

# بمب‌های ساعتی هسته‌ای در تأسیسات هسته‌ای روسیه

شوروی بود و بنابراین مقامات هسته‌ای روس اورانیوم غنی شده را در مقادیر زیاد در انبارهای زیرزمینی نیروگاه سورسک انباشتند که به باور عده‌ای، بزرگ‌ترین و در عین حال خطرناک‌ترین انبار اورانیوم جهان بود. در کنار این تأسیسات، کارخانه شیمیایی ساخت کلاهک‌های اتمی ساخته شد که سوخت آن پلوتونیوم بود و بنابراین انبارهای بزرگ پلوتونیوم نیز در کنار این کارخانه ساخته شد. روسیه یک رآکتور تولید پلوتونیوم دیگر دارد که در منطقه «ژلسنوگورسک» فعالیت دارد که این منطقه نیز در سیبری واقع است. این رآکتور همراه با نیروگاه برق دیگری در مایاک واقع در منطقه اورال دارای انبارهای مخفی نگاهداری فضولات اتمی هستند ولی هیچیک از انبارهای این تأسیسات بزرگ‌تر و نگران‌کننده‌تر از نیروگاه سورسک نیستند.

رآکتورهای غنی‌سازی پلوتونیوم دردسرسازترین مشکل کنونی روسیه محسوب می‌شوند. همه رآکتورها و کارخانه‌های وابسته به آنها در سورسک حداقل عمری چهار ساله دارند. دو رآکتور این نیروگاه شبیه رآکتورهای نیروگاه چرنوبیل است که در ساختمان آنها از گرافیت استفاده شده و سیستم خنک‌کننده آنها به وسیله آب عمل می‌کند. مقادیر عظیمی از بلوک‌های گرافیت ستون‌های عمودی حامل سوخت را مهار می‌کنند و رآکتورها فاقد دیگرهای مهارکننده و دستگاه‌های خنک‌کننده اضطراری هستند. امروزه بلوک‌های گرافیتی این نیروگاه به دلیل فرسودگی و گذشت سال‌ها از عمر آنها و تحمل مقادیر زیادی اشعه در یک دوره طولانی ترک برداشته و شکل اولیه خود را از دست داده‌اند. این پدیده خطر انقراضی را که برای چرنوبیل افتاد، دوجندان می‌کند. چنانچه ستون‌های عمودی یا لوله‌های رآکتور دچار مشکل فنی شوند، مهندسان قادر نخواهند بود از سرعت عمل رآکتور از طریق خارج کردن ستون‌های حامل سوخت هسته‌ای بکاهند که

تهدیدی بالقوه برای همه همسایگان اتحاد شوروی سابق به شمار می‌رفت. از این گذشته، شوروی‌ها سالانه بین هزار تا دو هزار کلاهک هسته‌ای را اوراق می‌کردند که گرچه اقدامی مسالمت‌آمیز بود ولی بی‌دقتی و بی‌توجهی به اصول ایمنی در اوراق کردن این کلاهک‌ها می‌توانست فاجعه‌آمیز باشد.

**چند رآکتور اتمی روسیه استعداد آن را دارند که فاجعه چرنوبیل را در مقیاس وسیع‌تری تکرار کنند و ضایعات جبران‌ناپذیری بر جای گذارند.**

«سورسک» که قبلاً «تامسک - ۷» نامیده می‌شد، در سال ۱۹۴۹ به منظور تأمین و تولید مقادیر زیادی از مواد مورد نیاز برنامه‌های تسلیحات هسته‌ای شوروی ساخته شد. دو رآکتور این نیروگاه به تأمین سالانه یک تن پلوتونیوم غنی شده اختصاص داده شده بود و نیز شامل کارخانه‌ای می‌شد که اورانیوم غنی شده را برای مصرف رآکتورها تأمین می‌کرد. انبار کردن ماده اخیر بسیار خطرناک است و باید بلافاصله پس از تولید به کار گرفته شود. اما تولید انبوه آن بیش از مصرف رآکتورهای

از فراز بلندی‌های اطراف رودخانه تام، آثار جنگ تامسک که در آن شصت هزار سرباز روس جان خود را از دست دادند به خوبی مشهود است. امروز در کنار این آثار در فاصله‌ای دورتر، دودی غلیظ از دودکش‌های عظیم تنوره می‌کشد. در این منطقه مجتمع هسته‌ای سیبری غربی که شاید بزرگ‌ترین مجتمع جهان و یقیناً کهنه‌ترین آنها است در میان دیوارهای عظیم و سیم‌های خاردار احاطه شده و در سال‌های اخیر مشکلات پیچیده و لاینحلی را برای روس‌ها ایجاد کرده است.

ایده ایجاد صنایع هسته‌ای و درآوردن آن به خدمت کمونیسم از سال‌های ۱۹۵۰ در اتحاد شوروی سابق رواج یافت. در آن سالها مقامات شوروی می‌گفتند ساخت رآکتورهای هسته‌ای نه تنها انرژی ارزان را برای خلق‌های اتحاد شوروی تأمین می‌کند، بلکه پیش‌درآمدی است برای دسترسی به سلاح‌های هسته‌ای به منظور آغاز رقابت هسته‌ای با ایالات متحده آمریکا. در آن سالها روس‌ها می‌گفتند اگر بزرگ خوب است بزرگ‌تر باشکوه است. روس‌ها در آن سالها به دلیل دسترسی به پلوتونیوم ارزان با سرعتی خارق‌العاده فعالیت عظیم را در تولید اولین نسل رآکتورهای اتمی آغاز کردند. وسعت و سرعت کار موجب شد که مهندسان شوروی از مسایل ایمنی در ساخت رآکتورهای هسته‌ای غافل بمانند و گاهی دیده می‌شود حتی کارکنان این رآکتورها از آموزش‌های لازم برخوردار نیستند. در سال ۱۹۸۶، زمانی که نیروگاه هسته‌ای چرنوبیل در اوکراین منفجر شد کشورهای اروپایی در نگرانی عمیقی فرو رفتند و هر لحظه در انتظار حادثه‌ای مشابه که می‌توانست کشورهایشان را مورد تهدید اشعه‌های رادیواکتیو قرار دهد، به سر می‌بردند. تهدید تنها از جانب نحوه کار رآکتورها نبود، بلکه وجود ۶۵۰ تن اورانیوم و پلوتونیوم بسیار غنی شده برای ساخت چهار هزار بمب هسته‌ای و انبار کردن آن در ۵۰ پایگاه دور از یکدیگر، خطر و

نتیجه آن از کنترل خارج شدن مهار سوخت در ستون‌های حامل آن است.

سازمان ایمنی هسته‌ای روسیه چندی پیش درخواست کرد رآکتورهای سورسک برای تعبیه امکانات ایمنی در آنها برای مدتی تعطیل شوند که مقامات بالاتر با آن موافقت نکردند و لذا سازمان مزبور فقط به این موضوع راضی شد که توصیه کند نیروگاه‌ها با حداکثر ظرفیت خود کار نکنند تا به این ترتیب از احتمال بروز حادثه در آنها کاسته شود.

در سورسک همچنین بزرگ‌ترین انبارهای فضولات هسته‌ای در جهان دایر است. پس از سورسک انبارهای فضولات «ژلسنوگورسک» و «مایاک» بزرگ‌ترین انبارهای فضولات هسته‌ای جهان هستند که آنها نیز در سیبری واقعند. تنها در یکی از این انبارها که در دریاچه‌ای کوچک قرار دارد یکصد و بیست میلیون کوریج (واحد اندازه‌گیری فضولات اتمی از نظر تشعشع و نه حجم) انبار شده است. دان بارلی از لابراتوارهای

ملی شمال غرب پاسیفیک می‌گوید روس‌ها مجموعاً یک میلیارد و هفتصد میلیون کوریج وارد محیط زیست جهان می‌کنند که یک میلیارد آن در سورسک است. این رقم در آمریکا سه میلیون کوریج است.

### مجموعه‌ای پر مخاطره

روس‌ها به شیوه‌های سنتی بیشترین فضولات هسته‌ای خود را به انبارهایی از خاک رس غیرقابل نفوذ در چهارصد - پانصد متری زیرزمین تزریق می‌کنند. آنها بر این باورند که در این روش اصول ایمنی رعایت شده است و بررسی‌های اولیه تیم‌های روسی و آمریکایی نیز اطمینان بخشی این روش را تأیید کرده است، اما اخیراً در تامسک مشاهده شده که آب آشامیدنی این منطقه از همان عمقی که انبارهای فضولات هسته‌ای قرار گرفته‌اند به بالا تلمبه می‌شود. گذشته از این، حدود ۱۳۵ میلیون کوریج از فضولات هسته‌ای روسیه در آب دریاها و

دریاچه‌ها غرق می‌شود، این روش یعنی ریختن فضولات در بشکه‌ها و غرق آن در اعماق دریاچه‌ها با هیچیک از ضوابط ایمنی هم خوانی ندارد و کوچک‌ترین نشت از یک بشکه می‌تواند کل آب دریاچه و محیط‌های اطراف آن را به مواد رادیواکتیو آلوده کند. در پاره‌ای موارد دیده شده زمانی که قسمتی از آب دریاچه خشک شده بشکه‌های حاوی فضولات هسته‌ای در معرض هوای آزاد قرار گرفته‌اند. در سال‌های دهه ۱۹۶۰ با خشک شدن قسمتی از یک دریاچه در نزدیکی مایاک، بشکه‌های فضولات اتمی نمایان شد و با برخاستن باد، مواد رادیواکتیو در فضای اطراف پراکنده شد.

در نیروگاه سورسک نیز تاکنون حوادث خطرناکی اتفاق افتاده است. در سال ۱۹۹۳ کارخانه غنی‌سازی پلوتونیوم شروع به نشت مواد رادیواکتیو به سوی سه دهکده شمالی نیروگاه کرد. خوشبختانه در آن روز جهت باد طوری بود که آلودگی‌ها را از تامسک که بیش از

# دفتر سنگ شورا

- تولید و فروش انواع سنگ‌های ساختمانی و تزئیناتی
- انواع سنگ‌های گرانیت، چینی و تراورتنی
- هنریت جدید گلوه‌ای

تلفن ۳۱۸۲۸۴۷  
تلفن ۳۱۸۲۶۷۱  
تلفن همراه ۰۹۱۱۲۱۱۹۳۷۴۱

نیم میلیون نفر در آن زندگی می‌کنند، دور می‌کرد ولی در سه دهکده‌ای که در معرض تشعشع قرار گرفتند هنوز شکایاتی از انواع بیماری‌ها تسلیم مقامات بهداشتی شهر می‌شود. موارد جدید از سرطان تیروئید در منطقه تامسک به شدت افزایش یافته است. در سال‌های ۱۹۸۰ هر ساله سه یا چهار نوع از انواع سرطان و در سال‌های ۱۹۹۰ بیش از ۵۰ نوع سرطان در این منطقه دیده شده است.

تعداد اندک طرفداران محیط زیست و آژانس‌های منطقه‌ای حفظ محیط زیست در این بخش از کشور پهناور روسیه هیچ قدرتی ندارند. هر گزارش مربوط به محیط زیست بلافاصله از سوی مسکو کنترل می‌شود. یک دانشمند اتمی انگلیسی که مدتی در سورسک و تامسک زندگی کرده، می‌گوید همه گزارش‌های مربوط به نادیده گرفتن سلامت محیط زیست در این منطقه بدون هیچ گردش اطلاعاتی از سوی مسکو ضبط و بایگانی می‌شود. طرفداران محیط زیست در انعکاس آنچه که در اینجا اتفاق می‌افتد پافشاری زیادی می‌کنند ولی این اقدامات بلافاصله از سوی گاردهای ویژه مسکو خنثی می‌شود و جلوی پژواک آن در خارج از کشور را نیز به سختی می‌گیرند. از این گذشته، بسیاری از مقامات محلی اهمیتی به خطرانی که در کمین منطقه است نمی‌دهند. آنها عادت کرده‌اند در کنار همسایه مسموم خود (نیروگاه سورسک) زندگی کنند و حتی به آن وابسته شده‌اند.

سورسک روزگاری شهری «کاملاً مسخرمانه» بود. در هیچیک از نقشه‌های جغرافیایی نامی از آن نبود و جمعیت آن در کل جمعیت روسیه به حساب نمی‌آمد. اما این شهر امروز مانند بسیاری از شهرهای هسته‌ای به صورت شهرکی در کنار شهرهای بزرگ درآمده و راه ورودی به آن دروازه‌ای است بزرگ. حدود ۱۲۰ هزار نفر در اطراف این مجموعه پرمخاطره زندگی می‌کنند و برای خرید روزانه خود به شهر تامسک می‌روند و در دانشگاه‌های شهرهای اطراف به تحصیل می‌پردازند.

مستولان امنیتی هر که را که از سورسک خارج و یا به آن وارد می‌شود بازرسی بدن می‌کنند. به خارجی‌ان کمتر اجازه داده می‌شود وارد این شهر متنوع شوند. سورسک به دلیل رونق بخشیدن به اقتصاد محلی از طریق استخدام پرسنل بومی و اجرای برنامه‌های

رفاهی کمتر مورد اعتراض مردم اطراف قرار می‌گیرد و مردم محلی خطرات ناشی از تشعشع مواد رادیواکتیو را به خاطر رفاهی که برای آنها تأمین می‌شود، نادیده می‌گیرند. نیروگاه سورسک برخلاف بسیاری از صنایع روسیه سودآور است و از سودی که از آن حاصل می‌شود منطقه به رونق چشم‌گیر اقتصادی دست یافته است. تأسیسات هسته‌ای سورسک حتی با بسیاری از کشورهای خارجی قرارداد ارائه خدمات هسته‌ای دارد. از جمله فرانسه ضمن استفاده از تأسیسات سورسک، برای بازیابی سوخت هسته‌ای خود، این نیروگاه را در زمینه خنثی‌سازی انواعی از مواد هسته‌ای که از رده خارج است یاری می‌دهد. ایالات متحده موافقت کرده است با تصدتن سوخت هسته‌ای از این نیروگاه خریداری کند که عاملی است در چرخش کار نیروگاه و اشتغال نیروی انسانی متخصص آن. گرچه دادن چنین امتیازی از سوی آمریکایی‌ها بدون چشم‌داشت نیست و در قبالی‌بافر کردن تعدادی از کلاهک‌های هسته‌ای روسیه انجام می‌شود، ولی به هر حال مقداری از نیاز روس‌ها را به ارز تأمین می‌کند. با همه این همکاری‌ها، انبارهای نیروگاه سورسک آنچنان مملو از سوخت هسته‌ای و فضولات اتمی است که پاکسازی آن به این آسانی‌ها میسر نیست.

در طول سال‌های ۱۹۹۰، آمریکایی‌ها اقدام به انجام یک سلسله مذاکرات با روسیه کردند تا مقدار زیادی از بمب‌های هسته‌ای و سایر سلاح‌های هسته‌ای روس‌ها را از کار انداخته و سوخت آنها را از تسلیحات هسته‌ای خارج سازند. در این عملیات اولویت با رعایت اصول و نکات ایمنی بود. در پاییز ۱۹۹۸ و همزمان با سقوط روبل، بازرسان آمریکایی متوجه شدند که نگهداران و گاردهای امنیتی نیروگاه سورسک حتی از تغذیه کافی محرومند و از رفتن به سر پست‌های خود در هوای آزاد، که سرمای آزاردهنده‌ای دارد، به دلیل نداشتن لباس گرم سربچی می‌کنند. در پی این بازرسی‌ها برنامه‌ای تحت عنوان «حفاظت از مواد» به اجرا گذاشته شد که براساس آن بسیاری از نکات مهم ایمنی به اجرا درآمد. از جمله، برای جلوگیری از سرقت سوخت‌های هسته‌ای در کنار درب‌های ورود و خروج نیروگاه، دستگاه هشدار وجود مواد رادیواکتیو تعبیه شد و تعداد انبارهای سوخت و فضولات اتمی کاهش یافت و دقت فراوان به کار

رفت که از ورود و خروج چینی‌ها به نیروگاه جلوگیری شود.

اما آسان‌ترین راه برای ایمن‌سازی صنایع اتمی روسیه، تعطیل کردن دو رآکتور هسته‌ای در «ژلسنوگورسک» است که خطر انفجار آنها نسبت به سایر رآکتورها بیشتر است. آمریکایی‌ها از اوایل سال‌های ۱۹۹۰ یک سری گفت‌وگوها را برای این منظور با روس‌ها آغاز کردند. در سال ۱۹۹۴ «ال‌گور» معاون رییس‌جمهوری آمریکا موافقتنامه‌ای را با «ویکتور چرنومیردین» نخست‌وزیر وقت روسیه امضا کرد که براساس آن روسیه متعهد شد تا سال دو هزار این دو رآکتور را تعطیل کند. مشکل این برنامه جایگزین کردن آن میزان انرژی بود که از این دو رآکتور حاصل می‌شود. توافقی که به عمل آمد این بود که به جای تعطیل این دو رآکتور، از پلوتونیوم کمتر در آنها استفاده شود تا حتی‌الامکان انرژی حاصل از این رآکتورها ایمن و بی‌خطر باشد. به هر حال مسأله تعطیل رآکتورها تا این لحظه مسکوت گذاشته شده است زیرا آقای دیمتری یوف رییس نیروگاه و گروهی دیگر از مقامات روسی با آن مخالفند و استدلال می‌کنند که تعطیل این رآکتورها از نظر ایمنی ممکن است خطرناک‌تر از فعال بودن آنها باشد؛ اما راه جایگزین کدام است؟ وزارت انرژی اتمی آمریکا معتقد است که به رغم کمبود منابع مالی، باید یک رآکتور جدید با تکنولوژی پیشرفته‌تر را جانشین دو رآکتور قدیمی در سورسک کرد.

آنها می‌گویند اگر آمریکایی‌ها در گفته‌های خود صداقت دارند باید روسیه را پاری دهند که رآکتوری را با استفاده از توربین‌های گازی که از گاز هلیوم در آن استفاده شود طراحی کنند که فرانسه و ژاپن نیز در ساخت آن مشارکت داشته باشند. آمریکایی‌ها گرچه برای بررسی‌های اولیه این طرح ۵ میلیون دلار در اختیار فرانسه گذاشته‌اند ولی در کل تمایلی به اجرای آن ندارند. دانشمندان و نه سیاستمداران آمریکایی که نظری موافق نسبت به این طرح دارند، می‌گویند چنین رآکتوری هدف‌های ایمنی طرفین را تأمین می‌کند و از رآکتورهای نوع چرنوبیل نیز بیشتر اقتصادی و مقرون به صرفه است.

منبع: مجله اکونومیست - ۲۶ فوریه ۲۰۰۰

برگردان از بخش ترجمه «گزارش»

