադրության 8 փետրվարի 1938 թ.

Ստորագրված է տպագրության համար 28 Սեպտ. 1938 թ.

80

ՀՀ Ազգային գրադարան



NL0977581

13.11.1939

184

ԳԻՆԸ 2 Ռ.
ԿԱԶՄԸ 50 Կ.

11

28466

Г. ГЮНТЕР
Эпургетика будущего
Гис Арм. ССР, Ереван, 1939 г.