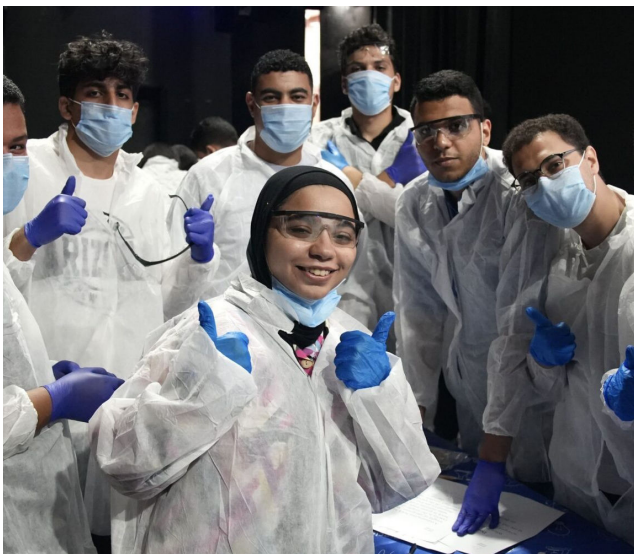


ROSATOM NEWSLETTER

01.

ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

«Գիտելիքների սառցահատը» բացում է նոր հորիզոններ
Փոխանցել անգնահատելի փորձը
Երկու բլոկների հորելյան



02.

ՄԻՏՈՒՄՆԵՐ

Աֆրիկյան հետաքրքրություն

03.

ՏԱՐԱԾԱՇՐՋԱՆԱՅԻՆ ՆՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Հայաստան. ԶԶԷՌ. հուսալիություն,
արդյունավետություն, անվտանգություն



«Գիտելիքների սառցահատը» բացում է նոր հորիզոններ

Օգոստոսին տեղի ունեցավ «Ռոսատոմ»-ի 6-րդ միջազգային արկտիկական արշավախումբը դեպի Հյուսիսային բևեռ՝ «Գիտելիքների սառցահատը»: Ատոմային սառցահատում մասնակիցներին շատ հետաքրքիր բաներ եր ապսպվում. դասախոսություններ միջուկային և տիեզերական արդյունաբերության գիտնականների և մասնագետների կողմից, գիտական փորձեր, որոնք հնարավոր են միայն հյուսիսային լայնություններում, էքսկուրսիաներ սառցահատով, Արկտիկայի գեղեցիկ տեսարաններ և նրա բնակիչների՝ սպիտակ արջերի, կետերի, արկտիկական թռչունների կյանքի դիտարկում: Եվ, իհարկե, մասնակիցների՝ 21 երկրներից 66 տաղանդավոր դպրոցականների միջև շփում:



Մեծ ընտրություն

«Գիտելիքների սառցահատը» անցկացվում է վեցերորդ անգամ և երկրորդ անգամ միջազգային ձևաչափով (առաջինը անցյալ տարի էր): Արշավախմբին մասնակցելու իրավունքի համար մրցել են 21 երկրներից 14-16 տարեկան ավելի քան 67 հազար դպրոցականներ, այդ թվում՝ մոտ 4 հազար օտարերկրյա մասնակիցներ: Ամենաշատ օտարերկրյա դիմումները ստացվել են Բանգլադեշից (841), Հնդկաստանից (492) և Ղրղզստանից (471): Հաղթողները ընտրվել են բազմափուլ ընտրության արդյունքների, ինչպես նաև «Մեծ ընդմիջում» մրցույթի, «Սիրիուս» կրթական ծրագրերի, «Գիտելիքներ. խաղ» ինտելեկտուալ խաղերի Ռուսաստանի առաջնության և «Ռոսատոմ Ջունիորս» շարժման մասնակիցների միջև ընտրության արդյունքների հիման վրա:

Մեծ ծրագիր

«Հաղթանակի 50 տարի» ատոմային սառցահատի վրա արշավախմբային ծրագրի կարևոր կետերից մեկը խոստումնալից շարժական հարթակների՝ մոլորակային մոլորակագնացների պարզեցված մոդելների համատեղ ինքնավար թռիչքներն էին: Դրանք հասցվում են Արեգակնային համակարգի օբյեկտներ՝ վերջինների երկրաբանական կառուցվածքն ուսումնասիրելու համար: Հետազոտությունները կատարել են «Ռոսկոսմոս»-ի և

«Ռոսատոմ»-ի աշխատակիցները: «Ռոսկոսմոս»-ի և «Ռոսատոմ»-ի տեխնոլոգիաների միաձուլումը խորհրդանշականորեն համակցված է այստեղ՝ Հյուսիսային բևեռում: Բևեռի շնորհիվ մենք մոդելավորում ենք հսկա մոլորակների այն արբանյակների պայմանները, որոնց կարելի է հասնել ապագայում՝ միջուկային տեխնոլոգիաների շնորհիվ: Հեռակառավարվող օպերատորների կամ արհեստական բանականության կողմից կառավարվող ամենագնացները կաշխատեն սառցե ծածկույթով այլ մոլորակների մակերեսին: Սա մեզ թույլ կտա ակտիվորեն սկսել ուսումնասիրել Արեգակնային համակարգը, դրա այն սահմանները, որտեղ կարող է կյանք գոյություն ունենալ», — բացատրել է փորձարկող տիեզերագնաց, «Գիտելիքների սառցահատ — 2025» գիտակրթական ծրագրի փորձագետ Անդրեյ Բաբկինը:

«Ռոսատոմի» մասնագետները ոչ միայն դասախոսություններ էին կարդում մասնակիցների համար, այլև շատ էին շփվում նրանց հետ. «Ճանապարհորդության ընթացքում ես խոսեցի կոմպոզիտների մասին՝ ինչ են դրանք, որտեղ են օգտագործվում, բայց նաև կառավարման մասին՝ ինչպես դառնալ մենեջեր, ինչպես է կառուցված ղեկավարի աշխատանքային օրը: Երեխաները աներևակայելի տաղանդավոր են, ակտիվ, խելացի, նրանց հետ շատ հետաքրքիր էր: Նրանք խորը, համակարգային հարցեր էին տալիս այն մասին, թե որտեղ գնալ սովորելու, ինչպես կարիերա կառուցել: Ես զգուշորեն պատասխանում էի՝ առանց նրանց

ուղղակիորեն խորհուրդ տալու, որ իրենք ընտրություն կատարեն», — կիսվեց «Ռոսատոմ»-ի կոմպոզիտային ստորաբաժանման գործադիր տնօրեն Ալեքսանդր Տյունինը:



Արշավախմբին մասնակցող փորձագետների թվում էին Ինդոնեզիայի ազգային հետազոտությունների և նորարարությունների գործակալության (BRIN) ռեակտորային տեխնոլոգիաների հետազոտական կենտրոնի ղեկավար Տոպան Սետիադիպուրան, Վիետնամի ատոմային էներգիայի ինստիտուտի (ՎԻՆԱՏՈՒ) միջուկային ֆիզիկայի ինստիտուտի միջուկային ֆիզիկայի կենտրոնի տնօրեն Սուանգ Չունգ Լեն, «Ռուսաստանի տարվա ուսուցիչ» 2024 համառուսաստանյան մրցույթի հաղթող և «Ատոմային դաս» նախագծի «ղեկավար» Լեոնիդ Դեդյուխան և ուրիշներ:

Ամենատպալվորիչ պահերից մեկը Ռուսաստանի պետական դրոշի օրվա տոնակատարությունն էր. 21 երկրներից դպրոցականներ և փորձագետներ սառցահատի վրա բացեցին ռուսական մեծ եռագույնը: «Ինձ համար պատիվ էր բոլորի հետ միասին բացել Ռուսաստանի հսկայական դրոշը», — ասաց Եգիպտոսի ատոմային էներգիայի վարչության (EAEA) ճառագայթային հետազոտությունների և տեխնոլոգիաների ազգային կենտրոնի (NCRRT) ռադիոլոգիական արտակարգ իրավիճակների բաժնի ղեկավար և արշավախմբի փորձագետ Մահմուդ Սաիդ Մորսին: Այս տարի տոնը համընկավ արշավախմբի Մուրմանսկ ժամանման օրվա հետ:

Մեծ հույզեր

Մասնակիցներից ոմանք դարձան իրենց երկրների առաջին ներկայացուցիչները, որոնք հասան մոլորակի գազաթնակետին, իսկ ոմանք նույնիսկ առաջին անգամ տեսան ձյուն: Հարավային Աֆրիկայից Իզաբելլա Այլին Նելլը (Isabella Eileen Nell) իր կյանքում առաջին անգամ ձնագնդիկ պատրաստեց Հյուսիսային բևեռում. «Այնքան հիանալի էր: Չեմ կարող նկարագրել, վերցրի մի քիչ ձյուն և սարքեցի ձնագնդիկ: Այն նման էր ամպի, ես սեղմեցի այն, ինձ այնքան դուր եկավ այս սառցե էֆեկտը, որ ուզում եմ կրկին ու կրկին վերադառնալ ձյան մոտ: Ես այնքան երջանիկ եմ», — կիսվեց մասնակիցը:

«Երբ իմացա, որ ես կլինեմ Թուրքիայի միակ ներկայացուցիչը Հյուսիսային բևեռ կատարվող արշավախմբում, ես զգացի անհավանական էներգիայի ալիք: Ինձ համար կարևոր էր տարբեր երկրներից իմ հասակակիցների հետ քննարկել գլոբալ հարցեր, այդ թվում՝ կայուն զարգացման նպատակներին հասնելը», — ասաց Թուրքիայից մասնակից Դենիզ Արդան:

Մեծ նշանակություն

Արշավախումբը՝ Արկտիկայի և Հյուսիսային Սառուցյալ օվկիանոսի ուսումնասիրության և զարգացման բազմակողմանի աշխատանքի մի մասն է: Այս տարի լրանում է 500 տարի այն օրվանից, երբ Ռուսաստանը սկսեց զարգացնել Հյուսիսային ծովային ճանապարհը՝ ակրտիկ ծովերով Եվրոպայից դեպի Հեռավոր Արևելք տանող երթուղի: «Մենք երբեք չենք դադարում հպարտանալ մեր հայտնագործողների սխրանքով, ովքեր անվախ, քայլ առ քայլ հաղթահարեցին անհավանական հայտնագործությունների դժվարին ճանապարհը: Ռուսաստանը աշխարհում միակ երկիրն է, որն ունի միջուկային սառցահատների նավատորմ, և ես վստահ եմ, որ «Գիտելիքների սառցահատ» ճանապարհորդության ժամանակ դպրոցականները կոգեշնչվեն Արկտիկայի անսահմանությամբ, և ապագայում նրանք կդառնան նոր հայտնագործողներ, առաջընթաց տեխնոլոգիաների ստեղծողներ, որոնցով մենք նույնպես կհպարտանանք», — ասաց «Ատոմֆլոտի» (Ռոսատոմի մաս) գործադիր տնօրեն Յակով Անտոնովը:

Փոխանցել անգնահատելի փորձը

Այս տարի Ատոմային էներգետիկայի և արդյունաբերության վետերանների միջազգային միությունը (ԱԷԱՎՄՄ կամ Միություն) նշում է իր 15-ամյակը: Մենք խնդրեցինք Միության նախագահ Պավել Իպատովին խոսել Միության աշխատանքի մասին և կիսվել իր մտքերով Ատոմային արդյունաբերության զարգացման վերաբերյալ:



Պատմեք, խնդրեմ, համառոտ ատոմային արդյունաբերությունում ձեր մասնագիտական ուղու մասին:

Ես ավարտել եմ Ուրալի պոլիտեխնիկական ինստիտուտի էներգետիկայի ֆակուլտետը: Իմ կարիերան սկսել եմ Հարավուկրաինական ԱԷԿ-ում՝ որպես հերթափոխի պետ: 1989-ից 2005 թվականներին աշխատել եմ Բալակովոյի ԱԷԿ-ում, որտեղ անցել եմ ճանապարհ գլխավոր ինժեներից մինչև կայանի տնօրեն: Այնուհետև որոշ ժամանակով տեղափոխվել եմ պետական ծառայության, բայց հետո վերադարձել եմ ոլորտ:

Ձեր աշխատանքային փորձը տպավորիչ է: Ինչպե՞ս է ձեր կարծիքով փոխվել ոլորտն այս ընթացքում:

Շատ բան է փոխվել դեպի լավը: Առաջին հերթին՝ անվտանգության նկատմամբ վերաբերմունքը: Չեռնոբիլի վթարից հետո անվտանգությունը դարձավ միջուկային արդյունաբերության բոլոր կազմակերպությունների համար գերակա խնդիր: Բարձրացել են պահանջները նյութերի արտադրության որակի, դրանց բնութագրերի և հուսալիության հանդեպ: Ընդհանուր առմամբ, ԱԷԿ-ի աշխատանքի ցանկացած ասպեկտն այժմ գնահատվում է առաջին հերթին անվտանգության տեսանկյունից:

Աչքերիս առաջ Ռուսաստանի ատոմային ոլորտն աճել և զարգացել է: «Ռոսատոմ» արդյունավետորեն հաղթահարում է բոլոր առաջադրանքները, և

պետկորպորացիայի պատասխանատվության ոլորտները ընդլայնվում են: Այսօր «Ռոսատոմը» ոչ միայն ավանդական միջուկային ուղղություններն են, այլև նոր բիզնեսների մի ամբողջ շարք՝ գերհամակարգիչներից և միջուկային բժշկությունից մինչև բնապահպանական նախագծեր: Սա կարևոր աշխատանք է: Այնուամենայնիվ, իմ կարծիքով, ատոմային տեխնոլոգիաները պետք է մնան «Ռոսատոմի» միջուկը:

Ռուսաստանի ատոմային ոլորտի դժբախտակից նվաճումներով եք հատկապես հպարտանում:

Հպարտանալու շատ բան կա, բայց հատուկ կնշեմ երկուսը:

Այսօր «Ռոսատոմը» գլոբալ ընկերություն է, ատոմային շինարարության նախագծերի թվով աշխարհի առաջատարը և ուրանի հարստացման ոլորտում թիվ մեկ կորպորացիան: Սա ոլորտի համար արժանի հպարտություն է առաջացնում:

Բայց իմ կարծիքով, ոչ պակաս կարևոր է «Ռոսատոմի» հսկայական ներդրումը մարդկային կապիտալի զարգացման գործում: Ատոմային արդյունաբերությունը՝ ամենաբարձր տեխնոլոգիականներից մեկն է և պահանջում է բարձր որակավորում ունեցող անձնակազմ: Այսօր «Ռոսատոմ»-ում աշխատում են հարյուր հազարավոր մարդիկ, և պետկորպորացիան ստեղծել է եզակի կրթական համակարգ, որը թույլ է տալիս աշխատակիցներին անընդհատ կատարելագործել իրենց մասնագիտական հմտությունները և

բարձրացնել որակավորումը:

Ես հպարտ եմ մարդկանց հետ նման մանրակրկիտ և նպատակային աշխատանքով. ոչ բոլոր ընկերությունները կարող են պարծենալ դրանով:

Հիմա, խնդրում եմ, ավելի մանրամասն պատմեք Ձեր գլխավորած Միության գործունեության մասին:

Ես այս պաշտոնում եմ ավելի քան տասը տարի, և անկեղծորեն կասեմ. Խորհուրդը եզակի է, ես չգիտեմ որևէ անալոգ: Սա անկախ հանրային միջազգային կազմակերպություն է, այժմ այն միավորում է ատոմային արդյունաբերության վետերաններին 14 երկրներից: Այս մարդիկ գիտնականներ, ինժեներներ, մենեջերներ են: Տասնամյակներ շարունակ նրանք զբաղեցրել են ղեկավար պաշտոններ և կուտակել եզակի փորձ, որը կարևոր է փոխանցել հաջորդ սերունդներին:



Մասնագիտական գիտելիքները ձեռք են բերվում համալսարաններում: Բայց իմանալ, թե ինչպես է զարգացել ոլորտը, այն էլ այդ իրադարձությունների անմիջական մասնակիցներից՝ «առաջին ձեռքից»՝ սա անգին է: Ես տեսնում եմ, որ երիտասարդները հետաքրքրված են դրանով, ուստի մենք պարբերաբար շփվում ենք ուսանողների հետ: Մենք ոչ միայն կիսվում ենք մեր սեփական փորձով, այլև տարածում ենք ատոմի մասին գիտելիքները: Ահա

վերջին օրինակները. վերջերս «Ռոսատոմի» հանրային խորհրդի անդամ և Ատոմակայանների միջազգային միության փորձագետ Օլեգ Սուրատովը դասախոսություն է կարդացել Տաջիկստանի տեխնիկական համալսարանի դասախոսների և ուսանողների համար՝ ռադիոէկոլոգիայի, բնական և արհեստական ռադիոակտիվության վերաբերյալ: Իսկ ուռուցքաբան-վիրաբույժ, Ա. Ի. Բուրնազյանի անվան դաշնային բժշկա-կենսաբժշկական կենտրոնի ուռուցքաբանության և ճառագայթային բժշկության ամբիոնի դոցենտ Դմիտրի Աստախովը Տաջիկստանի ազգային համալսարանի բժշկական ֆակուլտետի ուսանողներին պատմեց միջուկային տեխնոլոգիաների միջոցով ուռուցքաբանական հիվանդությունների բուժման մասին:

Միության գործունեության երկրորդ կարևոր ասպեկտը. մենք քննարկման ենք հանում հանրային կարենություն ունեցող հարցեր: Դրանք տարբեր երկրների համար տարբեր են. դա ռուսական միջուկային տեխնոլոգիաների առաջխաղացումն է, ռադիոֆոբիայի դեմ պայքարը, յուրտույժ երիտասարդներին ներգրավելումը և այլն:

Որքան հաճախ են տեղի ունենում Միության մասնակցությամբ միջոցառումները:

Տարեկան մենք անցկացնում ենք չորսից հինգ համաժողով և կլոր սեղան: Օրինակ՝ այս տարի ապրիլին մենք Դուշանբեում անցկացրեցինք համաժողով, որտեղ քննարկեցինք միջուկային տեխնոլոգիաների կիրառման հեռանկարները և ճառագայթային անվտանգության հարցերը Կենտրոնական Ասիայի պետություններում: Մայիսին Մինսկում կլոր սեղանի մասնակիցները գնահատեցին միջուկային էներգետիկայի տեղը տարբեր տարածաշրջանների էներգետիկ հաշվեկշռում: Հունիսին Բիշքեկում մենք նշեցինք Միության 15-ամյակը և միջուկային արդյունաբերության 80-ամյակը «Ուժերի և գիտելիքների համախմբումը Կենտրոնական Ասիայի տարածաշրջանում ատոմային էներգետիկայի և միջուկային տեխնոլոգիաների զարգացմանը աջակցելու գործում» միջազգային գիտական համաժողովում:

Սեպտեմբերին Ալմաթիում անցկացվեց համաժողով, որը նվիրված էր կարևորագույն արդյունաբերական գիտելիքների կուտակման, պահպանման և փոխանցման թվայնացմանը: Միության անդամները որպես դիտորդներ մասնակցեցին ՄԱԳԱՏԷ-ի գլխավոր համաժողովին: Գլխավոր համաժողովի շրջանակներում մենք կազմակերպում ենք կլոր սեղաններ, մասնակցում ենք Գլխավոր համաժողովի այլ պատվիրակների միջոցառումներին և կապեր ենք հաստատում Գործակալության անդամ երկրների գիտնականների հետ: Հոկտեմբերին մենք

նախատեսում ենք Տաշքենդում կլոր սեղան անցկացնել, որտեղ կներկայացնենք և կլուծենք միջուկային ենթակառուցվածքների զարգացման, անձնակազմի վերապատրաստման և տեղի բնակիչների հետ աշխատանքի հետ կապված խնդիրներ: Մասնավորապես, մենք կքննարկենք ռադիոակտիվ թափոնների կառավարման, կուտակված շրջակա միջավայրի վնասի վերացման և միջուկային ժառանգության վայրերը անվտանգ վիճակի բերելու հարցերը: Հաշվետվությունների և ընտրությունների համաժողովը պլանավորում ենք նոյեմբերին:

Ձեր կարծիքով, ինչ որակներով պետք է օժտված լինեն ատոմագործները :

Նախ՝ դա նվիրվածություն է ոլորտին, դրա ավանդույթներին և արժեքներին: Երկրորդ՝ մասնագիտացված առարկաների խորը իմացություն (իսկ դրանք, նշենք փակագծերում, ամենահեշտ առարկաները չեն): Երրորդ՝ ատոմագործը պետք է լինի բազմակողմանի զարգացած անձնավորություն՝ լայն մասնագիտական և անձնական հետաքրքրություններով:

Ի՞նչ խորհուրդ կարող եք տալ ատոմագործ դառնալ ցանկացողներին:

Դուք որոշել եք ձեր կյանքը կապել միջուկային արդյունաբերության հետ, և ես խորապես համոզված եմ, որ սա ճիշտ ընտրություն է: Հիմա ձեր խնդիրն է առավելագույն օգուտ բերել ոլորտին և երկրին: Հաջողություն ձեզ այս դժվարին, բայց հետաքրքիր ճանապարհին:

Երկու բլոկների հոբելյան

Այս տարի Բելոյարսկի ԱԷԿ-ի երկու բլոկներ՝ «արագ» ռեակտորներով, նշում են հոբելյաններ: ԲՆ-600 ռեակտորով թիվ 3 բլոկը միացվել է էլեկտրացանցին 1980 թվականին: ԲՆ-800 ռեակտորով թիվ 4 բլոկը՝ 2015 թվականին: Այս բլոկները ոչ միայն հաջողությամբ են գործում, այլև նպաստում են փակ միջուկային վառելիքային ցիկլի ստեղծմանը և IV սերնդի համակարգերի հայեցակարգի իրականացմանը, որը նախատեսում է ճառագայթված վառելիքի հավաքույթների վերամշակում, դրանցից նոր վառելիքի խմբաքանակների արտադրություն, արդյունահանված ուրանի էներգետիկ ներուժի առավելագույն օգտագործում և թափոնների նվազեցում:



ԲՆ-600-ը և ԲՆ-800-ը՝ աշխարհի ամենամեծ արագ նեյտրոնային ռեակտորներն են: Երկու բլոկներում նատրիումային ջերմակրիչ է: Հուսալիության և անվտանգության առումով դրանք աշխարհի լավագույնների թվում են:

ԲՆ-600

ԲՆ-600 ռեակտորը ոչ միայն անվտանգ կերպով արտադրում է էլեկտրաէներգիա, այլև դրանում փորձարկում են նոր նյութեր և միջուկային վառելիք նոր ռեակտորների համար:

Այսպիսով, փորձարկման է պատրաստվում ՕՍ-4 ճառագայթային հավաքույթը, որը պարունակում է խառը նիտրիդային ուրան-պլուտոնիումի (ՍՆՈՒՊ) վառելիքի հիման վրա ջերմարտանետող տարրեր (տվել): Այս փորձարարական հավաքույթի ճառագայթման ընթացքում նախատեսվում է հասնել վառելիքի այրման բարձր մակարդակի:

Փորձարկման են սպասում նաև ՄՈՔՍ վառելիքի հիման վրա ԲՆ-1200 տեսակի ջերմարտանետող տարրերով երեք փորձնական ԿԷՏՎՍ-ՄԱԿ հավաքներ՝ աքսիալ շերտով: Այս տվելերի կառուցվաչքի առանձնահատկությունը՝ վառելիքային սյան մեջ այսպես կոչված վերարտադրող նյութով բեկորի ներմուծումն է: Միասին բեկորները ռեակտորում կազմում են հորիզոնական շերտ՝ ակտիվ գոտին բաժանելով

երկու մասի: Այս լուծումը զգալիորեն կնվազեցնի տվելի ծածկույթին հասցված ճառագայթային վնասը՝ պահպանելով վառելիքի այրման անհրաժեշտ խորությունը: Լուծումը տեսականորեն արդարացված է մի քանի երկրներում, բայց այն կարող է գործնականում կիրառվել առաջին անգամ ռուսական ԲՆ-1200Ս-ում: Սա 1200 ՄՎտ հզորությամբ «արագ» ռեակտոր է, որը կկառուցվի Բելոյարսկի ԱԷԿ-ում:

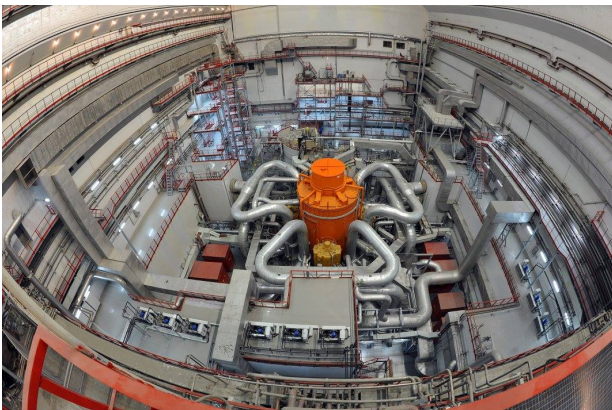
Ներկայումս ԲՆ-600-ով երրորդ բլոկը անցնում է պլանային կանխարգելիչ սպասարկում՝ արդիականացմամբ: «Մենք կիրականացնենք ԲՆ-600-ի ակտիվ գոտում 107 ջերմարտանետող հավաքույթի վերբեռնում: Փոխարինվող հավաքույթներից երեքը՝ ՍՆՈՒՊ վառելիքով: Այս ջերմարտանետող հավաքույթները գործող ռեակտորում են եղել մինչև մեկ տարի: Հետագա ուսումնասիրությունները կօգնեն տեղեկություններ ստանալ նոր տեսակի վառելիքի վարքագծի և վիճակի մասին հեռանկարային չորրորդ սերնդի էներգաբլոկներում՝ ԲՆ-1200Ս-ում և ԲԲԵՍՍ-ում», — նշում է Բելոյարսկի ԱԷԿ-ի գլխավոր ինժեների պաշտոնակատար Իլյա Ֆիլինը:

Վերաբեռնումից բացի, կարևոր խնդիր կլինի թիվ 4 գոլորշու գեներատորի ութ գոլորշիացնող մոդուլների փոխարինումը: Սա թիվ 3 էներգաբլոկի ծառայության ժամկետը մինչև 2040 թվականը երկարաձգելու աշխատանքների վերջին փուլն է՝ համաձայն Ռոստեխնաձորի պահանջների: Բլոկում նաև

կիրականացվի ռեակտորի գլխավոր շրջանառության պոմպի և նատրիումային կոնտուրի ամրանի 24 սարքերի կապիտալ նորոգումը: Էլեկտրամեխանիկական հիմքի վրա գտնվող թիվ 5 տուրբոգեներատորի հզորության ելքային սխեմայի ռելեային պաշտպանության և ավտոմատացման սարքերը կփոխարինվեն միկրոպրոցեսորների վրա տեղադրված նմանատիպ սարքերով: Վերանորոգումը նախատեսվում է ավարտել 2025 թվականի աշնանը:

ԲՆ-800

Թիվ 4 բլոկը հատուկ նշանակություն ունի ոչ միայն ռուսական, այլև համաշխարհային ատոմային ոլորտի զարգացման համար. ներկայումս դրա արագ նեյտրոններով էներգետիկ ռեակտորը աշխարհում միակն է, որն ամբողջությամբ աշխատում է խառը ուրան-պլուտոնիումային օքսիդային (ՄՈՔՍ) վառելիքով: Բլոկը, ինչպես և ԲՆ-600-ով դրա «գործընկերը» ենթարկվում է պլանային-նախագրուշական նորոգմանը, որի ընթացքում կայանի աշխատակիցները 181 հավաքույթ կվերաբեռնեն ռեակտորի ակտիվ գոտի:



Բացի այդ, բլոկում տուրբոգեներատորի ստատորի և ռոտորի սառեցման համակարգերում կտեղադրվեն լրացուցիչ պոմպային ագրեգատներ, խողովակաշարեր և փականներ: Տեղադրումից հետո յուրաքանչյուր համակարգ կունենա երկու պահեստային պոմպ, ինչը կբարձրացնի էներգաբլոկի անվտանգությունը: Աշխատակիցները նաև կփոխարինեն միջանկյալ ջերմափոխանակիչը, գլխավոր շրջանառության պոմպի էլեկտրական շարժիչը և կկատարեն մետաղի շահագործման ստուգում:

ԲՆ-800-ը նույնպես ներգրավված է վառելիքի նոր տեսակների հիմնավորման գործում: Անցյալ տարվա հուլիսին դրա մեջ բեռնվել են երեք ջերմարտանետող հավաքույթներ՝ միևնույն ակտինիդների ավելացմամբ: Ամերիցիում-241-ը և նեպտունիում-237-ը՝ ճառագայթված միջուկային վառելիքում պարունակվող ամենաերկարակյաց և

ռադիոթունավոր իզոտոպներից են: ԲՆ-800 ակտիվ գոտում գտնվող հավաքույթների աշխատանքը և վիճակը պետք է փորձարարականորեն հաստատեն միևնույն ակտինիդները արդյունաբերական մասշտաբով վերացնելու հնարավորությունը: «Արագ նեյտրոնային ռեակտորների այս առավելությունը թույլ է տալիս մեզ կրճատել ռադիոակտիվ թափոնների ծավալը», — նշում է Բելոյարսկի ԱԷԿ-ի տնօրեն Իվան Սիդորովը:

ԲՆ-1200

Բելոյարսկի ԱԷԿ-ի կյանքի հաջորդ փուլը նոր, հինգերորդ էներգաբլոկի կառուցումն է՝ ԲՆ-1200Մ ռեակտորով: Այն կլինի առաջին սերիական բլոկը՝ չորրորդ սերնդի էներգահամակարգի մաս: ԲՆ-1200Մ-ի համար մշակվում են ակտիվ գոտու երկու տարբերակ՝ տարբեր տեսակի ուրան-պլուտոնիումային միջուկային վառելիքով. օքսիդային, նման ԲՆ-800-ում օգտագործվողին, և նիտրիդային, որը նախատեսվում է բեռնել ԲՐԵՍՏ-ՈՂ-300 ռեակտորում: Այն կառուցվում է Տոմսկի մարզի Սևերսկ քաղաքում:

Այս տարվա հուլիսին «Ռոսատոմ»-ի գլխավոր տնօրեն Ալեքսեյ Լիխաչովը մեկնարկ տվեց բլոկի կառուցման նախապատրաստական աշխատանքներին: «5-րդ էներգաբլոկի աշխատանքների մեկնարկով Բելոյարսկի ԱԷԿ-ը ամրապնդում է իր կարգավիճակը որպես արագ ռեակտորային տեխնոլոգիաների զարգացման առաջատար: Այս ուղղությունը մեր երկբաղադրիչ ատոմային էներգետիկայի ստեղծման առաջադեմ նախագծի անբաժանելի մասն է կազմում: Արագ ռեակտորների ոլորտում առաջընթացը թույլ կտա մեզ ամրապնդել ռուսական միջուկային տեխնոլոգիաների առաջատարությունը աշխարհում», — այն ժամանակ ասել էր Ալեքսեյ Լիխաչովը: 5-րդ էներգաբլոկի գլխավոր շենքի հիմքում առաջին բետոնը նախատեսվում է լցնել 2027 թվականին:

«Նատրիումային» բլոկների աշխատանքը մեծ հետաքրքրություն է առաջացնում այլ երկրների միջուկային գիտնականների շրջանում: Թարմ օրինակ՝ այս տարվա հուլիսին Չինաստանից ժամանած պատվիրակությունը այցելեց Բելոյարսկի ԱԷԿ: Հյուրերը այցելեցին ռեակտորային բաժանմունք, մեքենայական դահլիճ և 4-րդ էներգաբլոկի կառավարման կետ, ուսումնական կենտրոն և քննարկեցին հնարավոր համագործակցության հարցեր:

Աֆրիկյան հետաքրքրություն

Օգոստոսին Ատոմային էներգիայի միջազգային գործակալությունը (ՄԱԳԱՏԷ) հրապարակեց «Աֆրիկյան միջուկային էներգիայի հեռանկարը» զեկույցը: Զեկույցում գործակալության փորձագետները ուրվագծեցին մայրցամաքում էներգետիկայի (ներառյալ ատոմային) ոլորտի իրավիճակը, գնահատեցին աֆրիկյան երկրների ներդրումը ուրանի համաշխարհային արդյունահանման գործում, նկարագրեցին հիմնական դժվարությունները, որոնց բախվում են միջուկային հզորությունների բացազատման ծրագրերը, առաջարկեցին համապատասխան մեխանիզմներ և բերեցին դրական օրինակ՝ «Էլ Դաբաա» ԱԷԿ-ը, որը Ռոսատոմը կառուցում է Եգիպտոսում:



Էլեկտրաէներգիայի պակասը և ուրանի առկայությունը

Աֆրիկյան երկրների մեծ մասում էլեկտրաէներգիայի մեծ պակասուրդ է: Շուրջ կես միլիարդ մարդու և այն ընդհանրապես հասանելի չէ: Էլեկտրաէներգիան արտադրվում է հիմնականում բրածո վառելիքի միջոցով:

Միջուկային էներգիայի ոլորտում Աֆրիկայի հիմնական ներդրումը՝ ուրանի արդյունահանումն է: Այսպես, Նամիբիային բաժին է ընկնում բնական ուրանի խտանյութի համաշխարհային արտադրության 11.34%-ը, Նիգերին՝ 4.08%-ը, Հարավ-Աֆրիկյան Հանրապետությանը (ՀԱՀ)՝ 0.4%-ը (ՄԱԳԱՏԷ-ն մեջբերել է 2022 թվականի տվյալները):

Որպես օրինակ զեկույցում հիշատակվում է Mantra Resources ընկերության նախագիծը (վերահսկվում է «Ռոսատոմ»-ի կողմից): Mkujia River նախագիծը գտնվում է Տանզանիայում, դրա բացահայտված պաշարները կազմում են 58.5 հազար տոննա ուրան: 2020 թվականին ընկերությունը որոշեց կառուցել փորձնական վերամշակման գործարան՝ հանքի փորձնական շահագործումը սկսելու համար՝ օգտագործելով բաց հանքարդյունաբերության և հորատային ստորգետնյա լվացման մեթոդներ: Մինչև 2022 թվականը Mantra Resources-ը ստացավ

շինարարության համար անհրաժեշտ բոլոր թույլտվությունները, մինչև 2023 թվականը այն ավարտվեց, սարքավորումները տեղադրվեցին:

Հավելենք մի նորություն, որը, հավանաբար, չի հասցրել հայտնվել զեկույցում. այս տարվա հուլիսի վերջին Mantra Resources-ը շահագործման է հանձնել փորձնական գործարանը: Այն կօգտագործվի ուրանի վերամշակման մեթոդների փորձարկման և, անհրաժեշտության դեպքում, օպտիմալացման լուծումների մշակման համար: Հավաքված տվյալները հիմք կհանդիսանան տարեկան մինչև 3000 տոննա ուրան արտադրողականությամբ հիմնական վերամշակման համալիրի նախագծային լուծումների համար: Դրա շինարարությունը նախատեսվում է սկսել 2026 թվականի առաջին եռամսյակում, իսկ շահագործման հանձնել՝ 2029 թվականին: Նախագիծի իրականացումը՝ ձեռնարկության կառուցման և շահագործման փուլերում կստեղծի ավելի քան 4000 նոր աշխատատեղ հանքարդյունաբերության ոլորտում և դրան առնչվող ճյուղերում: Նախագիծը նաև կնպաստի տարածաշրջանային ենթակառուցվածքների, այդ թվում՝ Նամտումբո շրջանի ճանապարհային ցանցի զարգացմանը:

Ատոմային էլեկտրակայաններ. իրականություն և հեռանկարներ

Մինչ օրս Հարավ-Աֆրիկյան Հանրապետությունը մայրցամաքի միակ երկիրն է, որն արտադրում է ատոմային էլեկտրաէներգիա: «Կոեբերգ» ԱԷԿ-ի առաջին և երկրորդ բլոկները՝ 1854 ՄՎտ ընդհանուր էլեկտրական հզորությամբ, գործարկվել են համապատասխանաբար 1984 և 1985 թվականներին:

Աֆրիկյան շատ երկրներ հետաքրքրություն են հայտնել իրենց տարածքում միջուկային էներգիայի արտադրություն ստեղծելու հարցում, սակայն այդ ծրագրերը գտնվում են իրականացման տարբեր փուլերում: Ամենավաղ փուլում՝ 1-ին նախափուլում, գտնվում են Նամիբիան, Տոգոն, Բուրկինա Ֆասոն և այլ երկրներ՝ ընդհանուր առմամբ ինը:



Ալժիրը, Եթովպիան, Մարոկկոն, Նիգերը և մի քանի այլ երկրներ՝ ընդհանուր առմամբ տասը, սկսել են անհրաժեշտ քննարկումներ՝ ատոմային էներգետիկայի տեղակայման ծրագիր սկսելու որոշում կայացնելուց առաջ: ՄԱԳԱՏԷ-ի փորձագետները այս փուլն անվանել են «փուլ 1»: «Փուլ 2»-ում են գտնվում Գանան, Քենիան և Նիգերիան՝ որոնք, առանցքային որոշումներ կայացնելուց հետո, նախապատրաստում են պայմանագրերի կնքումը և կառուցումը:

«Փուլ 3»-ը ենթադրում է, որ առաջին ԱԷԿ-ի իրականացման աշխատանքներն ավարտվել են: Այս փուլում գտնվում է մայրցամաքի միայն մեկ երկիր՝ Եգիպտոսը: Հենց նրա գործունեությունը միջուկային արդյունաբերության ոլորտում ՄԱԳԱՏԷ-ի զեկույցում մատնանշվում է որպես հաջողության պատմություն:

Ներկայում Եգիպտոսը Աֆրիկայի միակ երկիրն է, որտեղ կառուցվում է ատոմակայան: Սա քառաբլոկ «Էլ Դաբաա» ԱԷԿ-ն է՝ ՋՋԷՌ-1200 ռեակտորներով, որը կառուցվում է Ռոսատոմի կողմից: Ավարտելուց հետո այն կլինի Աֆրիկայի ամենամեծ և ամենահզոր ԱԷԿ-ը՝ 4.8 ԳՎտ ընդհանուր հզորությամբ: Ակնկալվում է, որ այն կապահովի երկրի էներգետիկ

կարիքների մոտ 10%-ը: Նախագծի շնորհիվ ստեղծվել են հազարավոր աշխատատեղեր, որոնք նպաստում են երկրում միջուկային գիտության, ճարտարագիտական գիտելիքների և աշխատանքային կարողությունների զարգացմանը:

«Էլ Դաբաա»-ի կառուցման նախագծի շրջանակներում Եգիպտոսը համագործակցում է ՄԱԳԱՏԷ-ի հետ: Երկիրը հյուրընկալել է ՄԱԳԱՏԷ-ի մի քանի փորձագիտական ստուգումներ, այդ թվում՝ միջուկային ենթակառուցվածքների ինտեգրված դիտարկման (INIR) առաքելություն, տեղանքի նախագծման և արտաքին իրադարձությունների գնահատման առաքելություն, ինչպես նաև տեխնիկական անվտանգության գնահատում: Կողմերը մտադիր են լրացուցիչ առաքելություններ և գործողություններ իրականացնել մինչև 1-ին էներգաբլոկի առևտրային շահագործման մեկնարկը:

Ընդհանուր առմամբ, զեկույցի տվյալներով, Աֆրիկյան երկրներում էլեկտրաէներգիայի արտադրության կանխատեսվող ընդհանուր հզորությունը մինչև 2030 թվականը կաճի 47%-ով և գրեթե յոթ անգամ՝ մինչև 2050 թվականը: Լավատեսական սցենարում, ատոմային էներգիայի արտադրության հզորությունը, կանխատեսումների համաձայն, կաճի ավելի քան եռապատիկ մինչև 2030 թվականը և ավելի քան տասնապատիկ մինչև 2050 թվականը՝ համեմատած 2022 թվականին ԱԷԿ-երի ընդհանուր հզորության հետ: Հոռետեսական սցենարում, ԱԷԿ-երի հզորությունը կաճի շուրջ երկու անգամ մինչև 2030 թվականը և հինգ անգամ՝ մինչև 2050 թվականը՝ համեմատած 2022 թվականի մակարդակի հետ: Այնուամենայնիվ, պետք է հասկանալ, որ նման բարձր ցուցանիշները՝ ցածր բազայի էֆեկտ է:

Մարտահրավերներ և լուծումների տարբերակներ

Աֆրիկյան կառավարությունների՝ իրենց մոտ միջուկային էներգիայի հզորությունները տեղակայելու ցանկությունը բախվում է մի շարք տարբեր բնույթի բարդությունների:

Տեխնիկական բարդությունը՝ տեղական էլեկտրաէներգետիկ համակարգերի անպատրաստությունն է մեծ հզորությամբ ատոմակայանների ներդրմանը: Զեկույցում գործակալության փորձագետներն առաջարկում են դիտարկել փոքր հզորությամբ ատոմակայան (ՓՀԱԿ): «Միջուկային տեխնոլոգիաների զարգացմանը զուգընթաց, սահմանափակ ցանցեր կամ զարգացող տնտեսություններ ունեցող աֆրիկյան երկրները կարող են դիտարկել փոքր մոդուլային ռեակտորների օգտագործումը, քանի որ այս տեխնոլոգիան ենթադրում է ավելի փոքր սկզբնական ներդրումներ, ավելի ցածր հզորության արտադրություն և ավելի

արագ տեղակայում, ինչն այն իդեալական է դարձնում այդ երկրների մեծ մասի համար», — ասվում է գեկույցում:

Ծիշտ է, գեկույցի հեղինակները համարում են, որ ՓՀԱԿ սեզմանտում ներկայումս առևտրային առաջարկ չկա: Սակայն, այս առումով, պետք է հիշեցնել, որ ՌԻՏՄ-200 ռեակտորներով ՓՀԱԿ-ի կառուցման աշխարհում առաջին արտահանման պայմանագիրն արդեն կնքվել է. Ռոսատոմն այն ստորագրել է Ուզբեկստանի հետ 2024 թվականի մայիսին: Բացի այդ, Ռոսատոմն ակտիվորեն քննարկում է ՓՀԱԿ կառուցման հարցը տարբեր երկրների հետ, այդ թվում՝ աֆրիկյան:

Աֆրիկայի երկրներում նույնիսկ փոքր ատոմակայան կառուցելու ամենակարևոր դժվարությունը՝ ֆինանսավորման սակավությունն է: ՄԱԳԱՏԷ-ի փորձագետների գնահատմամբ, նույնիսկ հոռետեսական սցենարի ցուցանիշներին հասնելու համար կպահանջվի ավելի քան 100 միլիարդ դոլար: Աֆրիկյան երկրներից մեկում ատոմակայան ֆինանսավորելու հաջող օրինակն է կրկին եգիպտական «Էլ Դաբաա» ԱԷԿ-ը: «Ինչպես այլ զարգացող շուկաներում և ցածր ու միջին եկամուտ ունեցող երկրներում միջուկային էներգիայի նախագծերը, այնպես էլ եգիպտական «Էլ Դաբաա» նախագիծը ստանում է զգալի արտոնյալ վարկեր իր մատակարարից՝ Ռոսատոմի Դաշնությունից, շահավետ տոկոսադրույքով և բարենպաստ մարման ժամկետով: Մատակարարի կողմից նման ֆինանսավորումը, եթե այն հասանելի է, կաջակցի ատոմային էներգիայի զարգացմանը աֆրիկյան երկրներում, որտեղ անհրաժեշտ են ինչպես մաքուր էներգիան, այնպես էլ կլիմայական ներդրումներ», — ասվում է գեկույցում:

ՄԱԳԱՏԷ-ն նաև մեծ հույսեր է կապում Համաշխարհային բանկի հետ համագործակցության առումով: 2025 թվականի հունիսի 26-ին Գործակալությունը և Համաշխարհային բանկի խումբը պաշտոնապես ձևակերպեցին միջուկային էներգիայի անվտանգ, հուսալի և պատասխանատու օգտագործմանն աջակցելու գործընկերություն:

Գործընկերության շրջանակում Համաշխարհային բանկը մտադիր է նպաստել գործող ատոմային էներգաբլոկների շահագործման ժամկետի երկարաձգմանը և աջակցել էներգետիկ համակարգերի և դրանց հետ կապված ենթակառուցվածքների արդիականացմանը: Բանկը նաև կաշխատի փոքր և միջին ռեակտորների ներուժը մեծացնելու ուղղությամբ: «Համաձայնագիրը կփոխի և կազդի միջուկային էներգիային ուղղված ուղղակի ֆինանսական ռեսուրսների ներհոսքի վրա: Այն կարող է նաև ծառայել որպես կատալիզատոր այլ բանկերի ավելի լայն մասնակցության համար՝ բացելով աֆրիկյան երկրներում միջուկային ծրագրերի ֆինանսավորման նոր հնարավորություններ: Սա թույլ կտա ավելի շատ ռեսուրսներ տրամադրել սահմանափակ բյուջետային հնարավորություններ ունեցող աֆրիկյան երկրներին՝ իրենց միջուկային ծրագրերը ֆինանսավորելու համար», — նշվում է գեկույցում:

ՄԱԳԱՏԷ-ն առաջարկում է նաև ծախսերի կրճատման և ռիսկերի բաժանման մի քանի եղանակ: Դրանցից մեկը ՓՀԱԿ-երի «պատվերների գրքի» ստեղծումն է: Լուծման էությունը՝ պոտենցիալ սպառողների կոնսորցիումի ստեղծումն է, որը կապահովի էլեկտրաէներգիայի վաճառքը: Հուսալի իրացումը կբարձրացնի նախագծերի իրագործելիությունը, ինչպես նաև թույլ կտա մի քանի աղբյուրներից ներգրավել ֆինանսավորում և մասնագետներ և կիսել ռիսկերը մասնակիցների միջև:

Երկրորդ եղանակը՝ ֆինանսավորմանը ներգրավել հանքարդյունաբերական ընկերություններին, որոնք ավանդաբար էլեկտրաէներգիայի խոշոր սպառողներ են և հետաքրքրված են իրենց օբյեկտների հուսալի էներգամատակարարմամբ:

«Քանի որ աֆրիկյան երկրներն ապրում են բնակչության արագ աճ և արդյունաբերականացում, ատոմային էներգիան ավելի ու ավելի է դիտվում ոչ միայն որպես հուսալի և ցածր ածխածնային լուծում, այլև որպես սոցիալ-տնտեսական զարգացմանը և երկարաժամկետ էներգետիկ անկախությանը աջակցելու միջոց», — վստահ են գեկույցի հեղինակները: ՄԱԳԱՏԷ-ն առաջարկում է փորձագիտական աջակցության տարբեր եղանակներ, որոնք կնպաստեն աֆրիկյան երկրներում ատոմային էներգետիկայի նախագծերի արագ իրականացմանը:

ԶՋԷՌ. հուսալիություն, արդյունավետություն, անվտանգություն

Հայկական ԱԷԿ-ը հիմքում է՝ ԶՋԷՌ-440 ռեակտորը: Այս տարի այն նշում է իր տարեդարձը՝ արդյունավետ, հուսալի և անվտանգ աշխատանքի 45-ամյակը: Սա ջրա-ջրային ռեակտոր է, որը աշխարհում ամենատարածված տեսակն է: Պատմում ենք ջրա-ջրային տեխնոլոգիաների և այդ կայաքների ռուսական շարքի մասին:



Ջրա-ջրային ռեակտորները (ԶՋԷՌ կամ Pressurized Water Reactor, PWR)՝ ժամանակակից համաշխարհային և ռուսական ատոմային էներգատոմային էներգետիկայի հիմքն են:

Ռուսաստանը կուտակել է նման ռեակտորների հաջող շահագործման բազմամյա փորձ: ԶՋԷՌ-ները անընդհատ զարգանում են արդյունավետության և անվտանգության բարձրացման ուղղությամբ:

ԶՋԷՌ-1200. առաջատար

«Ռուսատոմ» առաջատար նախագիծը՝ ԶՋԷՌ-1200-ն է՝ 3+ սերնդի ամենաժամանակակից, տեխնոլոգիական և անվտանգ ռուսական ռեակտորը: Այն կլանել է այս տեսակի ռեակտորների նախագծման և օգտագործման ողջ փորձը: Դրա ծառայության ժամկետը՝ 60 տարի է՝ ևս 20 տարով երկարաձգելու հնարավորությամբ: ԶՋԷՌ-1200-ի այլ կարևոր բնութագրերն են՝ հզորությունը մասնրելու հնարավորություն, դրվածքային հզորության օգտագործման բարձր գործակիցը (90%) և 18 ամիս առանց վառելիքի վերալիցքավորման աշխատելու ունակությունը:

ԶՋԷՌ -1200 բոլոր ունի երկու կոնտուր: Փակ և հերմետիկ առաջին կոնտուրում գտնվում է ռեակտորը: Այնտեղ տեղի ունեցող տրոհման միջուկային ռեակցիայի արդյունքում արտանետվում է հսկայական քանակությամբ էներգիա, որը տաքացնում է ջերմակրիչը քիմիապես ապամիներալացված ջրի տեսքով՝ բորի

ավելացմամբ, որն անցնում է ռեակտորով բարձր ճնշման (16.2 ՄՊա) և ջերմաստիճանի (մինչև 328.8 °C) տակ: Ջերմակրիչի շրջանառությունը իրականացվում է առաջին կոնտուրի ներսում՝ օգտագործելով չորս հզոր գլխավոր շրջանառության պոմպեր:

Ռեակտորից տաքացված ջուրը մտնում է գոլորշու գեներատորներ, որտեղ այն իր ջերմությունը փոխանցում է երկրորդ կոնտուրի ջրին, որը եռում է, ինչը հանգեցնում է գոլորշու առաջացումը:

Երկկոնտուրային կառուցվածքը ապահովում է շղթաների լիակատար մեկուսացումը միմյանցից, այսինքն՝ ռեակտորի ներսում գտնվող ջուրը ֆիզիկապես չի շփվում գոլորշու գեներատորների ներսում գտնվող ջրի հետ և ջերմությունը փոխանցում է դրան ջերմափոխանակման մակերեսի միջոցով: Դրա շնորհիվ ռադիոակտիվ ջուրը չի դուրս գալիս առաջին կոնտուրի սահմաններից:

Առաջացած գոլորշին մեծ գոլորշու խողովակաշարերի միջոցով փոխանցվում է տուրբին, որտեղ դրա էներգիան պտտեցնում է գոլորշու տուրբինի լիսեռը: Լիսեռի պտույտը փոխանցվում է էլեկտրական գեներատորին, որը պտտվելիս արտադրում է էլեկտրաէներգիա: Գեներատորի կողմից առաջացած էլեկտրաէներգիան մատակարարվում է բարձրացման տրանսֆորմատորներին, որից հետո մատակարարվում է բաշխիչ կայանքներին, ապա՝ ցանցին:

Անվտանգությունն առաջին տեղում

ԶՋԷՌ -1200 ռեակտորային բլոկը նախագծված է դիմակայելու ծայրահեղ և քիչ անհավանական ազդեցություններին՝ մինչև 9 բալ ուժգնությամբ երկրաշարժեր, մինչև 60 մ/վրկ արագությամբ տորնադոներ և փոթորիկներ, ցունամիներ և մինչև 10 մետր բարձրությամբ ալիքներ:

Նախագծում օգտագործվում են անվտանգության անկախ համակարգեր՝ ակտիվ և պասիվ: Ակտիվ համակարգերը նախագծված են հնարավոր արտակարգ իրավիճակներին արագ արձագանքելու համար: Պասիվ անվտանգության համակարգերը գործում են նույնիսկ էլեկտրամատակարարման բացակայության դեպքում և առանց օպերատորի միջամտության: Կարճ հոդվածում անհնար է անդրադառնալ բոլոր համակարգերին, ուստի կնշենք դրանցից միայն մի քանիսը:

Պասիվ անվտանգության համակարգի ամենակարևոր տարրերից մեկը՝ «հալույթի թակարդը»՝ ռուս միջուկային գիտնականների նոու-հաու է: Այն 144 տոննա քաշ ունեցող պողպատե տարա է, որը արտակարգ իրավիճակի դեպքում հուսալիորեն պահում է ակտիվ գոտու հալույթի հատվածները և թույլ չի տալիս դրանց դուրս գալ ռեակտորի շենքի հերմետիկ պատյանից:

Անվտանգության պասիվ համակարգի մեկ այլ տարր՝ ակտիվ գոտու վթարային հովացման համակարգը նախատեսված է ակտիվ գոտու հովացման համար՝ ռեակտորի ծավալը բազմակի անգամ գերազանցող ջրի շավալով: Ինչպես ռեակտորի կառավարման և պաշտպանության համակարգը, այն կկատարի իր գործառնությունը 72 ժամ նույնիսկ էլեկտրամատակարարման լիակատար բացակայության դեպքում:



Պասիվ ջերմահեռացման համակարգը (ՊՋՀՀ) ապահովում է մնացորդային ջերմության հեռացումը ռեակտորի ակտիվ գոտուց երկրորդ կոնտուրի միջոցով:

**«ԶՋԷՌ-1200
ռեակտորներն արդեն
գործում են
Ռուսաստանում և
արտերկրում՝ չորս բլոկ
Ռուսաստանում և
երկուսը՝ Բելառուսում:
Մեր գործընկերները
Հունգարիայում,
Եգիպտոսում,
Թուրքիայում,
Բանգլադեշում և
Չինաստանում նույնպես
ընտրել են այս
տեխնոլոգիան.»**

Ալեքսեյ Լիխաչով
«Ռուսատոմ» գլխավոր տնօրեն

ԶՋԷՌ-ը նվաճում է աշխարհը

Այսօր «Ռուսատոմը»՝ ճանաչված համաշխարհային առաջատար է արտասահմանում ԶՋԷՌ ռեակտորների կառուցման գծով: «Ռուսատոմը» այս ռեակտորներով բլոկներ է կառուցում ամբողջ աշխարհում: «Ռուսատոմի» երկու խոշորագույն ատոմային շինարարական նախագծերն են՝ թուրքական «Աքքույու» ԱԷԿ-ը և Եգիպտոսի «Էլ Դաբաա» ԱԷԿ-ը: Երկու հարթակներում միաժամանակ կառուցվում են չորսական բլոկ՝ ԶՋԷՌ -1200 ռեակտորներով: ԶՋԷՌ-1200 երկու ռեակտորներով Հունգարական «Պաքշ-2» ԱԷԿ-ը՝ առաջին նմանատիպ նախագիծն է Եվրամիության տարածքում: Բանգլադեշի «Ռուփուր» ԱԷԿ-ը նույնպես բաղկացած է ԶՋԷՌ -1200 երկու բլոկի, երկուսն էլ կառուցման ակտիվ փուլում են: «Ռուսատոմը» նաև մասնակցում է Չինաստանում երկու ատոմակայանների կառուցմանը՝ «Սույդապու» ԱԷԿ-ի 3-րդ և 4-րդ բլոկները, ինչպես նաև «Տյանվան» ԱԷԿ-ի 7-րդ և 8-րդ բլոկները, բոլորը՝ ԶՋԷՌ-1200 ռեակտորներով: