

ROSATOM NEWSLETTER

01.

МАҚАЛАЛАР

ИТЭР-де сынақтар дайындалуда
Батыр аталған мұзжарғыш
Бір күнде туылғандар



02.

НЕГІЗГІ БАҒЫТТАР

Атом өсіп келеді, бірақ ұлғаймайды

03.

АЙМАҚ ЖАНАЛЫҚТАРЫ

Қазақстан. «Росатом» тәжірибесі –
Қазақстанға



ИТЭР-де сынақтар дайындалуда

Салынып жатқан Халықаралық термоядролық эксперименттік реактор (ИТЭР) алаңына 17 қарашада Ресейден төрт сынақ стендінің алғашқысы әкелінді. Оларда нақты жағдайларға барынша жақын жағдайларда диагностикалық кешендер мен техникалық жүйелерді орналастыруға арналған құрылғылар – портплагтар сыналады.



Сынақ стенді вакуумдық жүйесі, жылыту, басқару және бақылау жүйелері бар салмағы шамамен 30 тонна және көлемі 40 текше метр болат вакуумдық камера болып табылады. Ресей тарапы 2011 жылы қол қойылған келісімге сәйкес барлығы осындай төрт стенд дайындайды және жеткізеді. Дайындаушы кәсіпорын – «Машина жасау және аспап жасау компанияларының тобы» (МАКТ). МАКТ термоядролық синтезге арналған жабдықтарды, криогендік кешендерді және термовакуумдық сынақ қондырғыларын шығарады, құрылғыларға күрделі сынақтар жүргізеді.

«Осы сынақ стенді – жоба бойынша біздің жауапкершілік саласындағы ең күрделі және ғылымды қажет ететін жүйелердің бірі. Оны әзірлеу және жасау үшін біздің негізгі жеткізушілеріміз озық инновациялық шешімдерді жасауға және енгізуге мәжбүр болды. Ресейге барлық қондырғыларды жасау тапсырылды, бұл біздің тәжірибеміз бен технологиялық көшбасшылығымыздың нәтижесі», – деді стендтердің әкелінуіне орай салтанатты рәсімде «ИТЭР жобалау орталығының» (Росатом құрамына кіреді) директоры Анатолий Красильников.

Сынақтар қажет

Стенд камераларында жобаның серіктес елдері шығаратын барлық 46 портплаг тексеріледі. Ішінде вакуумдық, жылу және функционалдық сынақтарды жүргізу үшін терең вакуум және жоғары температура жасалады. Сонымен,

температураның 20-дан 240 °C-қа дейін құбылуымен қатар үш сынақ циклі қарастырылған. Әр кезеңде жүйенің тығыздығын растау үшін гелийдің жылыстауына тест жүргізіледі.



Ресейлік мамандар ИТЭР алаңындағы стендті іске қосуға қатысады. «Біз барлық ішкі жүйелермен стенд құрастыруды және кешенді интегралды сынақтарды қадағалауға жауаптымыз» – деді «Страна Росатом» газетіне МАКТ ИТЭР жобалау кеңсесінің директоры Олеся Соловьева. МАКТ биылғы жылы екінші стенд өндірісін бастады. Ол 2026 жылдың күзіне дейін аяқталады деп күтілуде. Содан кейін зауыттық сынақтар жүргізіліп, қыстың басында Францияға жөнелтіледі. Үшінші және төртінші стендтер 2029

жылдың соңына дейін жеткізіледі – Халықаралық ИТЭР ұйымы осындай міндет қойды.

Ресей үлесі

ИТЭР бас директорының құрылыс жөніндегі орынбасары Серджио Орланди Ресей тарапының қосқан үлесін жоғары бағалады: «Ққондырғыны жабдықтау жобасының жетекшісі ретінде мен ресейлік ИТЭР агенттігінің порт-плагтарды сынауға арналған алғашқы стендінің жеткізілгеніне өте қуаныштымын. Бұл кешен Ресей Федерациясының өнеркәсіптік мүмкіндіктерінің жоғары деңгейінің жарқын мысалы болып табылады, ол жобаны уақытында, қажетті сапамен және бюджет шеңберінде аяқтауды қамтамасыз етті. Стенді жобалаудың, сатып алудың және құрастырудың барлық кезеңдерінде білікті қадағалауды жүзеге асырған Ресей Федерациясының мамандарына ерекше алғыс білдіргім келеді».

Бұған дейін ресейлік атом кәсіпорындары ИТЭР құрылысының алаңына асқын өткізгіштерді, полоидты өріс катушкасын және төрт гиротронды кешенді орналастырған. Басқа компоненттердің өндірісі жалғасуда. Бірегей ресейлік жабдықты жеткізу реактор құрылысының кестесіне сәйкес уақытында жүзеге асырылады. Ресейлік институттар мен кәсіпорындарға болашақ ИТЭР термоядролық қондырғысының 25 жоғары технологиялық жүйесін жасау және жеткізу тапсырылды.

ИТЭР – әлемдегі алғашқы жаңа буынды халықаралық термоядролық эксперименттік реактордың жобасы. Құрылыс алаңы Марсель (Франция) маңында орналасқан. Жобаның міндеті – термоядролық энергияны бейбіт мақсатта пайдаланудың ғылыми-технологиялық орындылығын көрсету және онымен байланысты процестерді пысықтау. Термоядролық синтезді практикалық игеру адамдарды мыңдаған жылдар бойы энергиямен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Ресей ЕО, Қытай, Үндістан, Жапония, Оңтүстік Корея және АҚШ-пен бірге ИТЭР жобасына қатысушылардың қатарына кіреді. Ресейдің жобаға қосқан табиғи үлесін қамтамасыз етуге жауапты Ресейдің ұлттық ИТЭР агенттігінің функцияларын «ИТЭР Жобалау орталығы» (Росатомның жеке мекемесі) орындайды.

Батыр аталған мұзжарғыш

Балтық зауытында 22220 жобасының жетінші атомдық мұзжарғышы «Сталинград» салынды. Пайдалануға берілгеннен кейін бұл мұзжарғыш ресейлік «Атомфлот» құрамында тоғызыншы болады. Мұндай мұзжарғыштардың ерекше сипаттамалары бар: мысалы, олар мұзды 3 м-ге дейін игере алады.



Мұзжарғыш Сталинград қаласының атымен аталды (қазір – Волгоград). Осы қалада және оның төңірегінде 1942 жылдың 17 шілдесінен 1943 жылдың 2 ақпанына дейін Сталинград шайқасы – Кеңес қызыл армиясы мен неміс вермахты арасындағы Қызыл армияның жеңісімен аяқталған Екінші дүниежүзілік соғыстағы ең ірі басты шайқастарының бірі өтті.

Мұзжарғышты салу рәсімі «Уран» операциясының басталуына орайлас болды: 1942 жылы 19 қарашада Сталинградтағы Кеңес Қызыл армиясы қарсы шабуылға шықты.

«Жаңа «Сталинград» мұзжарғышы осы мақтаныш етерлік атауға лайық болатынына сенімдімін. Арктиканың қатаң жағдайында жұмыс істей отырып, мұзды жарып жол салып, ол біздің халқымыздың талантының, күшінің, жасампаз энергиясының тағы бір символына айналады, оның ең батыл жоспарларды алдына қойып, жүзеге асыра алатын, ең қиын кезеңдерге төтеп бере алатын қабілеті бар», — деді Ресей президенті Владимир Путин бейнебайланыс арқылы атом кемесін салу рәсімінде сөйлеген сөзінде.

«Сіздер біздің алдымызға жаңа — СТЖ негізінде Трансарктикалық көлік дәлізін құру мақсатын қойдыңыз. Бұл ауқымды, планетарлық масштабтағы мәселе. Оның шешімі Ресейдің көшбасшылығын нығайтуға және жоғары ендік аймағында ұлттық жобалардың жүзеге асырылуын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді және Ресей Федерациясының логистикалық

егемендігінің негізін қалайды», — деді Росатомның бас директоры Алексей Лихачев Президентке сөйлеген сөзінде.

Салтанатты рәсімде Сталинград шайқасына қатысушы Павел Винокуров (қараша айында ол 103 жасқа толды) Алексей Лихачевке Волгоград жерінің топырағы бар капсула берді. Ол мұзжарғышта сақталады.



Ақ түсте қызыл

«Сталинград» дизайны қызыл және ақ түсте жасалған. Қондырманың бүйір жақтары – ақ, алдыңғы жағында панно бар: қызыл фонда – батыр қаланың ақ жұлдызы. Онда – «Отан-Ана шақырады!» мүсінінің қызыл сұлбасы бар.

«Сталинград» қондырмасының қызыл-ақ болу шешімі тағы функционалдық мәселені шешеді: оны Балтық зауытында салынып жатқан сол «Ленинград» сериясындағы мұзжарғыштан алыстан ажыратуға мүмкіндік береді, оның

тұрғын үй қондырмасының қасбеті көк-ақ түсте жасалған.

«Атом мұзжарғышының бейнесін жасау – бұл үлкен бақыт. Ал «Сталинградты» Жеңіс пен атом саласының 80 жылдығында қалауы жобаға қосымша мән береді», – деді дизайн авторы және «Росатом» коммуникациялар орталығы» жеке мекемесінің көркемдік безендіру және дизайн бөлімінің бастығы Владимир Ружников.

Мұзжарғыштар одан да көп

«Сталинградты» салу кезінде оның дайын болуы 4% құрады – алғашқы үш бөлім құрастырылды. Мұзжарғыш алдыңғылардан біршама ерекшеленеді, өйткені тәжірибе жинақталу шамасына қарай әрбір келесі салынып жатқан кемеге жақсартулар енгізіледі. Бірақ 22220 жобасы кемелерінің негізгі ерекшеліктері сақталды: екі шөккіштік, екі РИТМ-200 реакторлық қондырғысын және асинхронды есу электр қозғалтқыштары бар айнымалы тоқтағы электр қозғалыс жүйесін пайдалану. Мұндай мұзжарғыштар мұзды 3 м-ге дейін игере алады.

Қазір Балтық зауытында 22220 жобасында тағы екі атом мұзжарғышы салынуда: «Чукотка» және «Ленинград».

«Чукотканы» қазірдің өзінде арқандап байлау сынақтарына дайындауда. Қараша айында Машина жасау зауыты («Росатомға» кіреді) келісімшарт мерзімінен бұрын мұзжарғыштың екі реакторлық қондырғысы үшін де белсенді аймақтарды дайындауды аяқтады. Қазан айында «Чукоткада» жалпы салмағы 200 тоннадан асатын он секциядан тұратын ірілендірілген қондырма блогы орнатылды, онда мұзжарғыштың қосалқы энергетикалық қондырғысы бөлімшелерінің шахталары орналасады. Сол айда салмағы 300 тоннаға жуық тұрғын үй қондырмасы секцияларының ірілендірілген қаныққан блогы орнатылды. Корпустық конструкцияларды құрастырғаннан кейін «Балтзавод» мамандары ішкі үй-жайларды: каюталарды, каюта-компанияларды, асхананы, демалыс аймақтарын және т.б. жайластыруға көшеді.

Қараша айында «Ленинградта» резервтік дизель генераторы (РДГ) сол жақ бортына – салмағы 38,5 тонна және қуаты 2000 кВт болатын агрегат орнатылды. Содан кейін РДГ оң жақ бортқа орнатылады. Кеменің құрылыс дайындығы 20%-ға бағаланады.

Ірі блоқты құрылыс технологиясына көшудің арқасында атом мұзжарғыштарын салу мерзімі қысқаруда. Егер басты мұзжарғыш сериясын жеті жыл бойы салса, келесі, «Якутия» – бес жылдан аз. «Чукотканы» салуды – бес жылда, ал «Ленинград» пен «Сталинград» құрылыстарын төрт жарым жылда салуды жоспарлап отыр.

Сонымен қатар, «Звезда» кеме жасау зауытында 10510 жобасында «Ресей» супер мұзжарғышының құрылысы жалғасуда, оны 2029 жылы пайдалануға беру жоспарлануда.

Атом мұзжарғыштары Санкт-Петербургтен Владивостокқа дейінгі Трансарктикалық көлік дәлізінің теңіз арктикалық маршруттарында кемелердің мұз арқылы қауіпсіз өтуін қамтамасыз етеді.

Қазір Ресейдің Атом флотына сегіз мұзжарғыш кіреді, оның төртеуі – 22220 жаңа жобасында: «Арктика» (2020 жылы пайдалануға берілген), «Сібір» (2021 ж.), «Орал» (2022 ж.), «Якутия» (2024 ж.).

Бір күнде туылғандар

2025 жылы Росатомның Машина жасау дивизионының екі кәсіпорны — «ОКБМ Африкантов» (ОКБМ, Нижний Новгородта орналасқан) және Орталық конструкторлық машина жасау бюросы (ОКМБ, Санкт-Петербургте) — 27 желтоқсанда бір күнде 80 жылдығын атап өтеді. ОКБМ мұзжарғыштарға, қуаты аз жер үсті және қалқымалы атом станцияларына (ҚААС) арналған реакторлық қондырғыларды, жылдам нейтрондардағы реакторларды жобалайды, дайындайды және сынайды. ОКМБ негізгі циркуляциялық сорғы агрегаттарына (НЦСА) маманданған.



«Африканттар ОКБМ»

1945 жылы № 92 зауыттың құрамында кеңестік атом жобасының мәселелерін шешу үшін арнайы машиналарды жобалау жөніндегі арнайы конструкторлық бюро (АКБ) құрылды.

Алғашқы жылдары олар ядролық материалдарды алумен және олармен жұмыс істеу технологияларын іздеумен айналысты. Сонымен, 1945 жылдан бастап АКБ уранды байыту үшін газ диффузиялық машиналарды жасауға қатысты.

Кәсіпорын қызметінің маңызды бағыттарының бірі – кеме реакторлық қондырғылары. Бірінші тапсырыс — 1953 жылы «Ленин» – АКБ мұзжарғышына арналған атомдық бу шығаратын қондырғыны әзірлеу алынды. 1955 жылы ол орындалды. 1975 жылдан 2006 жылға дейін тоғыз атомдық мұзжарғыш үшін кәсіпорын конструкторлары реактор қондырғысының үш модификациясын әзірледі және орындады — ОК-900А, КЛТ-40, КЛТ-40М.

Енді ОКБМ 22220 және 10510 жобаларындағы мұзжарғыштарға арналған реактор қондырғыларының бас конструкторы және жиынтық жеткізушісі болып табылады. Алғашқылар үшін ОКБМ – РИТМ-200, 10510 жобасында «Ресей» мұзжарғышы үшін қуаты екі есе РИТМ-400 реакторлық қондырғыларын

жеткізеді.

Кеме реакторлық қондырғыларының конструкциялары сәтті болғаны соншалық, олар қуаты аз атом станциялары (ҚААС) үшін қолданыла бастады. Әлемдегі алғашқы «Академик Ломоносов» қалқымалы атом жылу электр станциясы (ҚАЖЭС) үшін ОКБМ конструкторлары екі КЛТ-40С реакторлық қондырғыларын шығарды. Чукоткада жұмыс істейтін қалқымалы энергия блоктары (ҚЭБ) үшін ОКБМ мамандары КЛТ-40С-тен айырмашылығы тек электр энергиясын өндіретін бу турбиналық қондырғыларын жасады.



ҚАЖЭС-пен салыстырғанда ҚЭБ электр қуаты бір

жарым есе – 77-ден 116 МВт-қа дейін өседі. Халықаралық нарық үшін ОКБМ РИТМ-200М реактор қондырғысын әзірледі, отынның шамадан тыс жүктелуі арасындағы мерзім ұзартылды. Мұндай реакторлары бар ҚЭБ ядролық инфрақұрылымы аз дамыған елдерде жұмыс істей алады. Тағы бір жаңартылған даму – біршама қуатты реактор қондырғысы РИТМ-400М.

Жер үсті ҚААС сегментіндегі пилоттық жоба – РИТМ-200Н реакторлық қондырғылары. Осындай екі реактор Якутиядағы Усть-Куйга кентінің жанындағы станцияға орнатылады.

Кәсіпорын 1960 жылдан бастап жылдам нейтронды реакторлар саласындағы әзірлемелерді жүргізіп келеді: бұл әлемдегі алғашқы тәжірибелік-өнеркәсіптік БН-350 энергетикалық реакторы және БН-600 және БН-800 энергетикалық реакторлары. Келесі жоба – Белоярск атом электр станциясының бесінші энергоблогына арналған БН-1200М реакторы. Оның құрылысы ядролық отын циклін жұйықтау жобасының бөлігі болып табылады.

Сондай-ақ «ОКБМ Африкантов» – энерготехнологиялық кешендер мен сутегі энергетикасына арналған жоғары температуралы газ салқындатылатын реакторлық қондырғылардың бас конструкторы.

2025 жылдың соңына дейін «ОКБМ Африкантов» «Ленинград» атом мұзжарғышы үшін РИТМ-200 дайындауды және жөнелтуді, тапсырыс берушіге «Лидер» мұзжарғышы үшін РИТМ-400 тапсыруды, бас қалқымалы энергоблок үшін РИТМ-200С жеткізуді жоспарлап отыр – және бұл тиеп-жөнелту мен жұмыстардың толық тізбесі емес.

ОКМБ

ОКМБ ол да газ-диффузиялық байытуға арналған негізгі жабдықты шығарудан бастады. Қазір бұл – АЭС үшін сорғы жабдықтарының негізгі өндірушісі.

ОКМБ өндіретін негізгі циркуляциялық сорғы агрегаттары (НЦСА) Ресейде және шетелде 20-дан астам атом электр станцияларына орнатылған.

Жаңа мысал – Курск АЭС-2 № 1 энергоблогы үшін НЦСА жасау. Бұл жаңа буынды сорғы агрегаттары, оларда бірі білікті құрастыру бар, сорғы мен электр қозғалтқышының тораптарын майлау және салқындату үшін майдың орнына суды пайдаланады. Бұл пайдалану сипаттамаларын жақсартады және энергия блогының өрт қауіпсіздігін арттырады.

Томск облысының Северск қаласында «Серпіліс» жобасы аясында салынып жатқан БРЕСТ-ОД-300 қорғасын жылу тасымалдағышы бар реактор үшін конструкторлар мен инженерлер сұйық қорғасынды айдауға арналған бірегей сорғы жасады. Сондай-ақ фабрикация-рефабрикация модулі («Серпіліс» аясында салынуда) үшін «Серпіліс» аясында ОКМБ өндірістік желілерге арналған жабдықтар шығарды.

Бұрын кәсіпорында МОКС-отыны бар ЖБЭЛ-дерге және жылу бөлетін жинақтарды дайындауға арналған жабдықтар шығарылған.

Сонымен қатар ОКМБ Ресейде және шетелде әртүрлі типтегі атом электр станцияларында қолданылатын радиоактивті материалдармен және қалдықтармен жұмыс істеу үшін қашықтықтан басқарылатын көлік-технологиялық жабдықты әзірлейді және дайындайды.

ОКМБ-нің жеке сынақ орталығы бар. Бұл – Ресейдегі реактордың барлық параметрлер бойынша (қысым, температура, жылу тасымалдағыш түрі) жұмысын ұқсататын жағдайларда сорғы жабдықтарын толық көлемде сынауға арналған жалғыз кешен. Сынақтар әртүрлі режимдерде өтеді, сол жерде жұмыс параметрлерінің ауытқуларын дереу анықтауға және ақаулықтарды жоюға мүмкіндік береді.

Кәсіпорын жаңа технологияларды – сорғы жабдықтары элементтерін роботтандырылған дәнекерлеуді, машиналық көруді, виртуалды шындық технологияларын белсенді енгізуде.

2025 жылы ОКМБ Тяньвань атом электр станциясының №8 және «Сюйдапу» атом электр станциясының №3 энергоблоктарына арналған НЦСА негізгі жабдықтар жиынтығын жөнелтуді аяқтады. Сондай-ақ басқа атом станциялары үшін сорғы және қайта тиеу жабдықтары да жөнелтілді.

Атом өсіп келеді, бірақ ұлғаймайды

Халықаралық энергетикалық агенттік (ХЭА) қараша айында «Әлемдік энергетикалық болжам» баяндамасын шығарды, онда өткен және қазіргі кездегі әртүрлі энергетикалық салалардағы жағдайларға шолу жасап, болашаққа болжам жасап, негізгі сын-қатерлер мен тәуекелдерді белгіледі. Атом өнеркәсібі өсіп келеді, бірақ басқа энергетика салалары сияқты тез емес.



ХЭА баяндамасында тұрақсыздық бүкіл әлемдегі ағымдағы шындықтың негізгі қасиеті болып табылады және энергетикалық қауіпсіздік — бұл бірінші кезекте қамқорлық жасау керек нәрсе.

ХЭА бөлетін негізгі тәуекелдер — геосаяси турбуленттілік пен қақтығыстар, мұнай нарығындағы ұсыныстың сұраныстан асып кетуі кезінде тұрақты баға, өте маңызды қатты пайдалы қазбаларды жеткізу шектеулері, киберқауіптер, өндірістік және климаттық тәуекелдер. «Энергетикалық саясатты анықтаушылар қабылдаған шешімдер осы тәуекелдерді жою үшін өте маңызды болады, бірақ олар әртүрлі жағдайларда әрекет етуі керек», — делінген хабарламада.

Әлемде әлі де энергия тапшылығы бар. Энергетика (дегенмен, өте жиі және бұрын) қазіргі геосаяси шиеленістің ортасында. Осындай жағдайда елдер энергетикалық қауіпсіздікті және энергия ресурстарының қолжетімділігін қамтамасыз етуге ұмтылады, бірақ мұны әртүрлі жолдармен жасайды: «Кейбір елдер, соның ішінде көптеген энергия ресурстарын импорттаушы елдер жаңартылатын энергия көздерін дамыту мен энергия тиімділігін арттыру шешімін көреді. Басқалары отынның дәстүрлі түрлерін жеткілікті жеткізуді қамтамасыз етуге көп көңіл бөледі», — деп есептейді баяндама авторлары.

Энергия өндірудің барлық түрлері өсуде: «2024 жылы жаңартылатын энергия көздері қатарынан

23 рет енгізудің рекордтық өсуін көрсетті. Мұнайды, табиғи газды, көмірді тұтыну, сондай-ақ атом энергиясын өндіру де тарихи биіктерге жетті», — делінген баяндамада.

ХЭА сарапшылары атап өткен тағы бір маңызды тенденция — ұлттық және халықаралық деңгейде шығарындыларды азайтуға бағытталған күш-жігердің қарқындылығын төмендету. 2019 жылдан бастап көмірге деген сұраныс, негізінен Қытайдың арқасында, өсу қарқыны бойынша келесі қазба отынының түрі — табиғи газға қарағанда 50%-ға тез өсті. Бұл энергетикаға байланысты шығарындылардың үздіксіз өсуінің негізгі себебі.

Ағымдағы жағдай

2010 жылдан бастап энергияға әлемдік сұраныс 20%-дан астамға өсті. 2024 жылы ол 2%-ға — 650 Эдж-ден артық өсіп, өсуін жалғастырды. Бұл 2010-2023 жылдар аралығындағы орташа көрсеткіштен әлдеқайда көп (1,4%). Қазба отындары 2024 жылы энергияға деген жалпы сұраныстың 80% дерлік қанағаттандырды. Тұрақты өсуді жел және күн генерациясы (шамамен 700 ТВт.сағ) көрсетеді. Атом энергетикасындағы өндіріс деңгейі 2010 жылдардың басында төмендеп, сосын желіге жаңа блоктар қосылу және бұрын тоқтатылғандарды қайта іске қосу арқасында өсті. Есепте бұл «күшті өсу» деп аталды, бірақ басқа энергия көздерімен салыстырғанда электр энергиясын жеткізу көлемі төмен болып қалады (тек биомасса ғана төмен).

Әлемдік атом генерациясының белгіленген қуатының артуы да өте қарапайым болып көрінеді — соңғы 10 жылда жылына орта есеппен 8 ГВт-қа ғана. Салыстыру үшін, әлемдік күн генерациясының белгіленген қуатының көлемі сол мерзімде он есе өсіп, 2024 жылы 540 ГВт құрады.

Энергетикаға салынған инвестициялар 2024 жылы \$3,2 трлн-ға дейін өсті, бұл алдыңғы он жылдықта орташа есеппен салынған \$2,6 трлн-дан әлдеқайда жоғары. ХЭА ұсынған графикте атом энергетикасының толық инвестицияланбауы энергия тиімділігі, жаңартылатын энергия және электр энергиясын жинақтағыш сияқты танымал және тез дамып келе жатқан сегменттермен салыстырғанда ғана емес, сонымен қатар мұнай, газ және тіпті көмір сияқты салалармен де көрінеді. Соңғы бес жылда инвестицияның 70%-ға өсуі жақсы естіледі, бірақ егер оны күн панельдерінде сол мерзімге салыным көлемінің екі еселенуімен салыстырса, онда өсу қарқыны (әсіресе төменгі базаны ескере отырып), өкінішке орай, аз екені анық.

Еуропа мен АҚШ атом өнеркәсібінде көшбасшы болуды тоқтатты. «Соңғы жылдары Еуропа мен АҚШ-та үлкен реакторлардың құрылысы айтарлықтай кідірістерге және сметадан асып кетуге тап болды: орташа есеппен олар жоспарланған мерзімнен сегіз жыл кеш пайдалануға берілді және құны бастапқы бағалаудан 2,5 есе асып түсті», – делінген есепте. Сонда Ресейде, Қытайда және Кореяда кейбір ядролық жобалар бастапқы мерзімдер мен сметаларға жақын аяқталғаны қарапайым түрде айтылады.

Энергетикаға арналған болжамдар

ХЭА дәстүрлі түрде «Әлемдік энергетикалық болжамда» әлемде энергетиканың ықтимал дамуының бірнеше сценарийлерін ұсынды. Ағымдағы саяси шешімдер (АСШ) сценарийі іс жүзіндегі саясаттар мен нормативтік актілердің қысқаша сипаттамасын береді және жаңа энергетикалық технологияларды энергетикалық жүйеге енгізу және интеграциялау жылдамдығын мұқият бағалауды ұсынады. Мәлімделген саяси шешімдердің (МСШ) сценарийі ресми түрде ұсынылған, бірақ әлі қабылданбаған саяси шешімдерді, сондай-ақ энергетиканың даму бағытын көрсететін басқа да стратегиялық құжаттарды қамтиды. Бұл сценарий жаңа технологияларды енгізуге кедергілер АСШ сценарийіне қарағанда төмен екенін көрсетеді. Осы екі сценарий ең ықтимал

деп бағаланатын сияқты. Сондай-ақ баяндамада энергетикадағы көмірқышқыл газының жалпы әлемдік шығарындыларын 2050 жылға қарай нөлге дейін төмендету жолын сипаттайтын «2050 жылға қарай нөлдік шығарындылар» сценарийі және тамақ дайындау мен электрмен жабдықтаудың экологиялық таза технологияларын енгізуді жеделдету сценарийі ұсынылған.

АСШ сценарийі

Осы сценарийге сәйкес электр энергиясына сұраныс барлық жерде өседі. Ең үлкен өсімді Үндістан мен Индонезия көрсетеді. Күн фотоэлектрлік жүйелері мен жел энергетикасы көптеген аймақтарда бәсекеге қабілетті болады деп болжануда, бірақ оларды енгізу өсуді бәсеңдететін қиындықтарға тап болады. Нәтижесінде күн фотоэлектрлік жүйелері қуаттылығының жыл сайынғы артуы 2035 жылға қарай орта есеппен 540 гигаваттты құрайды. Алайда, бұл 2024 жылы бекітілген қуат көлемімен салыстырарлық. Көмір 2035 жылға дейін әлемдік электр генерациясының ең ірі көзі болып қала береді. Жаңа атом электр станцияларының құрылысы 2030 жылдары жеделдетіледі: «40-тан астам елде атом энергиясын пайдалануды кеңейту бойынша бағдарламалар қабылданды, инвестициялар 2015 жылдан бастап екі есеге өсті және әзірленіп жатқан жобалардың өсіп келе жатқан портфелі байқалуда: нәтижесінде, МСШ сценарийі шеңберінде болжам бойынша, атом энергетикасының жаһандық қуаты 2035 жылға қарай үштен біріне ұлғаяды». 2050 жылға қарай өсім 80%-дан астам құрайды. Өсу көзі ретінде ХЭА сарапшылары Жапониядағы реакторлардың қайта іске қосылуын және АҚШ, Жапония, Корея және Франциядағы жаңа қондырғыларды атады.

Біз әділдікке оралайық: өсуді, ең алдымен, Ресей мен Қытайдағы блоктар, сондай-ақ қазіргі уақытта Росатом құрылысын бастайтын немесе дайындайтын Еуропа, Азия және Африкадағы блоктар қамтамасыз етеді. Мәселен, электр энергетикасы объектілерін орналастырудың Бас схемасына сәйкес 2042 жылға дейін Ресейде жиынтық қуаты 29.3 ГВт болатын 38 атом энергоблоктарын енгізу жоспарланған. Ресейде электр энергиясын өндіру құрылымында атомның үлесі 2023 жылы 18,9%-дан 2042 жылы 24%-ға дейін өседі. Росатомның шетелдік портфелі әлемнің 11 елінде қуаты көп және аз 41 блоктан тұрады.

«Қазіргі уақытта Қытай әлемде салынып жатқан барлық атом энергетикалық қуаттарының

жартысына жуығын құрайды және 2030 жылға қарай бұл ел әлемдегі ең ірі атом электр станциясының операторы болуы керек», — делінген хабарламада.

АСШ сценарийі бойынша алдағы он жылда атом энергетикасы басқа энергия көздерімен (мысалы, көмір) шамамен бірдей деңгейде өсетініне қарамастан, абсолютті сандарда төмен базаға байланысты 2035 жылы атом генерациясының белгіленген қуатының көлемі басқа энергия көздерімен салыстырғанда ең төменгі деңгейде қалады.

МСШ сценарийі

Бұл сценарий, тіпті егер ел ережелері мен нормалары әлі заңмен бекітілмеген болса да энергетикалық жүйені дамытудың басым бағытын көрсету үшін әзірленген.



Осы сценарийге сәйкес 2030 жылдардан бастап жаңартылатын энергия көздерін өндіру энергияға деген барлық қосымша әлемдік сұранысты қанағаттандыра алады. Электр энергиясын өндіруде ЖЭК-тегі генерацияның үлесі қазіргі уақытта үштен бір бөліктен бастап 2035 жылға қарай жартысынан астамға дейін және 2050 жылға қарай үштен екісіне дейін, ең алдымен аккумуляторлармен үйлесімде күн және жел энергиясы есебінен өседі. Атом энергиясын өндіру 2035 жылға қарай 40%-ға өсіп, жалпы электр энергиясы өндірісіндегі үлесін 9% деңгейінде сақтайды. ХЭА осы сценарийде атом генерациясына сұраныстың болжамын қайта қарады. Болжам бойынша, 2035 жылға қарай ол бір жыл бұрын болжанғаннан 4% жоғары болады. 2035 жылдан 2050 жылға дейін, егер МСШ сценарийі іске асырылса, атом энергетикасы қосымша 40%-ға өседі, бірақ әлі де шамамен 9% деңгейінде қалады.

Екі сценарийге сәйкес, атом энергетикасына инвестиция 2035 жылға қарай артады, өйткені бірнеше ел ірі жаңа реакторлар бойынша соңғы инвестициялық шешімдер қабылдайды.

Инвестиция деңгейі қазіргі деңгеймен салыстырғанда 40%-ға артып, МСШ шеңберінде жылына \$100 млрд-тан асады және АСШ шеңберінде жылына шамамен 30%-ға \$90 млрд-тан асады. Егер энергетиканың басқа сегменттеріне салынған инвестицияларды қарасақ, онда атомға салынған инвестициялардың саны өте аз екені анық болады. Мәселен, электр желісі шаруашылығына әлемдік инвестициялар 2035 жылы ағымдағы саяси шешімдер сценарийінде шамамен \$715 млрд және мәлімделген саясат сценарийінде \$730 млрд дейін өседі.

Кейбір тұжырымдар

ХЭА есебінде ұсынылған жағдай мен ықтимал сценарийлер атомдық генерация — экологиялық таза, төмен көміртекті және тұрақты өндіріс сұраныстарына жауап беретін жоғары технологиялық сала — электр генерациясының барлық түрлерінің ең аз үлесін алатынын көрсетеді.

Әлемдегі электр энергиясын және жалпы энергия тұтынудың жалпы өсуін ескере отырып, атом энергетикасы ең болмаса әлемдік энергия себетіндегі қазіргі үлесін (шамамен 9%) сақтау үшін «өте жылдам жүгіруге» мәжбүр болады.

Жоғары нәтижеге жету үшін «одан тез жүгіруге» тура келеді. Ол үшін тиісті саяси шешімдер, технологиялар, инвестициялар, кадрлар қажет.

Бақытымызға орай, инвестициялық ортада біртіндеп жақсы жаққа өзгерістер болып жатыр. Мәселен, қараша айының соңында Азия даму банкі (АДБ) атом энергетикасы жобаларына инвестиция салуға мүмкіндік беретін өзінің нормалары мен ережелеріне өзгерістер енгізді. Сондай-ақ АДБ АЭХА-мен Азия-Тынық мұхиты өңірі елдерін қолдау ынтымақтастығы туралы келісімге қол қойды, олар энергетика және даму саласындағы өз стратегиялары шеңберінде ядролық энергияны пайдалану мүмкіндіктерін зерттейді. Бұған дейін Дүниежүзілік банк осындай шешім қабылдаған болатын.

Бұл шешімдер мен келісімдерден кейін ұқсас шешімдер болады деп үміттенеміз. Мұндай инвестициялар елдерді тұрақты электр энергиясымен, адамдарды — қызықты жоғары ақы төленетін жұмыспен қамтамасыз ете отырып, ғылым мен технологияның дамуына ықпал ете отырып, бүкіл әлем бойынша қуаты көп және аз жаңа блоктарды салуға мүмкіндік береді.

«Росатом» тәжірибесі – Қазақстанға

«Росатом» мен Қазақстан арасындағы ынтымақтастық күрделі технологиялық мәселелерді шешуден бастап мамандардың жаңа буынын даярлауға дейінгі барлық бағыттар бойынша белсенді дамып келеді. Бірлескен жұмыс шеңберінде Қазақстан үшін радиоактивті қалдықтармен жұмыс істеудің ұлттық стратегиясы құрылады, ал жастар қазірдің өзінде «Росатом», «Тим-юниорлар» жобасы және Жас ғалымдар конгресі сияқты ресейлік білім беру және ғылыми бастамаларға белсенді қатысады.



«Росатом» және Қазақстан Республикасының Ұлттық ядролық орталығы радиоактивті қалдықтармен жұмыс істеу және ядролық және радиациялық қауіпті объектілерді пайдаланудан шығару саласындағы ғылыми, техникалық және коммерциялық ынтымақтастық ниеттері туралы меморандум жасасты. Ресейлік мамандар Қазақстанның радиоактивті қалдықтармен (РАҚ) жұмыс істеу жөніндегі ұлттық стратегиясын әзірлеуге және бейінді мамандарды даярлауға жәрдемдеседі деп жоспарлануда.

«Ядролық бэкэнд» үш бағыт бойынша жұмысты көздейді: радиоактивті қалдықтармен және пайдаланылған ядролық отынмен қауіпсіз жұмыс істеу өз мерзімін өткерген ядролық және радиациялық қауіпті объектілерді, ластанған аумақтарды кейіннен оңалту және оларды шаруашылық айналымға қайтару арқылы пайдаланудан шығару.

Қол қою туралы түсініктеме бере отырып, радиоактивті қалдықтар, пайдаланылған ядролық отын және «Росатом» мемлекеттік корпорациясының ядролық және радиациялық қауіпті объектілерін пайдаланудан шығару саласындағы мемлекеттік саясат жөніндегі директоры Василий Тинин: «РАҚ-мен жұмыс істеудің мемлекеттік жүйесін құру – күрделі, бірақ өте маңызды мәселе. «Росатом» өз тарапынан Қазақстанда РАҚ-мен жұмыс істеудің ұлттық стратегиясын әзірлеуге толық көмек көрсетуге дайын».

«Росатомның» Беларусьпен ынтымақтастықта осындай табысты тәжірибесі бар: ресейлік мамандар Беларусьпен РАҚ-пен жұмыс істеудің ұлттық стратегиясын дайындауға көмектесті. Ресейдің радиоактивті қалдықтарды игеру бойынша Ұлттық операторымен ұқсастығы бойынша елде «БелРАО» РУП құрылды. Қазіргі уақытта «Росатом» және «БелРАО» РУП РАҚ-ты түпкілікті оқшаулау үшін инфрақұрылымды құру мен дамытуда, сондай-ақ радиоактивті қалдықтарды жер бетіне жақын көму пунктін пайдалану үшін персоналды даярлауда белсенді ынтымақтасуда.



«Тим-юниорлар» халықаралық білім беру жобасы

«Росатомда» ақпараттық модельдеу саласындағы жарты жылдық онлайн-бағдарлама – «Тим-юниорлар» халықаралық білім беру жобасының IV ағыны басталды. Қатысуға әр түрлі елдерден 1027 адам, олардың

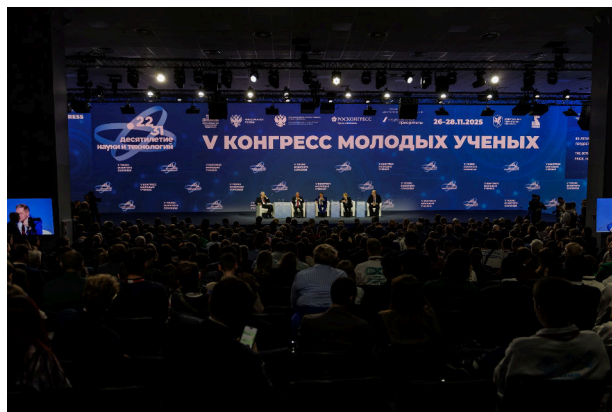
арасында Қазақстаннан келген балалар өтінім берді. Бағдарлама аясында жоғары сынып оқушылары, колледждер мен жоғары оқу орындарының бірінші курс студенттері модельдеу, ғимараттардың цифрлық егіздерін жасау, нүктелік бұлттармен және жалпы деректер ортасымен жұмыс істеу саласында практикалық дағдыларға ие болады.

«Жоба жастарға мамандыққа ерте бойлау және отандық инженерлік мамандықтың болашағын айқындайтын құзыреттерді алу үшін кең мүмкіндіктер ашады. Біз үшін бұл жай ғана білім беру бағдарламасы емес, бей-жай емес кәсіпқойлар қауымдастығын қалыптастыруға қосқан елеулі үлес», – деп атап өтті «Атомэнергoproject» АҚ жобалау өндірісін сүйемелдеу және дамыту жөніндегі бас директорының орынбасары Алексей Агафонов.

2022 жылдан бастап «Тим-юниорлар» жобасы аясында 5000-нан астам оқушылар мен студенттер оқудан өтті.

Жас ғалымдардың бесінші конгресі

Қазақстан өкілдері «Сириус» ғылыми-технологиялық университетінің (Ресей) алаңында Жас ғалымдардың V конгресіне қатысты. Конгресс 2021 жылдан бері өткізіліп келеді және жыл сайын халықаралық ғылыми өзара әрекеттесу перспективаларын талқылау, ғылым мен бизнестің тиімді ынтымақтастығын іздеу, ғылыми жетістіктерді көрсету, сондай-ақ жас ғалымдардың бейресми қарым-қатынасы үшін әр түрлі елдердің жетекші ғалымдарын жинайды. Биылғы жылы іс-шараға әлемнің 100 елінен 8 мыңнан астам адам қатысты. Бесінші конгрестің негізгі тақырыбы – «Ғылым энергиясы: білім әлеуетінен болашақты құруға дейін».



«Росатом» болашағы бар жастарды қолдауға белсенді қатысады. Мемлекеттік корпорация стендінде 30-ға жуық іс-шара өтті, оның ішінде жетекші ресейлік ғалымдардың дәрістері, ғылыми квизалар және басқа да іс-шаралар бар. «Росатом» сарапшылары мен басшылары форумның негізгі пікірталастарына қатысты. «Росатом» бас директоры Алексей Лихачев атом энергетикасын дамыту принциптері туралы өзінің көзқарасы туралы айтты: «Біріншісі – алдағы он жылдықта әлемнің игілігі үшін ядролық технологияларды пайдаланудың баламасыздығы. Екіншісі – елдер мен халықтар үшін бұл технологияларға кемсітудіз қол жеткізу. Үшіншісі – «технологиялық отаршылдықтың» болмауы, бүгінгі таңда халықаралық ынтымақтастықта қолданылатын формалар мен әдістерді тықпаламау».

Конгресс алаңдарында бірнеше жүздеген іскерлік, мәдени және спорттық оқиғалар: Олимпиадалық саябақ бойымен жүгіруден бастап телевизиялық клуб жұлдыздарының қатысуымен «Не? Қайда? Қашан?» мерейтой ойындарына дейін өткізілді.