

ظرفیت مرکز تولید سانتریفیوژ ایران
ساخت روزانه ۶۰ دستگاه است



مدیر مرکز مونتاژ سانتریفیوژ ایران می گوید: ظرفیت این کارخانه ساخت ۶۰ دستگاه در روز است که می تواند دو تا سه نوع محصول یا تک محصول از IR-2M و IR-4 یا IR-6 باشد. اگر از فردا کلید بزنیم، در زمان بسیار کوتاهی، ماشین از این کارخانه بیرون می آید و در ادامه پس از طی زمان مشخصی سعی خواهد شد به ظرفیت نامی تولید ۶۰ ماشین در روز برسیم.

خراسان اولین گزارش میدانی از تنها مرکز تولید سانتریفیوژ غرب آسیا را منتشر می کند

جزئیات برنامه برق آسای ساخت سانتریفیوژ

روزانه معادل توان ۶۰۰ سانتریفیوژ IR-1 به قدرت غنی سازی ایران افزوده می شود

هادی محمدی-بیش از یک سال از شبی که دونالد ترامپ رئیس‌جمهور آمریکا اعلام کرد این کشور از توافق هسته ای میان ایران و ۵+۱ (برجام) کنار کشیده، می‌گذرد و ایران حالا در سالگرد این اقدام غیرقانونی و البته قابل پیش‌بینی از سوی آمریکای بدعهد، ضمن کاهش اقدامات برجامی خود وفق مواد ۲۶، ۳۶ و ۳۷ برجام در خصوص عبور از سقف تولید و ذخیره اورانیوم غنی شده و آب سنگین، ۶۰روز به‌طرف ۴+۱ مهلت داده تا مطالبات نفتی و بانکی اش را برآورده سازد. در غیر این صورت، جمهوری اسلامی ایران وار دفاز دوم اقدامات

کاهشی خود یعنی عبور از غنی‌سازی ۲/۶۷ درصدی و بازگشت به راکتور قبلی آب سنگین اراک خواهد شد اما انجام بهتر و سریع تر این اقدامات به‌ویژه در حوزه غنی سازی همچنین جامعه عمل پوشاندن به دستور رهبر معظم انقلاب مبنی بر رسیدن به ظرفیت ۱۹۰ هزار سو نیاز به ابزاری به نام سانتریفیوژ دارد. ایران از سال ها قبل توانسته به دانش بومی این ابزار مهم در حوزه غنی سازی اورانیوم دست یابد و حالا چند سالی است که علاوه بر نسل اولیه سانتریفیوژهای ایرانی یعنی IR-1 نسل های پیشرفته را هم به خوبی ساخته و آزمایش کرده

است. خرداد ماه سال قبل مهم ترین اقدام ایران برای انجام مقدمات رسیدن به ظرفیت غنی سازی ۱۹۰ هزار سوا اعلام شد و علی اکبر صالحی رئیس سازمان انرژی اتمی از راه اندازی کارخانه ای سخن گفت که قرار است در چارچوب طرح تحول غنی سازی کشور مان، ساخت انبوه سانتریفیوژهای پیشرفته IR-2M، IR-4، IR-6، IR-۸ و در مرحله بعدی IR-8 در آن انجام شود. مرکز مونتاژ سانتریفیوژ ایران در نظنژ امروز آماده و قیراق برای شنیدن یک دستور مهم است. آن جایی که در صورت انجام ندادن تعهدات برجامی ۴+۱ می تواند

با ساخت روزانه حداکثر ۶۰ ماشین پیشرفته که تا ۱۰ برابر IR-1 توان غنی سازی دارند ظرفیت غنی سازی کشور را در فاصله زمانی بسیار کوتاه افزایش برق آسایی دهد و سرعت ایران در این حوزه را هبردی را به حدی برساند که دشمنان کشور مان از هر گونه نقض و بدعهدی در قول و قرار شان پشیمان شوند. این کارخانه نماد «ما می توانیم» در بومی سازی دانش و صنعت است و امروز آن چنان که ما دیدیم و شنیدیم، کارخانه و همه ابزارها و متخصصان جوانش با انگیزه تر از همیشه لحظه شماری می کنند تا در

زمان لازم تولید انبوه و صنعتی ماشین های غنی سازی ایرانی را آغاز کنند و ضرب شست بزرگ ایران اسلامی را به نمایش بگذارند. برای بررسی جزئیات عملکرد کشور مان در زمینه غنی سازی و نحوه کارکرد این کارخانه مهم و حیاتی در حوزه چرخه سوخت هسته ای، به نظنژ سفر کردیم تا ضمن گفت و گو با مدیر مرکز مونتاژ سانتریفیوژ ایران، برای اولین بار گزارشی مکتوب از این مرکز منتشر کنیم. گزارش میدانی تیم خبری اعزامی خراسان به نظنژ را می خوانید.

■ **شور و حرارت جوانی در رگ سانتریفیوژها**

مدیر این کارخانه مهم در قلب صنعت هسته ای، یک جوان خوش برخورد و در عین حال علاقه مند به کارش است. این رامی توان از نحوه توضیح اش انرژی که در توضیح دادن خرج می کند فهمید. در کنار این شور و حرارت، تسلط وی به حوزه سانتریفیوژها و اطلاعات کاملش هم برای ما مغتنم و مفید است. با معاون شرکت تکنولوژی سانتریفیوژ ایران (تسا) که مدیر «مرکز مونتاژ سانتریفیوژ ایران» هم هست، در یک روز نسبتا گرم بهاری در سایت شهید احمدی روشن نظنژ به گفت و گو مشغول شدیم و او نیز با حوصله و با شرط حفظ نکات حفاظتی از جمله نام نبردن از وی، برای خراسان از نحوه شکل گیری روند ساخت سانتریفیوژ ایرانی گفت و در انتها نیز با حضور در خط تولید کارخانه به معرفی بخش های مختلف ساخت سانتریفیوژهای پیشرفته در ایران پرداخت.

■ **داستان سانتریفیوژهای ایرانی: از IR-1 تا IR-8**

به گفته وی، این شرکت در سال ۱۳۸۵ و با ساخت ماشین های IR-1 و IR-2M شروع به کار کرده است. اولین سانتریفیوژهای وارد شده به ایران پاکستانی و از نسل P-1 بودند به همین دلیل ساخت IR-1 به عنوان نسل اول ماشین های غنی سازی و به نوعی پدر ماشین های غنی سازی ایران، یک سری پیچیدگی هایی داشت که با مهندسی معکوسی که صورت گرفت، کل پروسه ساخت و مونتاژ نیز بومی سازی شد و در نهایت اولین IR-1 یک ماشین ایرانی بود با شکل و ظاهر نمونه پاکستانی. این روند بومی سازی برای IR-2M بیشتر شد، مثلا در روتور که قلب ماشین است تغییرات اساسی داده شده یا IR-2M از جنس کامپوزیتی بوده و کاملا یک ماشین جدید به شمار می رفته است.

■ **جنس بدنه سانتریفیوژهای ایرانی از چیست؟**

صحبت معاون شرکت تسارا باید با توضیحی در باره جنس سانتریفیوژهای جدید ایران تکمیل کرد. در واقع این ماشین ها که در نسل اول از آلومینیوم ساخته می شدند در نسل های جدید جنس شان به کامپوزیت تغییر یافت. آلومینیوم با توجه به مقاومتی که در مقابل تنش ها دارد تایک دور مشخص می تواند برسد و اگر قرار باشد ظرفیت غنی سازی (سو) بیشتر شود نیاز به موادی است که بتوانند در قطر های بیشتر تنش ها و نیروی بیشتری را نیز تحمل کنند که در این میان کامپوزیت مناسب ترین جنس است. امروز در بدنه همه ماشین های IR-2M تا IR-8 ایران از کامپوزیت استفاده می شود، موادی که برای تامین آن در کشور هیچ مشکلی وجود ندارد.

در ادامه گفت و گو معاون شرکت تسادر خصوص اولین ماشین پیشرفته یعنی IR-2M هم توضیحاتی خوبی داد: «ما از این ماشین یک زنجیره ۱۶۴ تایی داشتیم که چند سال کار کرد و تست ها هم کاملا موفق بود. در این ماشین مایه تولید نیمه صنعتی هم رسیدیم و هم اکنون هزار عدد IR-2M داریم که قبل از برجام در نظنژ نصب شد اما بدون چرخش بود که با برجام جمع آوری شد و در انبار کاملا آماده است و به محض تصمیم گیری نظام، این ماشین ها هم قابل نصب و راه اندازی خواهند بود.»

■ **بازگشت پذیری ۶ برابری غنی سازی در زمان بسیار کوتاه**

وی در باره ظرفیت غنی سازی IR-2M توضیح می دهد که «سو»ی نامی IR-2M بیش از شش هست و می تواند تا شش برابر IR-1 برای ما غنی سازی داشته باشد. در واقع الان با توجه به تولید و موجود بودن هزار دستگاه IR-2M بهترین گزینه سانتریفیوژ ما که بتواند در برگشت پذیری در حداقل زمان ممکن به کار آید و ظرفیت بالایی هم داشته باشد IR-2M است که شش برابر سانتریفیوژهای فعلی توان دارد.

■ **ماهیت تیم برگشت پذیری ایران**

از و در باره زمان این بازگشت پذیری که در شرایط فعلی بسیار مهم است می پرسیم که پاسخ می دهد: مایک برنامه برگشت پذیری داریم که در مدت زمان کوتاهی یک تیم باید ماشین ها را برگرداند و یک تیم هم تولید را شروع کند. البته همه چیز آماده در انبار است و برای IR-2M از یک زمان بسیار کوتاه هزار ماشین نصب می شود و سپس می توانیم بیش از شش هزار سو غنی سازی از این ها بگیریم که عملا بیش از دو برابر

ظرفیت غنی سازی فعلی با ۵۰۶۰ ماشین IR-1 نصب شده کنونی است و به سرعت ظرفیت غنی سازی ما را به بیشتر از میزان قبل از برجام خواهد رساند. ضمن این که همزمان کار ساخت تعداد بیشتری از ماشین های پیشرفته نیز در همین کارخانه آغاز خواهد شد. طرف مقابل می داند اگر تصمیم گرفته شود، به راحتی به این عددها خواهیم رسید. ما هم اکنون در قالب تعهدات برجامی آمادگی های لازم را برای تولید با کیفیت داریم.

■ **برای ساخت ماشین IR-4 هم کاملا آمادگی داریم**
ادامه صحبت ما به نسل های بعد از IR-2M کشیده می شود. مدیر مرکز ساخت سانتریفیوژ در این باره نیز می گوید: مادر خصوص ساخت ماشین IR-4 هم کاملا آمادگی داریم. حتی الان یک زنجیره ۱۶۴ تایی از IR-4 داریم که برای سال ها ادامه دای کار غنی سازی انجام داده اما این ماشین را تولید صنعتی نکردیم یعنی مقداری برنامه IR-4 عقب تر از IR-2M بود بنا بر این آن جازمان بیشتری می خواهیم.

■ **کوتاه شدن راه با تولید انبوه IR-6**

معاون شرکت تسابه برنامه این شرکت در صورت لزوم و تصمیم نظام نیز اشاره می کند و می گوید: برنامه مصوبی وجود دارد که در صورت دستور نظام، تولید ماشین های پیشرفته به صورت ترکیبی از سر گرفته شود. هر چند با توجه به بالاتر بودن ظرفیت غنی سازی ماشین IR-6، امکان دارد تولید انبوه این ماشین سریع تر انجام شود. هم اکنون زنجیره ۲۰ تایی ماشین IR-6 است که توسط شرکت تسا ساخته شده در حال چرخش است و طبق برنامه به دور نهایی هم رسیده اند. از او در باره ماشین اخیر ایران (IR-6) که سروصدای زیادی هم ایجاد کرد می پرسیم. او توضیح می دهد: IR-6 مطابق برنامه سازمان از سال ۸۹ شروع شد و طبق برجام هم پیش رفت. ما هم اکنون در یک پروژه ایرانی و کاملا موفق یک زنجیره ۲۰ تایی از این ماشین را به دور نهایی رساندیم و الان در سالن شهید قشقایی به عنوان سالن پایلوت در حال چرخش است. البته ما همه این اقدامات را تا کنون در چارچوب برجام که می گوید تا هشت سال و نیم پس از آغاز اجرای برجام (انتهای سال ۱۴۰۲) نباید زنجیره ۳۰ تایی داشته باشیم جلوه بر ایم اما اگر هر تصمیم جدیدی گرفته شود، این آمادگی را داریم تا در همین کارخانه تولید انبوه را شروع کنیم.

به معاون شرکت می گویم، چقدر به IR-6 امیدوارید که در آینده غنی سازی ایران نقش مهمی داشته باشد؟ پاسخ او امیدوار کننده است: «ما شش های IR-4، IR-2M و IR-6 ماشین های بسیار خوبی هستند. ما الان این سه ماشین را داریم و نشانه ها این است که ماشین های خوبی هستند. ما به این سه ماشین بسیار امیدواریم و IR-6 به دلیل ظرفیت بالاتری که دارد توجه بیشتری را جلب کرده است. روال زنجیره ها این است که ابتدا روی تک ماشین کار می کنیم و بعد به زنجیره

۱۰ تایی که پیش زنجیره است و بعد هم به زنجیره ۲۰ تایی می رسیم و در نهایت زنجیره نهایی را آزمایش خواهیم کرد.» اما مگر می شود از سانتریفیوژ گفت و به گل رسیدن؟ هائینی IR-8 نپرداخت؟ ماشین پیشرفته ای که با ظرفیت غنی سازی بالای ۲۰ می تواند انقلابی در غنی سازی ایران ایجاد کند. معاون شرکت ساخت سانتریفیوژ ایران در این خصوص توضیح می دهد: IR-8 در حال انجام مراحل آزمایش است. الان یک نمونه ماشین IR-8 در بخش پایلوت وجود دارد و وقتی مراحل نهایی تست های مکانیکی و فرایندی تک ماشین تمام شد، پروژه مشترک شرکت سازنده و شرکت طراح برای ساخت و مونتاژ پیش زنجیره آغاز می شود.

■ **آماده باش همه بخش های مربوط به ساخت سانتریفیوژ**

او در باره برنامه بزرگ رسیدن به یک میلیون سو ظرفیت غنی سازی که در آن IR-8 نیز جایگاه مهمی دارد می گوید: آقای دکتر صالحی گفتند با ماشین های جدید آیا می شود به یک میلیون سورسید؟ این پروژه تعریف شد که چطور می شود یک میلیون سوراگرفت. با این وضعیت اگر در نظنژ IR-1 نباشد و ترکیبی از ماشین های پیشرفته را نصب کنیم روی کاغذ می توانیم به یک میلیون سو برسیم که با توجه به این برنامه ها ماشین IR-8 هم طراحى شد. مهم ترین موضوع در این حوزه بحث توان فنی است که خوشبختانه با نیروهای موجود شرکت توان فنی وجود دارد و ما برای ظرفیت هایی که فعلا مدنظر است، توان لازم را داریم و قطعه سازان بسیار دقیق و حرفه ای زیر مجموعه تسا از عهده این کار مهم برمی آیند. خوشبختانه بخش قطعه ساز ما در این سال ها بیکار نبوده و با تعریف پروژه های بهبود کیفیت و کاهش زمان تولید، آمادگی لازم را برای تولید با کیفیت ایجاد کرده اند. حتی ما در این مدت برای آماده نگه داشتن پیمانکاران هم اقدامات خوبی داشتیم که این امکان را به ما می دهد تا همه نیروها آماده باشند و با تصمیم نظام با تمام ظرفیت شروع به تولید کنیم.

از معاون شرکت تسادر باره برجام و محدودیت هایی که برای مادر خصوص IR-2M و IR-4 ایجاد کرده می پرسیم که پاسخ می دهد: ما از ماشین IR-2M عبور کردیم و همان دوعده که در برجام نوشته شده برای تست های مکانیکی کافی است و محدودیت مهمی نیست ما IR-4 را هم می توانیم ۱۰ تایی داشته باشیم و چون نیمه صنعتی را تولید نکردیم، می توانیم از زنجیره ۱۰ تایی برای تزریق گاز هم استفاده کنیم. او در باره کارخانه تازه تاسیس مونتاژ سانتریفیوژ هم توضیح می دهد که ظرفیت این کارخانه ساخت ۶۰ دستگاه در روز است که می تواند دو تا سه نوع محصول یا تک محصول از IR-2M و IR-4 یا IR-6 باشد. اگر از فردا کلید بزنیم، در زمان بسیار کوتاهی، ماشین از این کارخانه بیرون می آید و در ادامه پس از طی زمان مشخصی سعی خواهد شد به ظرفیت نامی تولید ۶۰ ماشین در روز برسیم.

■ **روی پای خود ایستاده ایم**

این متخصص جوان کشور مان در عین حال تاکید می کند که ما به هیچ عنوان کوچک ترین اطلاعاتی را نتوانستیم از کسی بگیریم و خودمان دانش فنی را تولید کردیم. برنامه داریم که در ۱۰ سال آینده به سانتریفیوژهای تر از اول دنیا برسیم. یعنی ماشین های خود را به قابلیت اطمینان بالا برسانیم تا کمترین تلفات دستگاه را داشته باشیم. قبل از برجام به دلایل سیاسی و سرعت کار نمی توانستیم دانش فنی را کامل کنیم و مدام نسل های جدیدی آمدند و فرصتی برای تحقیق و کیفی سازی نبود اما الان سطح کارشناسی شرکت به شدت مشغول است و پروژه هایی تعریف کردیم که اگر برگشت پذیری انجام شود می بینند که محصولات شرکت بسیار متفاوت خواهد بود.

■ **پای خط تولید سانتریفیوژ**

پس از این گپ و گفت یک ساعته، همه را با مدیر مرکز مونتاژ سانتریفیوژ ایران راهی بازدید از خط تولید تنها کارخانه ساخت سانتریفیوژ در منطقه شدیم. برای ورود به این کارخانه خاص باید از یک اتاق تمیز عبور کنیم و البسه مخصوص بپوشیم. به گفته مدیر کارخانه، هوای داخلی این مجموعه از طریق فیلتر های مخصوصی کنترل و میزان ذرات گرد و غبار کاملا رصد می شود حتی برای ورود افراد و قطعات نیز اتاقک های ویژه ای تعبیه شده که در آن ها به وسیله air shower های پیشرفته هر گونه گرد و غبار ز دوده می شود تا افراد و قطعات به صورت پاک و بی آلود وارد خط تولید سانتریفیوژ شوند. بخش اول قسمت ورودی قطعات از شرکت های دیگر است. در این جاس از باز شدن پوشش های قطعات، در فضایی کنترل شده گرد و غبار قطعات گرفته می شود و به قسمت یاتاقان و لرزه گیر می رود.

یاتاقان و لرزه گیرهای بالا و پایین ماشین سانتریفیوژ در سالن دیگری در کارخانه، مونتاژ و تست می شوند. به گفته مدیر کارخانه، تا کنون در این جا برای زنجیره ۱۰ تایی و ۲۰ تایی ماشین IR-6، یاتاقان و لرزه گیرها را تولید کرده اند. شرایط خاص و دقیق فو اتعاده ای در این بخش به دلیل حساسیت های بالای این قطعات وجود دارد و نباید بدون دستکش قطعات را لمس کرد.

در سالن سوم خط تولید سانتریفیوژ، بخش بالانس قطعات و تولید روتور وجود دارد. روتور مهم ترین قطعه داخل ماشین سانتریفیوژ است که با دور بالای خود باعث غنی سازی می شود. بر اساس برجام، ما در این جارتور ماشین هایی را که بر اساس برجام می توانیم تولید کنیم، تولید و نگهداری می کنیم. در روتور، سه لوله وجود دارد که دو لوله محصول غنی شده را خارج می کند و یک لوله برای تزریق گاز طبیعی UF6 است. این قسمت می تواند در روز ۶ روتور مونتاژ کند. وقتی روتور ساخته شد برای قسمت بالانس می رود.

در سالن بالانس این مجموعه که بزرگ ترین سالن هم هست، ماشین های سانتریفیوژ مونتاژ نهایی و پس از بالانس شدن،

■ **اعداد جالب در حوزه غنی سازی ایران**

بازدید ما از کارخانه و گفت و گو با مدیر جوان آن به پایان رسید. این مجموعه برای سانتریفیوژهای IR-2M، IR-4، IR-6، IR-8 جزو سانتریفیوژهای پیشرفته ما هستند، مناسب است و برای ساخت IR-8 که ارتفاع بیشتری دارد، سالن دیگری ساخته خواهد شد. ظرفیت اسمی کارخانه مونتاژ سانتریفیوژ ایران ۶۰ ماشین در روز است و اگر این ظرفیت برای ساخت IR-6، IR-۶۰۰ به کار گرفته شود، به این معنی است که در هر روز ۶۰۰ سو، در ماه ۱۸ هزار سو و در ۱۰ ماه می شود ۱۸۰ هزار سو ظرفیت غنی سازی یبنی در عرض ۱۰ ماه مجموعه سالن هایی که ایجاد شده می تواند ۱۸۰ هزار سورا که نزدیک به ۱۹۰ هزار سو مدنظر برای تولید سوخت راکتور بوشهر است، تولید کنند. البته برنامه نهایی برای نظنژ یک میلیون سو و تامین سوخت برای پنج راکتور مانند راکتور بوشهر است که با تولید و نصب سانتریفیوژهای پیشرفته و جمع آوری IR-1 های موجود محقق خواهد شد، اتفاقی که با توجه به آمادگی کشور برای تولید انبوه ماشین های نسل جدید به ویژه IR-2M و IR-4 و IR-6 می توان گفت، ایران به زودی در آستانه رسیدن به ظرفیت غنی سازی ۱۹۰ هزار سورا می گیرد و ما دیدیم برخلاف ادعاهایی که می شود، این توان فنی و تخصصی به لحاظ علم و دانش و مواد و تجهیزات مهیا است.

■ **آخرین هشدار ها به اروپا**

همه موارد گفته شده در بالا اقدامات داخل برجام و به شرط حفظ این توافق با کشور های ۴+۱ است اما در صورت شکست این توافق و انجام نشدن مطالبات ایران از سوی ۴+۱ در فرصت باقی مانده، ایران با توجه به آمادگی بالای کارخانه مونتاژ سانتریفیوژ برای ساخت نسل های جدید ماشین های غنی سازی، در بازگشت پذیری نیز از دست بالایی برخوردار است چرا که چنین زیرساختی به خوبی نشان می دهد قطعا بازگشت پذیری ایران بایک نوع ماشین نسل اول نیست و ترکیبی از همه ماشین های پیشرفته را شامل خواهد شد. جمهوری اسلامی ایران تا کنون سعی کرده است با عقلا نیت در رفتار و تصمیم گیری، در کنار صبر و دوری از جزدگی عمل کند. حضور یک ساله ایران در توافقی که یک طرف مهم آن خود را کنار کشیده از یک سو و ۱۴ گزارش مثبت آژانس بین المللی انرژی اتمی از سوی دیگر، گواهی بر این مدعاست اما حالا توپ به زمین اروپا افتاده تا اروپایی ها با گرفتن تصمیم منطقی و مستقل از آمریکای از توافقی که خود شان بارها آن را (راهبردی و امنیتی) خوانده اند به نفع منافع اروپا و جهان حفاظت کنند. در غیر این صورت ایران و ایرانی قبول نمی کند در قراردادی بماند که اجرایش یک طرفه و به ضرر او باشد و در این شرایط، کارخانه توصیف شده بخشی از پاسخ ما به این نقض تعهد خواهد بود.