



## جورج وستینگهاوس

متخصص الکترونیک وازیایه گذاران صنعت ترمز کمپرسی در جهان، جورج وستینگهاوس، کارآفرین نامدار امریکایی است. وی اصلی ترین رقیب تامس ادیسون در سال های کاربری سیستم الکتریسیته در ایالات متحده ی امریکا به شمار می رفت. سیستم وستینگهاوس، که از جریان تناوبی براساس تحقیقات گسترده ی نیکلای تسلا<sup>۱</sup> بهره گرفت، بالاخره بر تاکید ادیسون بر جریان مستقیم، غالب شد.

## سالهای نخستین

پدر وستینگهاوس، صاحب یک فروشگاه اتومبیل بود و وستینگهاوس هم در زمینه ی اتومبیل و هم کسب و کار از استعداد درخشانی برخوردار بود. زمانی که اولین اختراعش، موتور چرخشی بخار<sup>۲</sup>، را ارائه کرد تنها ۱۹ سال داشت. او همچنین سیستم موتور مزمرعه<sup>۳</sup> را برنامه ریزی کرد. در ۲۱ سالگی "تعویض کننده ی واگن راه آهن"<sup>۴</sup> را ابداع نمود که ابزاری بود جهت از خط خارج کردن و سپس باز گرداندن واگن به مسیر، این وسیله شامل یک قلاب برگشت پذیر بود که با یک سویچ کار می کرد تا قطار ها را در زمان مقرر به یکی از مسیرها هدایت کند.

پیش از این ابداع یک نفر مسئول توقف در قطار حضور داشت و برای توقف به تک تک واگن ها رفته و ترمز دستی جداگانه ی هر یک را می کشید، به این ترتیب چنانچه ضرورتی پدید می آمد و دو قطار مقابل هم می رسیدند احتمال تصادف وجود داشت.

در ۱۸۶۹، سیستمی را ابداع کرد که از ترمز کمپرسی در آن بهره گرفته شده بود. در این سیستم یک کمپرسور در لوکوموتیو تعبیه شد، که یک مخزن و یک سوپاپ مخصوص در هر واگن داشت، و یک لوله ی منفرد در تمام طول قطار کشیده شده بود (با اتصالات انعطاف پذیر) که مخزن ها را مجدداً پر کرده و ترمز ها را کنترل می نمودند، با این روش همزمان ترمز ها در هر واگن فعال و سپس آزاد می شدند. این دستگاه در ۵ مارس ۱۸۷۲ ثبت گردید. شرکت ترمز کمپرسی وستینگهاوس (WABCO) در پی دریافت حق امتیاز مذکور، به اندازی شد تا تولید و فروش اختراع جدید وستینگهاوس را بر عهده بگیرد. این طرح در اندک زمانی در همه جای دنیا اقتباس گردید. هنوز نیز قطارهای مدرن از ترمز هایی در اشکال متنوع براساس این مدل استفاده می کنند.

جورج وستینگهاوس، شماری از ابداعات را در راستای بهبودی علائم خط آهن به مرحله ی بهره برداری رسانید و در ۱۸۸۱ شرکت "سویچ و علائم"<sup>۵</sup> را با هدف ساخت و ارائه ی محصولاتی در زمینه های سویچینگ و علامت دهی بنیان گذارد.

## الکتریسیته و "نبرد جریان های برق"

در ۱۸۷۵، تامس ادیسون هنوز چندان در ایالات متحده شناخته شده نبود. وی به توفیقاتی در سیستم "تلگراف مولتی پلکس"<sup>۶</sup> دست یافته بود که این امکان را فراهم می آورد تا علائم چندگانه ی تلگراف روی یک سیم واحد ارسال گردند اما تا آن زمان به شهرت مورد نظرش نرسیده بود. او به روی سیستم تلفن کار می کرد در حالی که گراهام بل در این خصوص توجه دیگران را به خود جلب کرده بود. بنابراین ادیسون عقب نشینی کرد تا "گرامافون"<sup>۷</sup> را ابداع نماید که همین نوآوری برایش آوازه جهانی را به ارمغان آورد. در ۱۸۷۸، ادیسون "لامپ برق" را اختراع کرد و آنگاه پی به نیاز به یک سیستم توزیع الکتریسیته جهت تامین نیرو برای روشنایی برد در ۴ سپتامبر ۱۸۸۲، کلید اولین سیستم تامین نیروی الکتریسیته توسط ادیسون

خورد که قادر به تامین جریان مستقیمی به قدرت ۱۱۰ ولت برای ۵۹ مشتری در منطقه ی منهاتن در نیویورک یعنی در اطراف لابراتوارش بود. علاقه ی وستینگهاوس به توزیع گاز و سوچینگ تلگراف منطقی<sup>۸</sup> وی را به توزیع نیروی الکتریسیته کشانید. او الگوی ادیسون را مطالعه کرد، ولی گسترش آن به مقیاس بزرگتر را ناکارآمد دید. شبکه ی برق ادیسون براساس ولتاژ جریان مستقیم طراحی شده بود که به مفهوم جریان بزرگ و اتلاف جدی نیرو بود.

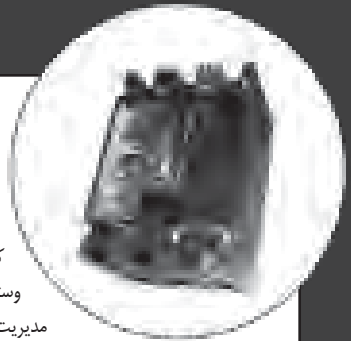
در این دوران نیکلای تسلا بر توزیع برق جریان تناوبی کار می کرد. این سیستم این امکان را توسط یک مبدل فراهم می کرد تا در مرحله ی انتقال، ولتاژ تا حد ممکن اضافه شود تا به این ترتیب تلفات نیرو کاهش پیدا کند و سپس توسط مبدل دیگری، هنگام توزیع به مشتریین بار دیگر میزان ولتاژ پایین آید.

مبدل یا ترانسفورماتوری که توسط "لوسین گولارد"<sup>۹</sup> فرانسوی و "جان دیکسن گیسی"<sup>۱۰</sup> انگلیسی ساخته شد، در سال ۱۸۸۱ در لندن به نمایش درآمد و توجه وستینگهاوس به آن جلب گردید. ترانسفورماتورها محصولی جدید نبودند لیکن طرح گولارد-گیسی از نخستین نمونه هایی بود که می توانست حجم بالایی از جریان برق را اداره کند و تهیه آن چندان دشوار نبود. در ۱۸۸۵، وستینگهاوس تعدادی از ترانسفورماتورهای گولارد-گیسی و یک ژنراتور تناوبی "زیمس"<sup>۱۱</sup> را به منظور آغاز کار با شبکه های برق تناوبی در شهر پیتسبورگ وارد کشور کرد. با همکاری ویلیام استانلی<sup>۱۲</sup> و فرانکلین لئونارد پوپ<sup>۱۳</sup>، وستینگهاوس برای اصلاح طرح ساخت یک شبکه ی کاربردی برق تناوبی کوشش کرد. در سال ۱۸۸۶، وستینگهاوس و استانلی اولین سیستم برق تناوبی با ولتاژ چندگانه را در شهر برایتون ایالت ماساچوست نصب کردند. شبکه با ژنراتور قوه ی محرکه مولد برق هدایت می شد که ۵۰۰ ولت جریان تناوبی تولید می کرد. ولتاژ تا ۳۰۰۰ جهت انتقال بالا می رفت و سپس در محل توزیع برای روشن کردن لامپ های برق تا ۱۰۰ ولت پایین می آمد.

در همان سال شرکت "وستینگهاوس الکتریک" تشکیل گردید. ظرف یکسال بیش از ۳۰ سیستم روشنایی با جریان تناوبی نصب و راه اندازی شد اما طرح به دلیل فقدان دستگاه اندازه گیری موتور الکتریکی تناوبی محدودیت داشت. در سال ۱۸۸۸، وستینگهاوس و مهندسش "الیور ب. شالنبرگر"<sup>۱۴</sup> دستگاه توان سنجی را ساختند که از طرح گازسنج (دستگاه اندازه گیری گاز) الگو گرفته بود. امروز هم این تکنولوژی اولیه ی اندازه گیری، مورد استفاده قرار دارد. مطمئناً تولید موتور جریان تناوبی مشکل بزرگتری بود، هر چند در آن زمان طرح آزمایشی برای ساخت وجود داشت اما نیکلا تسلا اساس یک موتور الکتریکی چند فازه را اختراع کرده بود. تسلا در ۱۸۸۲، قاعده ی کلی موضوع مغناطیس چرخشی را درک کرده بود و از آن در اختراع اولین موتور تناوبی بدون زغال یا موتور القایی<sup>۱۵</sup> بهره گرفت که البته از ۱۸۸۴ توسط تامس ادیسون به کار گرفته شد.

به هر تقدیر، میان تسلا و ادیسون نزاعی در گرفت و درست در همین زمان، وستینگهاوس توانست با تسلا ارتباط برقرار نموده و حق امتیاز موتور تناوبی را از وی بگیرد. وستینگهاوس وی را به مدت یکسال به سمت مشاور استخدام نمود و از ۱۸۸۸ به بعد عرضه ی موتور تناوبی چندفازه در ابعاد گسترده ای شروع شد. ترویج برق تناوبی باعث گردید تا مواجهه ی تندی بین وستینگهاوس و ادیسون و سیستم برق مستقیم وی در





گیرد. عداوت آنها به جنگ جریان های برق شهرت دارد. ادیسون ادعا کرد که سیستم ولتاژ بالا ذاتاً خطرناک است. وستینگهاوس پاسخ داد که مخاطرات قابل مدیریت هستند و منافع بیشتری در قیاس با این

خطرات وجود دارند. ادیسون تلاش نمود تا در برخی ایالات قوانینی وضع شود تا انتقال ولتاژها به ۸۰۰ ولت محدود شود ولی شکست خورد. در ۱۸۸۷، هیأتی از نیویورک با ادیسون برای یافتن بهترین راه جهت اعدام زندانیان محکوم مشورت کردند. ابتدا، ادیسون خواست همکاری نکند. شبکه های تناوبی وستینگهاوس به وضوح پیروز نبرد جریان های برق به شمار می رفتند و ادیسون آخرین فرصت را برای مغلوب ساختن رقیب داشت. او مهندسی به نام هرالد پ. براون<sup>۱۴</sup> را استخدام کرد که نمایش عمومی را برای کشتن حیوانات با برق تناوبی اجرا کند. وی به مسئولین ایالاتی توضیح داد که جریان تناوبی آنقدر خطرناک است که بلافاصله می کشد و شیوه ی ایده آل برای اعدام است. اعتبار وی به قدری زیاد بود که توصیه اش پذیرفته گردید.

هرالد پ. براون ادواتش را برای اعدام به قیمت ۸ هزار دلار به دولت فروخت. در ماه اوت ۱۸۹۰، مجرمی به نام "ویلیام کملر" اولین کسی بود که محکوم به اعدام با جریان برق اعدام شد. البته وستینگهاوس بهترین وکیل را گرفت تا از محکوم دفاع نماید و این شیوه ی تنبیه را خشن و غیرعادی معرفی کند. به این ترتیب، صندلی الکتریکی اعدام برای چندین دهه رایج بود. جالب اینکه حتی ادیسون سعی کرد تا واژه ی "وستینگهاوس شدن" را برای این عمل مصطلح نماید لیکن موفق نشد.

علی رغم فعالیت دائمی ادیسون برای بی اعتبار ساختن جریان تناوبی، وستینگهاوس کارخانه ی تولید نیروی برق را در ۱۸۹۱ بنا کرد. رواج جریان تناوبی تا جایی پیشرفت که حتی شرکت جنرال الکتریک نیز در سال ۱۸۹۲، مصمم به شروع تولید تجهیزات برق تناوبی گردید. در ۱۸۸۹، وستینگهاوس، بنجامین ج. لام<sup>۱۵</sup> را به استخدام تشکیلات درآورد. وی یک مهندس برق و مخترع بود که از کودکی به ماشین آلات و ریاضیات گرایش داشت و سپس از دانشگاه ایالتی اوهایو در رشته ی مهندسی فارغ التحصیل گردید. وی در اندک زمانی در سمت مدیر طراحی ماشین آلات الکتریکی منصوب شد. خواهر او برتا لام<sup>۱۶</sup>، نخستین بانوی مهندس برق ایالات متحده آمریکانیز برای کار به وستینگهاوس پیوست و پروژه های متعددی از جمله توربوژنراتور آبشار نیاگارا را به سرانجام رسانید.

### سال های بعد

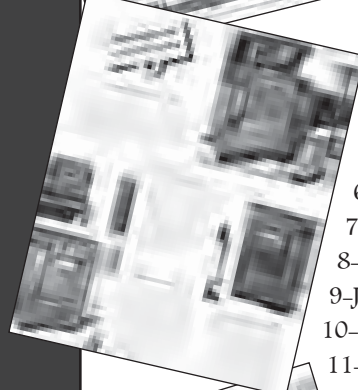
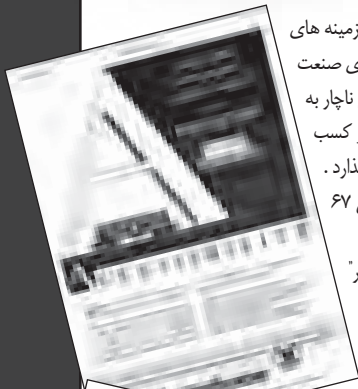
از ۱۸۹۳، پروژه های برق رسانی پرشماری به وستینگهاوس محول شد. با توسعه ی شبکه های برق تناوبی، وستینگهاوس معطوف به تولید نیروی برق شد. از همان ابتدا، هر جا آب بود توربین های آبی، و هر کجا آب نبود موتورهای رفت و برگشتی بخار در دسترس بودند. وستینگهاوس موتورهای بخار را ناکارآمد می دید و خواستار بهبود موتورهای چرخشی به گونه ای باسلیقه و موثر گردید. مهندس انگلیسی "چارلز الگمن پارسونز"<sup>۱۷</sup> آزمایش با توپین های بخار را در ۱۸۸۴، آغاز کرد که دستگامی با قدرت ۷.۵ اسب بخار بود. وستینگهاوس حق امتیاز توربین پارسون را در ۱۸۸۵ خریداری نمود و ضمن اصلاح تکنولوژی پارسون، آن را در مقیاس وسیع رواج داد. در ۱۸۹۸، وستینگهاوس دستگاه ۳۰۰ کیلووات را به نمایش گذارد در حالیکه آن را جایگزین موتور رفت و برگشتی در کارخانه ی ترمز کمپرسی اش کرده بود.

وستینگهاوس سپس توربین های بخار را برای نیروی دریایی ساخت و با کمک مهندسین مجربش، سیستم انطباق اتوماتیک اختراع شد که به کارگیری توربین برق برای کشتی های بزرگ را امکان پذیر می ساخت. وستینگهاوس در تمام زندگی خلاق و مبتکر ماند. وی همانند ادیسون، تمایل به تجربه و آزمون داشت. تا ۱۹۰۷، وستینگهاوس با ابداعاتش در زمینه های مختلف از جمله خودرو و وسایل گرمایش و سرمایش، ناخدای صنعت ایالات متحده بود تا اینکه به دلیل بروز معضلات مالی ناچار به کناره گیری از کنترل تشکیلات شد. وی از ۱۹۱۱ عملاً در کسب و کار فعال نبود و ضمناً وضعیت سلامتش نیز رو به زوال گذارد.

وستینگهاوس در مارس ۱۹۱۴ در شهر نیویورک و در سن ۶۷ سالگی چشم از جهان فرو بست. او در ۸ اوت سال ۱۸۶۷ با بانو "مارگریت ارسکین والکر" پیمان همسری بسته بود و حاصل این ازدواج فقط یک پسر بود. در سال ۱۹۱۸، منزل او در شهر پیتسبورگ به تاسیس پارک وستینگهاوس اختصاص داده شد.

- 1-Nicola Tesla
- 2-Rotary Steam Engine
- 3-Westinghouse Farm Engine
- 4-Car Replacer
- 5-Union Switch and Signal
- 6-Multiplex Telegraph
- 7-Phonograph
- 8-Lucien Gaulard
- 9-John Dixon Gibbs
- 10-William Stanley
- 11-Franklin Leonard Pope
- 12-Oliver B.Shallenberger
- 13-Induction Motor
- 14-Harold P.Brown
- 15-Benjamin G.Lamme
- 16-Bertha Lamme
- 17-Charles Algemon Parsons

منبع: en.wikipedia.org



# Westinghouse