



تصویح ضوابط برآورده ارزی تابش خورشیدی در زاهدان

محمد ملاتی^۱
استاد دار دانشکده مهندسی شهید بهشتی
دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک

چکیده:

در این مقاله، داده های تابش خورشیدی اندازه گیری شده بروزی یک سطح افقی طی سالهای ۱۹۹۲ تا ۱۹۹۷ با مقادیر محاسبه شده توسط روابط تجزیی مطابقه شده است. سپس، بر اساس پارامترهای هووا شناسی قابل اندازه گیری در شهر زاهدان روابط تجزیی جهت برآورده تابش اسراری خورشیدی تصحیح شده و ضوابط جدیدی ارائه گردیده است.

رابطه بین روزانه و هفته‌نامه در مقایسه با دیگر روابط، به دلیل توانایی برآورده لحظه‌ای تابش های پنهانی و مستقیم و دقت بالاتر، مناسب تر نشاید و داده شده است. همچنین، تابع برآوردهای حاصله به کمک روابط تصحیح شده برای شهر زاهدان ارائه گردیده است.

فهرست علامتی:

- \bar{P} - فشار هوای آنسفریک (استاندارد) - a_W - درصدی از ارزی خورشیدی \bar{P}
- \bar{Q} - ضرب البدرو آسمان - T_{max} - متوسط ماهانه درجه حرارت ماکریم روزانه
- \bar{R} - ضرب البدرو زمین - D_h - تابش پنهانی در آسمان ابری
- R - متوسط ماهانه رطوبت نسبی روزانه - G_1 - کل تابش شعاعی خورشیدی در آسمان ابری
- C_F - ضرب مقدار ابر - T_B - قابلیت خور نسبت به هباب و پسمن
- C - متوسط ماهانه درجه حرارت ماکریم روزانه - T_{AA} - تابش مستقیم در آسمان صاف
- D - تابش پنهانی در آسمان صاف - T_B - قابلیت خور نسبت به جاذب توسط ذرات
- E - تابش پنهانی در آسمان صاف - T_0 - قابلیت خور از طبقه اوزن

T _N	-قابلت خوردهی گازهای آنسفل بجز بخار آب
T _H	-نایاب مسقیم در آسمان ابری
T _{LM}	-نایاب خورشیدی
T _W	-قابلت خوردهی مربوط به اکسیژن و دی‌اکسید کربن
T _A	-قابلت خوردهی بخار آب
H _g	-نایاب کل روزانه اندازه گیری، شده
H _d	-نایاب کل روزانه بالای جو
M	-حرم هوای سرمهی
X	-مندلار ایزو ۷ در حجم هوا
z	-راویه میل
Q	-مزان واقعی ساعات آفتابی
R	-عرض جغرافی
N	-ماول روز
G	-زاویه سنت الائی خورشید
P	-فشار هوا در محل (سطق)
Q ₂	-ضربه بتوگی

۱- مقدمه

کشور ایران به لحاظ دیریافت انرژی خورشیدی و امکان استفاده از این انرژی بهبود تأمین نیازهای خود سیار غنی است. در اکثر نقاط کشور به صافر شرایط اقلیمی خشک و کم پیدون ایرانها، میزان دریافتی انرژی خورشیدی نسبتاً بالا است. براساس برآوردهای ¹کارش شده، دریافتی انرژی خورشیدی در ایران بطور متوسط ۱۸ مگاوات بروتر مربع در روز است، که با در نظر گرفتن وسعت کشور برابر با $1/648 \times 1,13$ متر مربع، میزان کل دریافت انرژی خورشیدی حدود ۱۰,۱۶ مگاوات در سال سواهد گردید (۱). مهار و استفاده از چنین منبع عظیم انرژی مستلزم شناخت و آگاهی از کمیت و ماهیت آن و نوسانات و عوامل مؤثر بر تغییرات نایاب شده در هر مکان می‌باشد.

اینگونه اطلاعات نه تنها در طراحی و ارزیابی سیستم هائی که با انرژی خورشیدی کار می‌کنند مورد استفاده قرار می‌گیرند، بلکه در زمینه های مختلف اقیم شناسی، هو شناسی، مهندسی، تامینات و غیره نیز کاربرد دارند. بهترین روش دسترسی به اطلاعات خورشیدی از طریق اندازه گیری های روزانه می‌باشد. در غیاب داده های اندازه گیری شده، می‌توان با استفاده از روابط تبریزی-تحلیلی و بکار گیری عوامل مختلف (زمان، موقعیت جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، زاویه سنت الائی خورشید، شرایط ابر، مسافت آفتابی، درجه حرارت مکرر، رطوبت نسبی، قدرت انتقال آتصفری بخار آب، ناحیه آبدار و غیره) میزان نایاب خورشیدی را برآورده نمود. از این روش در مکانهایی از جمله مناطق مختلف ایران که اندازه گیری انرژی خورشیدی پراکنده بوده و پاکش موجود می‌باشد می‌توان استفاده نمود.

در این مقاله فرمولهای ارائه شده جهت برآورد نایاب خورشیدی برای منطقه زاهدان با استفاده از داده های اندازه گیری شده هوا شناسی نسخه گردیده و با استفاده از آن تابع آماری مفید برای ارائه شده است.

۲- روابط تجربی- تحلیلی

روابط متعددی برای ارزیابی مقادار ارزی تابشی خورشیدی ارائه شده‌اند، که معمولی ازین آنها روابط بیرد و هونثرم، پیچ، مدل درجه دوم، مدل آسازی پارامترهای هواشناسی و غیره می‌باشد. در اینجا به اختصار به توضیح بعضی از مهمترین آنها می‌پردازیم:

۱- روش بیرد و هونثرم

بیرد و هونثرم [۲] برآورد تشعشع کلی در آسمان صاف با درنظر گرفتن پارامترهای عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، مقدار اوزن موجود در هوا، تیغه‌گی آسمان، مقدار جذب آب و غیره مؤلفه‌های مستقیم و پنهانی تابش اشعه خورشیدی را به ترتیب بصورت زیر ارائه نموده‌اند:

$$I_B = 1.1111 I_0 (T_M - a_w) T_h \quad (1)$$

$$I_{Bf} = \frac{(I_0 \cos \theta_s) \times 1.74 T_o T_w T_{IM} T_{AA} [(1/a(1-T_R)) + B_s(1-T_{AS})]}{1-m+m^{0.7}} \quad (2)$$

که در آن T_A تابش از تیغه‌گی آسمان و پارامترهای دیگر تابشی از P, W, m می‌باشد، I_0 و m به رطوبت نسبی، دما و ارتفاع بستگی دارد که برای فصول مختلف بین ۰-۵-۰، متغیر است، پارامترهای دیگر در پوست ۱ توضیح داده شده‌اند.

۱-۱-۲ تأثیر ابر

روابط بالا برای آسمان صاف ارائه گردیده‌اند تأثیر ابر، بصورت نسبت ساعات آفتابی به ساعات آفتابی به مقدور N در نظر گرفته می‌شود. با این مولده‌های تابش مستقیم و پنهانی و مقدار کل تابش بصورت زیر مذکور می‌گردد:

$$I_a = \frac{n}{N} I_0 \quad (3)$$

$$D_a = \frac{n}{N} I_{Bf} + K^* (1 - \frac{n}{N}) (I_h + I_{Bf}) \quad (4)$$

$$G_a = (I_s \cos \theta_s + D_a) (1 - r_s r_t) \quad (5)$$

که در آن K بهنگی به عرض جغرافی داشته و مقدار N/N بصورت تفہم ساختات آذای اندازه گیری شده و به ساعات آذایی محدود بصورت روزانه می باشد [۳ و ۴]. مقدار W برای فصل های مختلف بصورت زیر پیشنهاد گردیده است:

برای بهار $W_1 = 1$ ، برای تابستان $W_2 = 1.5$ ، برای پاییز $W_3 = 2$ ؛ و برای زمستان $W_4 = 3$.

جزئیات رابطه های پادشاه در پیوست ۱ ارائه گردیده است. نتایج حاصله از آوردهای مذکور با اطلاعات اندازه گیری شده شش می مدد که در صورتیکه ضریب اولیه $\alpha = 0.54$ در رابطه (۲) به اصلاح گردید، خطا حاصله از 11.7 درصد به حداقل 9.4 کاهش خواهد پافت.

۲-۲ روش بیج

برای برآورده تابش کل متوسط ماهانه با استفاده از رگرسیون خطی میان متوسط ماهانه شدت تابش کل روزانه خورشید H به متوسط ماهانه شدت تابش کل روزانه خورشید در بالای جوهر از رابطه بین استفاده می گردد [۵].

$$\frac{H}{H_0} = a + b\left(\frac{n}{N}\right) \quad (1)$$

که در آن a و b ثابت های الگی می باشد که با استفاده از نتایج اندازه گیری شده برای محل محاسبه می شوند. این ضرایب به ترتیب N/N عرض جغرافی و تغیرات فصلی وابسته می باشند. برای زاهدان این رابطه بصورت زیر در می آید:

$$\frac{H}{H_0} = 0.14 + 0.16\left(\frac{n}{N}\right) \quad (2)$$

همچنین، با استفاده از شکل درجه دوم معادله (۶) می توان تابش کل متوسط ماهانه را تخمین زد که رابطه حاصله بصورت زیر می باشد [۶]:

$$\frac{H}{H_0} = 0.748 + 0.58\left(\frac{n}{N}\right) + 0.787\left(\frac{n}{N}\right)^2 \quad (3)$$

۳-۴ روش برآورد کل تابش خورشیدی با استفاده از پارامترهای هواشناسی یک رابطه تجزیی برای تخمین متوسط ماهانه تابش کل بر روی یک سطح (افقی) با استفاده از پارامترهای هواشناسی (ساعت آفتابی، مانگیم درجه حرارت هوا و رطوبت نسبی)، بنابرآنچه که در مقاله بلاکو^[7] آمده است، بصورت مادله (۹) وجود دارد:

$$\frac{H}{H_0} = a + b\left(\frac{n}{N}\right) + cT_{max} + dR \quad (9)$$

که در آن ضوابط a, b, c, d به روش رگرسیون خطی به کمک نرم افزارهای متابی محاسبه می شوند.
در این مقاله از نرم افزار SPSS استفاده شده و برای شهر زاهدان رابطه زیر بدست آمده است:

$$\frac{H}{H_0} = 0.083 + 1.76 \times 10^{-3} \left(\frac{n}{N}\right) + 2.7 \times 10^{-7} T_{max} - 1.7 \times 10^{-7} R \quad (10)$$

-۴- نتایج

- پنج مدل مختلف برای برآورد اسرائی تابش خورشیدی در زاهدان پکنار برداشت شده و نتایج حاصله با اطلاعات آماری گرفت شده از هواشناسی استان و مازنای هواشناسی کشور برای سالهای ۱۹۹۲ تا ۱۹۹۷ مقایسه گردیده است [۸]. اینکه به گزارش حلاصه ای از آن می بود از:
- ۱- در حالت آسان صاف و با استفاده از رابطه اصلاح شده بیره و هولتزم برآورد تابش کلی بصورت متوسط ماهانه انجام گرفته که نتایج حاصله در شکل ۱ برای شهر زاهدان ارائه گردیده است.
- ۲- با داشتن متوسط ماهانه ساعت آفتابی مقدار متوسط ماهانه تابش کلی از رابطه (۸) برآورد شده که نتایج حاصل برای شهر زاهدان در شکل ۲ نشان قاچه شده است.
- ۳- بیزان متوسط ماهانه تابش کل روزانه ارزی خورشیدی در شهر زاهدان با استفاده از روشهای پاکشده بالا برآورد گردیده است. در شکل ۳ مقدار متوسط ماهانه اندازه گیری شده با برآوردهای حاصل از روشها فرقی از جمله مدل اصلاح شده میل (۶)، که توسط سوسی (۱۰) برای شهرهای ایران انجام گرفته است، برای شهر زاهدان مقایسه گردیده است. بررسی نتایج نشان می دهد که رابطه بیره و هولتزم با خطای ۱/۹ در حد دارای دقت پیشتری نسبت به رابطه های دیگر می باشد. در ضمن، بیزان کل ارزی دریافتی در زاهدان ۷۳۶۶ مگا لیول بر متر مربع بوده و در بهار و تابستان، مانگیم تابش متوسط نسبتاً بالا بوده و در پاییز و زمستان این مقدار کم است. بررسی داده های اندازه گیری شده و محاسبه شده نشان می دهد که ۴۸ درصد روزهای سال تابن روزانه بیش از ۲۰ مگا لیول بر متر مربع و ۲ درصد روزهای سال تابن

روزانه کمتر از ۱۰ سکاول بر مترا مربع را دارا می باشد. همچنین در ۲۲۱ روز از سال با میان ضرب
صافی روزانه /۶، آسمان صاف می باشد.

۴- نیجهه گیری

براساس میان تابش کل اندازه گیری شده روزانه در زاهدان و مقایسه نتایج حاصل از رابطه ذکر شده
نشان می دهد که رابطه بین دهنگ و هولنترم بدليل توانایی در برآورد لحظه ای تابش های پختنی و مستقیم و دقت
بالا بر روابط دیگر ارجحیت دارد.

منابع

- ۱- بهادری خادم‌محمدی، "چایگاه اتریزی خورشیدی در ایران" مجله مهندسی مکانیک، زمستان ۱۳۷۱.
- 2- Bird R. and Hultstrom R., "A simplified clear sky model and diffuse in solution on horizontal surface", U.S. solar energy research institute (SERI), Technical report TR-842-761, Golden co., 1981.
- 3- Ashjaee M., Romina M. R., and Ghafouri-Azar R., "Estimating direct, diffuse, and global solar radiation for various- cities in Iran", Solar energy, vol. 5, P. 441, 1993.
- 4- روشن - الف، "استفاده از ارزی خورشیدی در طالقان و کارمانه و منطقه انتشارات دانشگاه تهران" ۱۳۶۶.
- 5- Page J. K., "The estimation of monthly mean values of daily total short-wave radiation on vertical and inclined surface from sun-shine records for latitude 40 N-40 S", Solar energy, vol. 10, P. 119, 1964.
- 6- Daneshyar M., "Solar radistion statistics for Iran", Solar energy, vol. 21, PP. 345-349, 1978.
- 7- Blanco P., "Solar energy availability and instruments for measurements", New sources of energy, vol. 4, P. 298, 1964.
- 8- ملکی، محمد، "دربافت اثری محضوی، مدل‌های عرضی و قدرتمند و غراین معلماتی اگرماهی و آنکه مضرفی
مسکونی" پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه سبزوار و باروجستان، ۱۳۷۷.
- 9- Meinel A. B., and Meinel M. P., "Applied solar energy, An introduction", Addison-Wesley, Tucson, Arizona, 1977.
- 10- Samimi J., "Solar energy in Iran", Iranian journal of physics, vol. 3, p. 2, 1985.