

CONTEÚDO

NOTÍCIAS ROSATOM

[Com base na plataforma do BRICS](#)

[Cooperação russo-chinesa](#)

NOVOS NEGÓCIOS

[Radiação curativa](#)

TENDÊNCIAS

[Progresso termonuclear](#)

AMÉRICA LATINA

[Com palavras e ações](#)



Com base na plataforma do BRICS

As tecnologias nucleares foram um dos principais temas da Cúpula do BRICS, que aconteceu em Kazan, na Federação Russa, em outubro. Os líderes da Rússia, Turquia, Irã e Egito discutiram a construção de usinas nucleares, e o Diretor Geral da Rosatom, Alexey Likhachev, comentou sobre projetos na Índia e no Egito. Além disso, antes da Cúpula, foram realizados eventos especializados, dos quais a Rosatom também participou.

Os trabalhos continuam

Os presidentes da Rússia e da Turquia, Vladimir Putin e Recep Tayyip Erdoğan, discutiram os progressos na implementação da usina nuclear de Akkuyu.

“Este é um projeto conjunto emblemático: a construção da primeira usina nuclear turca, Akkuyu, está sendo trabalhada simultaneamente nas quatro unidades de energia, 24 horas por dia”, informou Vladimir Putin.

Durante o encontro com o Presidente do Irã, Masud Pezeshkian, Vladimir Putin descreveu a cooperação em torno da usina nuclear “Bushehr” como uma das prioridades de ambos os países.

NOTÍCIAS ROSATOM

[Voltar para o índice](#)

Outro projeto de grande escala, a construção da usina nuclear de El-Dabaa, no Egito, foi objeto de debate entre os presidentes da Rússia e do Egito. “Valorizamos muito o desenvolvimento dinâmico das nossas relações bilaterais desde a assinatura do acordo de parceria estratégica em 2018, especialmente na implementação de grandes projetos”, destacou o líder egípcio Abdel Fattah el-Sisi.

O Diretor Geral da Rosatom, Alexey Likhachev, em entrevista ao canal “Rossiya-1”, destacou que as sanções ocidentais não tiveram um impacto significativo na realização do projeto El-Dabaa. “A vontade dos líderes egípcios, e ousar dizer, do povo egípcio de implementar este projeto é tão grande que encontramos soluções para quaisquer obstáculos”, comentou Alexey Likhachev sobre o progresso da construção. Da mesma forma, destacou as perspectivas da usina nuclear de Kudankulam, na Índia: “Duas unidades estão operando em formato industrial, outras duas estão em alto grau de preparação; esperamos as fases de inicialização para 2025–2026.”

Plataforma nuclear

Uma semana antes do início da Cúpula, os líderes das principais empresas e organizações do setor dos países membros do BRICS discutiram uma iniciativa crucial para a indústria nuclear global: uma nova plataforma para a energia nuclear. Alexey Likhachev explicou o propósito da nova aliança: “Quase todos os estados membros do BRICS estão realizando projetos no domínio da energia nuclear.

Muitos dos membros do BRICS são hoje impulsionadores tecnológicos do mercado nuclear internacional. É por isso que propomos unir forças no âmbito da Plataforma Nuclear

Contexto

A Cúpula do BRICS discutiu questões como a agenda climática, investimento, comércio eletrônico, segurança alimentar e outras questões de cooperação estratégica. Vladimir Putin pediu a intensificação da cooperação em tecnologia, educação, desenvolvimento eficiente de recursos, comércio e logística, finanças e seguros, bem como o aumento significativo do volume de investimentos. Ele também propôs a criação de uma nova plataforma de investimento do BRICS para apoiar as economias nacionais.

do BRICS, uma aliança voluntária de empresas, comunidades profissionais do setor nuclear e ONGs que apoiam o desenvolvimento e implementação de tecnologias nucleares”, disse Alexey Likhachev.

O principal objetivo da plataforma é desenvolver e implementar melhores práticas e abordagens avançadas em aplicações energéticas e não energéticas de tecnologias nucleares pacíficas nos mercados do BRICS e BRICS+, bem como promover mecanismos e modelos que promovam projetos nucleares.

No mundo hoje, segundo dados da AIEA, operam 440 unidades nucleares com capacidade combinada de aproximadamente 395 GW e outras 63 unidades com capacidade de 66,1 GW estão em construção. Segundo especialistas russos, até 2050, os países do BRICS serão responsáveis por pelo menos metade da produção e do consumo global de energia. A energia nuclear é de grande importância para o equilíbrio energético dos países do grupo: até 2030, pelo

NOTÍCIAS ROSATOM

[Voltar para o índice](#)

menos dois terços do crescimento do parque nuclear mundial serão aportados pelos países do BRICS.

O Vice-Presidente do Conselho Curador da Associação Brasileira para o Desenvolvimento de Atividades Nucleares (ABDAN), Orpet Peixoto, disse estar confiante de que a cooperação no âmbito da nova plataforma será frutífera para todos os participantes. Como exemplo, citou o Brasil: “Somos um dos poucos países que possui todos os elementos do ciclo do combustível nuclear. Mas precisamos de apoio, de financiamento, e sabemos que podemos obtê-los no âmbito da cooperação com os países do BRICS. A nova plataforma abre grandes oportunidades para nós”, afirmou Orpet Peixoto.

Em outras direções

A Rosatom participa ativamente de vários eventos do BRICS. Em outubro, representantes da Rosatom participaram do Congresso Científico e Educacional do BRICS sobre questões ambientais e de mudanças climáti-

cas, onde um dos temas foi a formação de especialistas do setor.

Em setembro, Alexey Likhachev, no VI Encontro de Jovens para a Energia do BRICS, deu uma palestra sobre a contribuição da Rússia para o setor energético dos países do grupo. “A principal tarefa de garantir a transição energética é mudar o equilíbrio energético global em direção às fontes livres de carbono, onde a energia nuclear desempenhará um papel fundamental”, disse ele.

No Fórum Digital do BRICS, realizado em Innopolis (Rússia), o lado russo apresentou a Universidade para Tecnologias Futuras: um centro internacional de pesquisa científica e educação que desenvolverá tecnologias quânticas, biomédicas e novos materiais. A Rosatom é uma das fundadoras da universidade.

Em junho, a “Atomflot” recebeu em Murmansk representantes do grupo de trabalho do BRICS para cooperação em pesquisa em áreas oceânicas e polares. Os participantes visitaram a Sede das Operações Marítimas da Diretoria Executiva da Rota do Mar do Norte (Glavsevmorput), conheceram as tecnologias utilizadas nos quebra-gelos nucleares e discutiram o programa de monitoramento ambiental da Rota do Mar do Norte e a pesquisa nas zonas do Ártico.

Naquele mesmo mês, foi realizado um fórum sobre medicina nuclear e um grupo de trabalho nesta área foi formado em uma reunião de ministros especializados em outubro. O seu objetivo é melhorar a cooperação na produção de radiofármacos e diagnósticos. A Rosatom foi uma das organizadoras do evento.

NOTÍCIAS ROSATOM

[Voltar para o índice](#)

Parceria russo-chinesa

A Rosatom está ativamente envolvida na construção de novas unidades nucleares na China. Os especialistas nucleares russos e chineses também cooperam em outras áreas: recentemente, especialistas chineses estudaram a experiência russa no descomissionamento e na gestão de resíduos radioativos.

O pessoal operacional das unidades de energia nº 7 e nº 8 da usina nuclear de Tianwan iniciou seu treinamento em um simulador em escala real, que imita as salas de controle principal e de reserva da unidade de energia nº 7, equipada com reatores VVER-1200 de design russo.

O simulador foi desenvolvido pelo Centro Técnico de Engenharia “JET” (parte da Rosatom). O hardware foi fabricado na fábrica da empresa chinesa CTEC. O software foi carregado no equipamento, testado e depois

transportado para o centro de treinamento da fábrica, onde foi instalado, verificado e colocado em operação.

Os trabalhos foram concluídos seis meses antes do previsto em contrato, graças ao desenvolvimento paralelo de um modelo matemático que simula todos os modos de operação da unidade de potência e do software do sistema de controle automático do processo.

Agora, os operadores da Tianwan podem ser treinados em condições tão semelhantes quanto possível ao trabalho real. No simulador, praticam-se as ações necessárias ao normal funcionamento da usina, seu atendimento a emergências e a interação da equipe. Além disso, o simulador permite verificar a precisão das instruções, realizar certificações e muito mais. O treinamento é ministrado por instrutores da empresa chinesa, que é a organização que opera a usina nuclear.

Geradores de vapor

Em 15 de outubro, três geradores de vapor para a unidade de energia nº 4 da usina nuclear de Xudapu foram enviados de Volgodonsk para a China. O peso total dos equipamentos é de 1.000 toneladas. O trajeto dos geradores inclui transporte fluvial, marítimo e terrestre. Esta é a segunda entrega de equipamentos críticos para esta unidade. A primeira, que incluiu o reator VVER-1200 e o primeiro gerador de vapor, foi realizada em meados de agosto deste ano.

Haverá mais entregas: os engenheiros mecânicos russos da Rosatom nas fábricas de Petrozavodsk e São Petersburgo estão fabricando um compensador de pressão, uma tubulação de circulação principal e um conjunto de bombas para Xudapu. Os trabalhos

NOTÍCIAS ROSATOM

[Voltar para o índice](#)

estão avançando conforme planejado e os equipamentos serão entregues no canteiro de obras dentro dos prazos contratuais.

“As empresas da Divisão de Engenharia Mecânica da Rosatom têm assumido ritmo acelerado na fabricação de equipamentos para as usinas nucleares que a estatal constrói no exterior. Não passa um mês sem que nossos centros de produção em Volgodonk, São Petersburgo e Petrozavodsk enviem equipamentos para as salas de reatores e turbinas de futuras usinas nucleares. Estas entregas periódicas são o resultado do trabalho coordenado dos engenheiros nucleares e a confirmação da alta qualidade das tecnologias nucleares russas”, destacou o Líder da Divisão, Igor Kotov.

Na China, estão sendo construídas quatro unidades de energia nas usinas nucleares de Tianwan e Xudapu, duas de cada, todas com reatores VVER-1200. A vida útil das unidades nucleares russas é de 60 anos, com possível extensão para 80 anos.

Resíduos radioativos de grafite

No final de outubro, especialistas da Empresa Chinesa de Proteção Ambiental (CEPC) visitaram Seversk para conhecer as instalações do Centro Experimental e de Demonstração para o Descomissionamento de Reatores Nucleares de Grafite-Urânio (JSC ODC UGR, parte da Rosatom). Durante a visita, os especialistas chineses observaram como é implementado um dos métodos de descomissionamento — “enterro in situ”. Além disso, eles aprenderam como a Rosatom realiza estudos

abrangentes de engenharia e radiação em núcleos de grafite.

Especialistas russos demonstraram abordagens e tecnologias para desmantelar núcleos de grafite, bem como os resultados de pesquisas para determinar as características radiológicas do grafite irradiado. Para esses estudos, foram utilizados complexos analíticos e programas especializados.

Durante a reunião, ambas as partes trocaram experiências sobre a concepção, construção e fornecimento de equipamentos para instalações de processamento de resíduos radioativos e discutiram perspectivas de cooperação futura.

“Com os nossos parceiros chineses, mantemos um diálogo ativo em muitas áreas na fase final do ciclo do combustível nuclear. A cooperação entre os nossos países neste domínio define tendências de desenvolvimento a longo prazo para a energia nuclear global e contribui para a adoção de melhores práticas e tecnologias”, disse Eduard Nikitin, Diretor de Gestão e Desativação de Resíduos Radioativos da JSC TVEL.

“A nossa experiência no estudo das propriedades mecânicas, radiológicas e termodinâmicas do grafite irradiado, bem como no desenvolvimento de soluções para desmantelar núcleos de grafite, é extensa. Estamos abertos à colaboração e confiantes de que nossos avanços gerarão procura no mercado internacional”, disse Sergei Markov, Diretor Geral do Centro (JSC ODC UGR). NL

[Ao início da seção](#)

NOVOS NEGÓCIOS

[Voltar para o índice](#)

Radiação curativa

A medicina nuclear é uma das principais áreas de aplicações não energéticas das tecnologias nucleares desenvolvidas pela Rosatom. Isto inclui a produção de isótopos médicos e radiofármacos, a criação de equipamentos médicos e a construção de Centros de Medicina Nuclear.

A medicina nuclear não é um negócio completamente novo para a Rosatom. Durante a era soviética, a URSS foi líder mundial nesta área, produzindo cerca de 140 radioisótopos e 40 tipos de radiofármacos, que foram

distribuídos no mercado interno e externo. Havia 650 laboratórios de diagnóstico de radionuclídeos em funcionamento no país, que realizavam mais de 1,5 milhão de estudos anualmente, e 20 unidades de terapia com radionuclídeos, com capacidade total de 2.000 leitos.

Atualmente, a Rosatom mantém sua posição de liderança no segmento de radioisótopos, posicionando-se entre os cinco principais fornecedores globais e produzindo a mais ampla gama de radionuclídeos. A demanda por produtos isotópicos da Rosatom continua a crescer: em 2023, as exportações anuais de produtos isotópicos aumentaram 15%. Em todo o mundo, cerca de 2,5 milhões de

NOVOS NEGÓCIOS

[Voltar para o índice](#)

procedimentos diagnósticos e terapêuticos são realizados anualmente com isótopos da Rosatom. Os parceiros da Rosatom nesta área incluem mais de 170 empresas estrangeiras de 50 países.

No entanto, a produção de isótopos não é a única abordagem. A Rosatom também está entrando em novos segmentos do mercado de medicina nuclear.

Radiofármacos

A Rosatom está construindo em Obninsk a maior fábrica da Europa para a produção de radiofármacos. Especialistas da corporação estatal e da comunidade médica russa analisaram o mercado, identificaram os tipos de produtos mais procurados, avaliaram as capacidades da Rosatom em vários mercados tendo em conta a especificidade da sua implementação, o ambiente competitivo e as necessidades do consumidor, e estruturaram as capacidades de produção da futura instalação. Nas linhas de produção, de acordo com as normas das Boas Práticas de Fabricação, GMP em inglês (Good Manufacturing Practic-

es), serão fabricados dezenas de medicamentos para diagnóstico e tratamento de doenças oncológicas, cardiovasculares e neurodegenerativas.

A primeira fase de produção incluirá medicamentos de alta demanda, como geradores de tecnécio-99m (usados para diagnosticar mais de 20 doenças); radiofármacos à base de iodo-131 para tratar câncer de tireoide e neuroblastoma em crianças; produtos com samário-153 para reduzir a dor e tratar metástases ósseas; e radiofármacos com rádio-223 para tratamento de metástases ósseas em pacientes com câncer de próstata.

Além disso, a fábrica planeja produzir radiofármacos inovadores à base de lutécio-177 (com e sem transportadores), actínio-225, tório-227 e outros isótopos para tratar formas metastáticas inoperáveis de tumores malignos.

Algumas das principais etapas da construção, como revestimento de fachadas e vedação térmica, foram concluídas. Atualmente, estão sendo realizados trabalhos de acabamento interior e asfaltamento da zona do entorno, aproximando-se da fase dos equipamentos técnicos de produção.

Equipamentos

A Rosatom desenvolve e fornece equipamentos médicos de alta tecnologia para a medicina nuclear. Seus produtos incluem dosímetros clínicos multicanais e sistemas de terapia gama, como o complexo terapêutico Brachium, em produção desde 2022.

O sistema Brachium foi projetado para a radioterapia de contato em casos de câncer. Sua fonte de radiação gama é aplicada direta-



NOVOS NEGÓCIOS

[Voltar para o índice](#)

mente no tumor ou no tecido tumoral, minimizando o impacto nos tecidos saudáveis ao redor. Este sistema está equipado com moderna tecnologia de controle de dosimetria e planejamento terapêutico tridimensional, permitindo o monitoramento em tempo real do progresso do tratamento e o cálculo preciso das doses terapêuticas. Seus aplicadores são compatíveis com diversos sistemas de diagnóstico por imagem.

Em 2027, a Rosatom deverá iniciar a produção em massa de scanners de ressonância magnética com ímãs supercondutores, cuja indução de campo magnético chegará a 1,5 Tesla, garantindo imagens internas detalhadas e nítidas do corpo humano.

A Rosatom também estuda como introduzir seus equipamentos nos mercados internacionais, incluindo os países da Comunidade dos Estados Independentes (CEI), BRICS, Sudeste Asiático, Oriente Médio, América Latina e África.

Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia Nuclear (CIDTN)

A Rosatom está compartilhando as suas capacidades em medicina nuclear com parceiros internacionais. Por exemplo, na Bolívia, a Corporação Estatal está construindo o primeiro Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia Nuclear (CIDTN). Desde 2023, já está em operação o complexo ciclotron deste centro, que produz isótopos radioativos e radiofármacos. A sua gama inclui produtos à base de flúor-18 (para diagnóstico de doenças oncológicas e cardíacas), carbono-11 (para detecção de tumores cerebrais), iodo-123 (para doenças da tireoide) e tecnécio-99m, amplamente utilizados em pesquisa diagnóstica.



No reator de pesquisa, componente-chave do CIDTN, será possível produzir de forma independente isótopos utilizados em medicina nuclear. No final de outubro deste ano, foi aceito o combustível nuclear produzido pelo segmento de combustíveis da Rosatom (TVEL) para o carregamento inicial deste reator, e seu embarque está previsto para 2025. A expectativa é que até o mesmo ano, o Centro esteja totalmente operacional.

A Rosatom também está trabalhando com o Vietnã na construção de um CIDTN semelhante. Em setembro deste ano, o Diretor Geral da Rosatom, Alexey Likhachev, discutiu com o Ministro da Ciência e Tecnologia do Vietnã, Huynh Thanh Dat, o progresso no desenvolvimento deste projeto. O cronograma foi estabelecido num memorando interinstitucional assinado durante a visita de Estado do Presidente Vladimir Putin ao Vietnã, em junho de 2024.

Troca de Experiências

A Rosatom participa regularmente de eventos internacionais relacionados à medicina nuclear. Por exemplo, em julho, a Corporação

NOVOS NEGÓCIOS

[Voltar para o índice](#)

Estatal Rosatom foi uma das organizadoras do Primeiro Fórum Internacional de Medicina Nuclear do BRICS, onde representantes dos países membros compartilharam as capacidades e necessidades das suas respectivas nações, propuseram ideias para o desenvolvimento e discutiram os seus pontos de vista.

Em outubro, representantes da Rosatom participaram do Congresso Anual da Associação Europeia de Medicina Nuclear, em Ham-

burgo, na Alemanha. Lá eles apresentaram produtos isotópicos e tecnologias nucleares desenvolvidas na Rússia, bem como as capacidades da Corporação Estatal Rosatom nesta área. [NL](#)

[Ao início da seção](#)



Progresso na energia termonuclear

A energia termonuclear ocupa um lugar central na indústria nuclear russa. Atualmente, está sendo desenvolvido um programa nacional de termofusão, juntamente com uma cooperação ativa no âmbito do projeto internacional ITER.

Planos na Rússia

Os elementos-chave do programa termonuclear russo são: o comissionamento operacional do tokamak T-15MD no Instituto Kurchatov e a criação de um tokamak com tecnologias de reatores no Centro Estatal de Ciência “TRINITY” na cidade de Troitsk.

O T-15MD é um tokamak operacional. Sua inicialização física ocorreu em maio de 2021 e, em março de 2023, sua inicialização do sistema de energia foi concluída, conseguin-

TENDÊNCIAS

[Voltar para o índice](#)

do gerar o primeiro plasma de alta temperatura. Durante duas campanhas experimentais subsequentes, os cientistas trabalharam em algoritmos para gerar descargas de plasma, alcançando parâmetros-chave como um campo magnético com indução de 1 Tesla e duração de 30 segundos. Em dezembro de 2023, foi alcançada uma descarga de plasma com corrente de 260 kA e duração de mais de dois segundos. A temperatura do componente eletrônico do plasma atingiu aproximadamente 40 milhões de graus, o dobro da temperatura do núcleo do Sol.

Para melhorar o desempenho do T-15MD, está previsto lançar sistemas adicionais de aquecimento e manutenção de energia, equipar o tokamak com sistemas de diagnóstico, instalar um desviador e revestir a câmara com grafite.

O tokamak com tecnologias de reator (TRT) está sendo desenvolvido como um protótipo experimental em larga escala para futuros reatores termonucleares ou fontes de nêutrons. Este tokamak investigará o comportamento do plasma em modos quase estacionários e

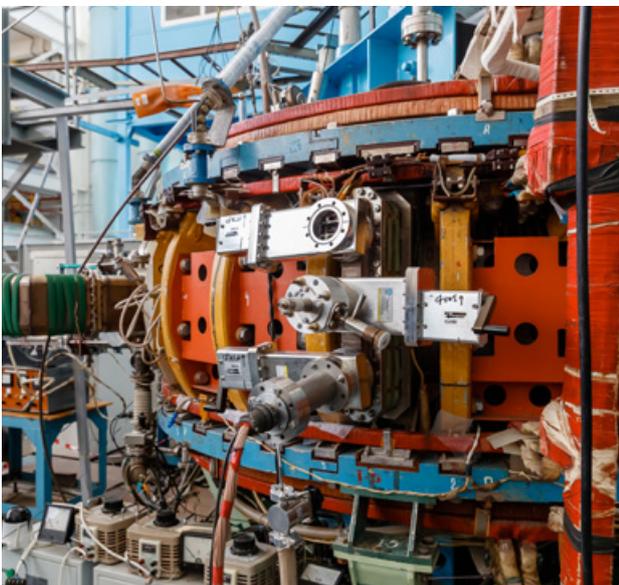
testará métodos de aquecimento adicional, fornecimento de combustível e outras tecnologias. O TRT será construído em Troitsk.

Em 2021, os cientistas começaram a desenhar o projeto conceitual do TRT e a desenvolver equipamentos de diagnóstico. Até o final de 2024, esta etapa deverá ser concluída, dando lugar ao projeto técnico em 2025. Além do tokamak, serão desenvolvidos sistemas periféricos para diagnóstico, aquecimento de plasma e geração de corrente. A inicialização física do reator está prevista para 2035, e a inicialização do sistema de energia para 2036.

A Rússia atribui grande importância às tecnologias termonucleares. Entre 2025 e 2030, um projeto federal intitulado “Tecnologias de Energia Termonuclear” será implementado como parte do programa nacional “Novas Tecnologias Nucleares e Energéticas”. Este projeto incluirá pesquisa científica e desenvolvimento experimental para aperfeiçoar tecnologias inovadoras de plasma e de fusão nuclear controlada.

Outra abordagem é a P&D que visa a obtenção de dados sobre a interação do plasma com os elementos a ele expostos, utilizando ferramentas instrumentais de diagnóstico, sistemas de controle digital, coleta e processamento de dados em instalação demonstrativa do tipo “tokamak” e educacional. Por fim, o projeto federal também incorpora P&D para desenvolver marcos regulatórios e legais na área de sistemas termonucleares e híbridos, incluindo aqueles que garantem o licenciamento de atividades nesta área.

Os projetos na Rússia, desenvolvidos pela Rosatom, pelo Instituto Kurchatov e outras organizações, contribuem para o avanço das tecnologias de fusão nuclear em todo o mundo. “Hoje, a energia de fusão é um dos



TENDÊNCIAS

[Voltar para o índice](#)

campos científicos mais abertos. Penso que continuará a ser assim, pelo menos até que a tecnologia comece a ser comercializada”, afirmou Anatoly Krasílnikov, Diretor do Centro de Projetos ITER (parte da Rosatom), em entrevista concedida a revista especializada em energia nuclear.

ITER e cooperação internacional

A Corporação Estatal Rosatom é participante importante no projeto ITER. É importante recordar que a União Soviética iniciou este projeto internacional de fusão termonuclear na década de 1980. O seu lançamento foi acordado pelos líderes da URSS e dos Estados Unidos, Mikhail Gorbachev e Ronald Reagan, e mais tarde, entraram a Comunidade Europeia de Energia Atômica (Euratom) e o Japão. Esses quatro parceiros desenvolveram a engenharia do projeto. Mais tarde, aderiram China, Índia e Coreia do Sul.

O objetivo do projeto ITER é criar um reator experimental de fusão termonuclear com plasma de deutério e trítio de alta temperatura. Os cientistas não devem apenas gerar plasma, mas também monitorá-lo por 500 a 1.000 segundos. “É como andar de bicicleta: se você consegue se equilibrar por dois ou três segundos, não significa necessariamente que você sabe andar. Deve ser demonstrado que o plasma pode ser sustentado por um tempo suficientemente longo”, explicou Anatoly Krasílnikov na entrevista.

A Rússia, como parte dos seus compromissos com o projeto, fornece equipamentos ao ITER há vários anos. Os supercondutores e a bobina magnética PF1 já foram entregues completos. Além disso, a entrega de sistemas de comutação continua (cerca de 30 a 40 unidades são enviadas por ano). Das 18 portas

da câmara de vácuo superiores necessárias para instalar sistemas de diagnóstico, equipamentos de aquecimento e dispositivos de bombeamento, todas foram fabricadas e a entrega está quase concluída. Por outro lado, a Rússia também está fornecendo 8 dos 24 girotrons necessários para aquecimento adicional de plasma e geração atual. O Instituto de Física Aplicada da Academia Russa de Ciências já fabricou esses dispositivos, dos quais 4 foram entregues, e as demais entregas deverão começar antes do final do ano. Em 2025, o Instituto fabricará um nono, sobressalente. No entanto, o seu número pode aumentar, uma vez que a organização internacional ITER decidiu aumentar a capacidade de aquecimento do ciclotron de elétrons.

Entre os planos para os próximos anos está o fornecimento de plugues de porta, elementos complexos de diagnóstico que incluem sistemas de medição de parâmetros de plasma, módulos de teste para mantas de teste, sistemas de aquecimento ciclotron iônico e eletrônico, entre outros.

Para testar os plugues de porta, o lado russo está fabricando quatro bancadas de testes. No final de agosto deste ano, uma estrutura



TENDÊNCIAS

[Voltar para o índice](#)

metálica pesando mais de 20 toneladas para a primeira destas bancadas foi enviada para as instalações do ITER em Cadarache, na França. Outros equipamentos para essas bancadas de testes também serão enviados antes do final do ano.

Outro aspecto da cooperação é a fabricação da primeira parede, que ficará em contato direto com o plasma. Ela deve ter alta resistência mecânica, estanqueidade ao vácuo, condutividade térmica e elétrica, alta resistência ao calor e tolerância a cargas termocíclicas e radiação.

Originalmente considerou-se fabricar esta parede com berílio, mas devido à toxicidade deste material e às dificuldades objetivas na obtenção das licenças necessárias, decidiu-se experimentar um novo material. Foi escolhido o tungstênio, pois não é tóxico e tem ponto de fusão muito maior. Porém, existe o risco de partículas de tungstênio entrarem no plasma, reduzindo sua temperatura e exigindo mais energia para aquecê-lo novamente. Cientistas russos propuseram revestir o tungstênio com uma camada de carboneto de boro, material que já havia sido usado na

construção de tokamaks russos. Esta proposta foi aceita e a pesquisa e o desenvolvimento começaram.

Em outubro, o Diretor Geral da Organização Internacional ITER, Pietro Barabaschi, visitou a Rússia para discutir as perspectivas, desafios e soluções do projeto. Durante sua visita, esteve no complexo laboratorial do Centro de Projetos ITER (parte da Rosatom), bem como no Instituto de Pesquisa Científica de Aparelhos Eletrofísicos Efremov e no Instituto de Física e Tecnologia Ioffe. Além disso, ele se encontrou com o inspirador e primeiro organizador do projeto, o Presidente Honorário do Instituto Kurchatov, Evgeny Velikhov, e com o Diretor Geral da Rosatom, Alexey Likhachev.

No Centro de Projetos ITER, Barabaschi observou como os diamantes monocristalinos artificiais são cultivados e como são desenvolvidos sistemas de diagnóstico para o reator de fusão. Durante a sua reunião com Alexey Likhachev, ele discutiu questões relacionadas à implementação do projeto ITER. “Temos algumas dificuldades com o fornecimento de equipamentos vindos da Rússia, mas comparado com outros desafios do projeto, isso não é tão significativo”, disse Pietro Barabaschi em uma conferência de imprensa.

A discussão mais importante girou em torno das perspectivas futuras do projeto “Para nós, esta visita é muito importante. O projeto do Reator Termonuclear Experimental Internacional encontra-se num momento crucial: os participantes estão discutindo uma nova “linha de referência”. Os prazos e custos de implementação podem mudar significativamente. As empresas russas precisam de informações completas do líder direto do projeto”, disse Anatoly Krasílnikov.



TENDÊNCIAS

[Voltar para o índice](#)

As partes ficaram satisfeitas com a reunião. “Estou genuinamente feliz com a visita do meu colega Pietro Barabaschi à Rússia. Tivemos uma conversa aberta e de confiança, numa atmosfera de compreensão mútua e de uma abordagem comum para o sucesso”, afirmou Alexey Likhachev.

“O ITER é um excelente exemplo de cooperação internacional, onde a ciência une as nações na busca de um objetivo comum”, enfatizou Pietro Barabaschi. “A contribuição da Rússia, tal como a dos outros membros do ITER, é muito importante e reflete um compromisso compartilhado rumo ao desenvolvimento da energia termonuclear, que beneficiará o mundo inteiro. Esta contribuição abrange todas as áreas: desde componentes críticos até inovações tecnológicas essenciais. À medida que avançamos, este espírito global de cooperação continua a ser a pedra angular do sucesso, impulsionando um dos projetos científicos mais ambiciosos do nosso tempo.”

ITER é a abreviatura, em inglês, de Reator Termonuclear Experimental Internacional. Contudo, em latim, a palavra iter significa “caminho” ou “jornada”, refletindo o objetivo do projeto como um passo à frente na jornada rumo ao desenvolvimento de energia limpa, segura e virtualmente ilimitada para o futuro.

O desenvolvimento de relações pessoais, os avanços tecnológicos, a pesquisa científica, a produção de equipamentos complexos, o apoio financeiro e jurídico, tanto no presente como no futuro, demonstram o compromisso da Rússia com o desenvolvimento de tecnologias de fusão nuclear e a sua determinação em levá-las a aplicações práticas. ^{NL}

[Ao início da seção](#)



Com palavras e ações

A Rosatom está fortalecendo sua cooperação com países latino-americanos em diversas áreas, desde a implementação de projetos tecnológicos avançados até a organização de eventos de divulgação científica e educacional.

Em outubro, a Corporação Estatal Rosatom participou da Semana da Energia no Brasil, onde apresentou as capacidades da indústria nuclear russa em tecnologias energéticas e não energéticas. Os especialistas falaram sobre experiências na construção de usinas nucleares, projetos na área de medicina nuclear e soluções inovadoras para a gestão de resíduos radioativos e perigosos.

A Rosatom também participa ativamente de iniciativas educacionais na região. Em colab-

AMÉRICA LATINA

[Voltar para o índice](#)

oração com universidades locais, estão sendo organizados cursos e seminários que abordam temas como a segurança nuclear, a aplicação de tecnologias nucleares na medicina e na agricultura e as perspectivas de desenvolvimento energético sustentável.

A cooperação tecnológica e científica na América Latina é apoiada por uma série de projetos práticos. Por exemplo, na Bolívia, a Rosatom está construindo o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia Nuclear (CIDTN), que permitirá ao país não só produzir isótopos para fins médicos e agrícolas, mas também formar pessoal altamente qualificado na área de tecnologia nuclear.

Além disso, a Rosatom está desenvolvendo alianças estratégicas com países como a Argentina e o Brasil, onde estão sendo exploradas oportunidades para colaborar em projetos de construção de usinas nucleares, no fornecimento de combustível nuclear e no desenvolvimento de aplicações não energéticas de tecnologias nucleares.

A Rosatom apoia a juventude nuclear da América Latina.

No ano do aniversário da primeira usina nuclear do mundo, no final de outubro, aconteceu no Rio de Janeiro o Fórum Latino-americano da Juventude Nuclear, com o apoio da empresa brasileira Eletronuclear, da Corporação Estatal Rosatom, da AIEA e de outras organizações.

Do evento, que aconteceu na sede da Comissão Nacional de Energia Nuclear do Brasil (CNEN), participaram 50 jovens estudantes e especialistas do Brasil, Argentina, Colômbia, Bolívia e El Salvador, que discuti-

ram o papel da energia nuclear no desenvolvimento da região.

Durante o fórum, os participantes refletiram sobre o potencial da ciência e das tecnologias nucleares para encarar os desafios que os seus países enfrentam. Os jovens apresentaram a sua visão sobre as etapas da transição energética na América Latina e destacaram que a energia nuclear é uma fonte limpa e sustentável que pode fortalecer a soberania energética e ajudar a resolver os problemas climáticos da região.

Além disso, os participantes do fórum comprometeram-se a promover as tecnologias nucleares nos principais fóruns globais, como o G20, a COP 30 e o BRICS+, entre outros.

A Rosatom também participou do Congresso da Sociedade Nuclear Mexicana (SNM), realizado no final de outubro. Este ano, o evento é realizado em conjunto com o encontro da Women in Nuclear Global, organização que reúne mulheres de todo o mundo que trabalham no setor nuclear.

A Rosatom promove inúmeras iniciativas para promover o equilíbrio de gênero no setor. A associação internacional “Women in Nuclear” conta com mais de 3.000 mulheres especialistas. A cooperação internacional da Rosatom em matéria de equilíbrio de gênero abrange mais de 20 países, incluindo os do Oriente Médio, da Ásia Central e do Sudeste Asiático, bem como do continente africano.

Tudo o que há de melhor para a Bolívia

A Rosatom avança no desenvolvimento do CIDTN em El Alto, na Bolívia. As empresas da Corporação Estatal Rosatom estão fornecendo todos os elementos-chave para o Centro de

AMÉRICA LATINA

[Voltar para o índice](#)

Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear (CIDTN) que está sendo construído na cidade boliviana de El Alto. Um dos componentes mais importantes do CIDTN será o reator de pesquisa BRR-1. Uma vez lançado, produzirá radioisótopos para pesquisas científicas. Esta instalação permitirá a análise da composição química dos materiais pelo método de ativação de nêutrons, técnica muito procurada em diversos setores. Este método ajuda os cientistas a determinar a composição de rochas, minerais, concentrados e amostras biológicas, a desenvolver programas para o uso eficiente dos recursos naturais e a realizar o monitoramento contínuo do status do meio ambiente. Além disso, o reator servirá de base para a formação de alunos em especialidades nucleares.

O vaso do reator foi enviado da Rússia e instalado em sua posição do projeto em 2023. No final de outubro, a PJSC NZHK (parte da Rosatom) fabricou o combustível nuclear para o carregamento inicial do reator. Este combustível foi projetado para manter sua operabilidade mesmo durante um terremoto máximo estimado de 8,7 graus na escala MSK-64. O envio de um lote de conjuntos de elementos combustíveis está previsto para 2025.

A construção das duas primeiras fases do CIDTN já foi concluída. Em 2023, entraram em operação o complexo ciclotron e o Centro Multifuncional de Irradiação (CIM). O ciclotron produz uma ampla gama de isótopos que são entregues às clínicas bolivianas para diagnóstico de doenças oncológicas. O CIM, por sua vez, permite o processamento de produtos agrícolas e alimentares, garantindo a sua segurança e prolongando a sua vida útil. Além disso, tecnologias de esterilização para diversos produtos médicos podem ser aplicadas no CIM.

A Rosatom apoia a formação de profissionais bolivianos para o CIDTN. A Rosatom não apenas constrói o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia Nuclear (CIDTN) na Bolívia, mas também contribui para a formação de pessoal altamente qualificado para trabalhar neste centro inovador. No outono russo, começou a formação de jovens especialistas na Universidade Politécnica de Tomsk (TPU, Rússia). Esses especialistas ocuparão cargos-chave na operação do reator de pesquisa do CIDTN. “Estamos caminhando firmemente para alcançar a soberania tecnológica do nosso país. Um grupo de 18 bolsistas bolivianos viaja à Rússia para fazer curso de especialização em operação do reator nuclear de pesquisa. Sua dedicação e talento nos abrem caminho para um futuro que promoverá o desenvolvimento e a inovação na Bolívia”, escreveu o presidente do país, Luis Arce, em seu canal do Telegram.

O programa de treinamento consiste em três etapas. A parte teórica e a parte prática laboratorial acontecerão na Rússia, nas instalações do reator de pesquisa da TPU, e terão duração de oito meses. A terceira e última etapas estão previstas para ocorrer na Bolívia, no próprio reator de pesquisas.

AMÉRICA LATINA

[Voltar para o índice](#)

Anteriormente, outros especialistas bolivianos se formaram na TPU e agora trabalham no CIDTN no Centro Multifuncional de Irradiação e no Complexo Pré-Clínico Cíclotron-Radiofarmácia. Graças a esses esforços, o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia Nuclear (CIDTN) conta com profissionais da mais alta qualificação. 

[Ao início da seção](#)