در بعد از ظهر، تقریبا" بلافاصله پس از ظهر، هر یک از صفحات لولایی به زاویه تقریبا" ۸۰° تا ۹۰° چرخانده می‌شود، بطوری که تشکیل منعکس‌کننده‌ای را بدهد که برای هدایت کردن مقدار زیادی تابش خورشیدی به دیوار مجاور در وضعیت ایده‌آلی قرار داشته باشد. بدین ترتیب آن دیوار مقدار زیادی تابش بعد از ظهری مستقیم و مقدار زیادی بطور غیر مستقیم دریافت می‌کند، وتقریبا" هیچ تابشی به اعماق اطاق، که تا این موقع احتمالا" بحد کافی گرم است، نفوذ نمی‌کند.

بحث

مقدار زیادی انرژی گرفته و ذخیره می‌شود. این انرژی می‌تواند برای مدت نسبتا" زیادی ذخیره شود. اطاقها بندرت زیاده از حد گرم خواهند شد. اتلاف حرارت از طریق پنجره در شب خیلی کاهش می‌یابد. صفحات بزرگ عایق وظیفه سه گانه‌ای دارند.

تغییرات

شیشه کاری پلاستیکی‌ثابتی‌به‌ضلع جنوب غربی هر یک از دیوارهای کوچک بزنید بطوری که دیوار بتواند به درجه حرارت بالاتری برسد و بدین ترتیب انرژی بیشتری ذخیره کند. مقدار زیادی آب در دیوار (در فضاهای خالی دارای‌آستری‌پلاستیکی، یا در مخزنهای قلمی) به کار ببرید تا گنجایش حرارتی آن را افزایش دهد. دیوار را برای پیش گرمایش آب گرم خانگی به کار ببرید.

www.KetabFarsi.com

مجموعهٔ دیوارهای جذب کننده و ذخیره‌کننده که هر کدام از آنها مشتمل است بر یك زوج استوانهٔ پر از آب پهلو به پهلوی عمودی ، با صفحات منعکس کننده و عایق‌دو حالتی

طرح ۱۸۰ـ S
۱۹۷۸/۷/۳۱

خلاصه

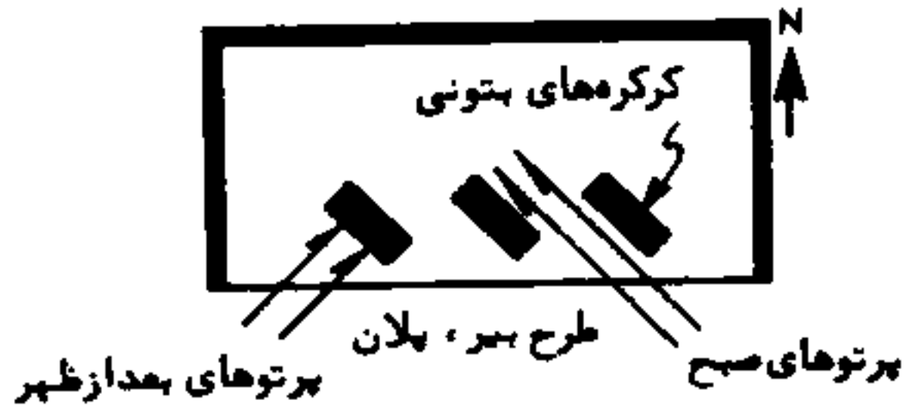
در اینجا نویسنده اصلاح دیگری را برای دستگاه بیر به شرح زیر پیشنهاد می‌کند: پیشنهاد می‌شود که مقدار گرمای ذخیره شده افزایش بیشتری یابد، و پیشنهاد می‌شود که سادگی ورود گرما به دیوارهای مخصوص، یاکرکره‌ها ، و سادگی خروج گرما از آنها افزایش یابد.

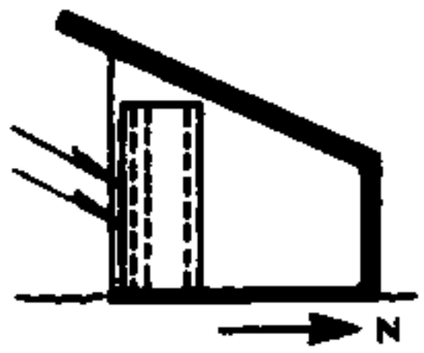
دیوارهای بتونی‌بامجموعه‌ای‌از کرکره‌های عمودی فاصله داری جایگزین می‌شوند که هر یک مشتمل است بر یک زوج مخزن پر از آب بلند به قطر ۳۰ سانتیمتر و بدنه قابل تبدیلی که زوج مخزنها را در بر می‌گیرد. در بعد از ظهر، درهای منعکس‌کننده در سمت جنوب غربی بدنه‌ها باز می‌شوند و اجازه می‌دهند که تابش مستقیم و منعکس شدهٔ خورشیدی به مخزنها برسد و توسط‌آنها جذب شود. در سر شب، بدنه‌هاگرما را در مخزنها محبوس نگهمیدارند تا وقتی که اطاق شروع به سرد شدن کند.

نویسنده تصور می‌کند کهاین دستگاه دو برابر بهتر از دستگاه بیر عمل کند. ولی این دستگاه از دستگاه بیر پیچیده‌تر و گرانتر است و مستلزم‌مراقبت خیلی بیشتری از طرف ساکنین است.نویسنده همچنین تصور می‌کند که این دستگاه از تقریبا" تمام دستگاه‌های گرم کننده خورشیدی‌غیر فعال معمولی عملکرد بهتری داشته باشد.

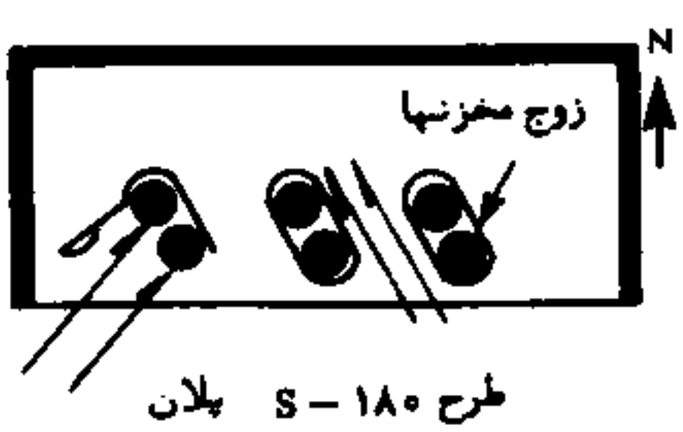
طرح پیشنهادی

پیشنهاد می‌شود که طرح جیمزبیر به وسیله جایگزین کردن یک زوج مخزن استوانه‌ای عمودی پر ازآب پهلو به پهلو به جای هر یک از کرکره‌های‌بتونی و به‌وسیله تعبیه بدنه‌های چند کاره برای هر یک از این زوج مخزنها ، تغییر و تبدیل داده شود. هر یک از مخزنها به قطر ۳۰سانتیمترو به ارتفاع ۲/۲ متر است ، و از ماده سبک مخصوص مصارف خورشیدی[1] ساخته می‌شود. هر مخزن حاوی ۱۷۵ لیترآب است و سطح خارجی آن سیاه است. (چنین مخزنهایی در خانه





مقطع عمودی ، دید به سمت غرب



طرح ۱۸۰ – S پلان

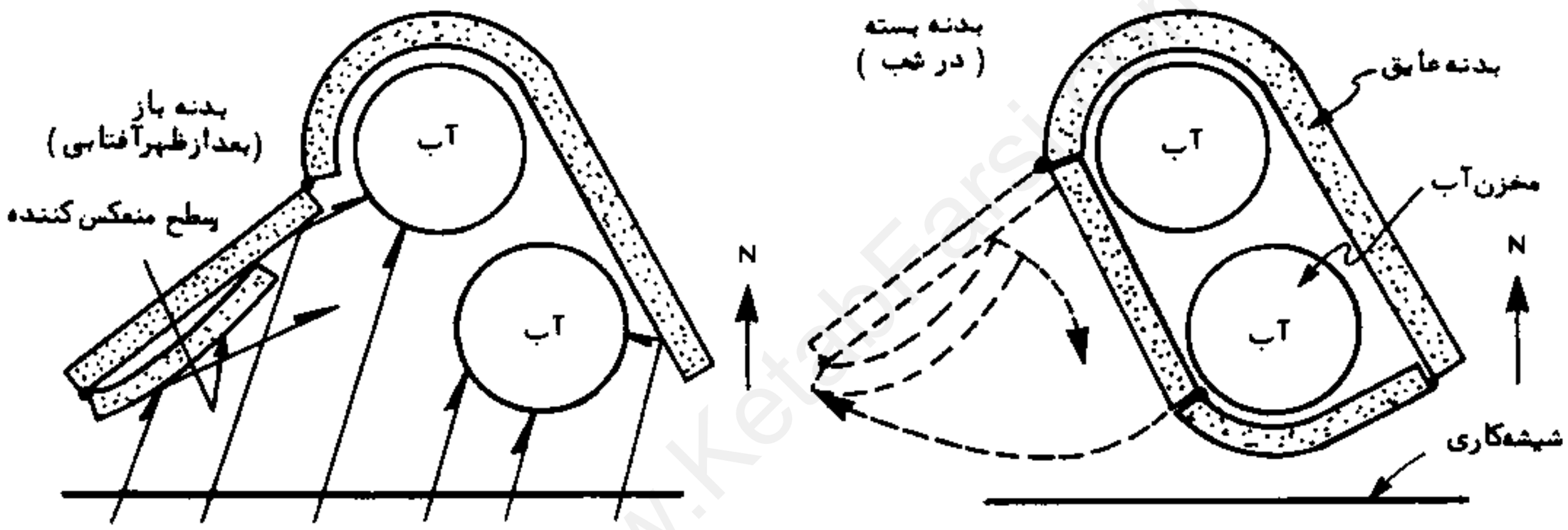
۱) این ماده با نام تجاری Kalwall Sun-Lite نوعی ماده شفاف است. (م)

گوزبروک در هریسویل نیوهمشایر[1] به کار رفته است.) صفحه‌ای که خط واصل مرکزهای دو مخزن را در بردارد با صفحه عمودی شرقی غربی زاویه‌ای ۶۰ درجه‌ای می‌سازد. (کرکره‌های بیر در زاویه ۴۵ درجه‌ای واقع شده‌اند.)

هر زوج مخزن در بدنه‌ای قرار گرفته است. قسمت ضلعهای شمالی و شمال شرقی بدنه زوج مخزنها ثابت است و از عایقی به ضخامت ۲/۵ سانتیمترساخته شده است. در پایین آن روزنه بزرگی است که ازطریق آن هوای اطاق می‌تواند، هر موقع که دریچه روزنه برداشته شود، وارد بدنه شده به هوای گرم اجازه دهد که از بالای بدنه بدرون اطاق برود.

یکدیگر فاصله دارند.

تعداد زیادی‌صفحات عایق ۲/۴ متر× ۰/۶ متر× ۵ سانتیمتر تهیه می‌شود و در شبهای سرد برای عایق کاری پنجره بزرگ جنوبی به کار می‌روند. چون از عایق استفاده می‌شود، جایز است که این پنجره تنها دارای یک لایه شیشه کاری باشد؛ این مطلب از هزینه می‌کاهد و ضریب عبور را در حدود ۱۰٪ افزایش می‌دهد. به ازاء هر زوج مخزن یک زوج از چنین صفحات عایقی تهیه می‌شود. این صفحات پهلو به پهلو به پنجره قلاب می‌شوند. در صبحگاه این صفحات را بر می‌دارند و به قسمتهای ثابت (اضلاع شمال شرقی) بدنه آویزان می‌کنند.



ضلع جنوب غربی بدنه‌از در تا شوی عایق، عمودی، لولاداری

طرز کار

تشکیل شده است. موقعی‌که در تماما" بسته می‌شود، عایق کاری زوج مخزنها را تکمیل می‌کند. ولی موقعی که در باز گذاشته شود به تابش مستقیم خورشیدی بعد از ظهری اجازه می‌دهد که به زوج مخزنهابتابدو همچنین مقدار بیشتری از تابش خورشیدی رابه طرف مخزنها منعکس‌کند (چون ضلعهای مربوطه اجزای در دارای پوشش آلومینیومی منعکس کننده ای است).

بدنه زوج مخزنها را با فاصله در بر گرفته است. یعنی آنکه، هوا در داخل بدنه‌آزاد است که در اثر جابجایی گرانشی در همه طرف هر یک از مخزنها، گردش کند.

تعداد زیادی زوج مخزن وجود دارد. همه‌آنها نزدیک به پنجره بزرگ جنوبی واقعند. زوجها از مرکز به مرکز ۱/۲ متر با

تا ساعت ۱۱ صبح در یک روز آفتابی، بیشتر تابش خورشیدی که از پنجره عمودی بزرگ جنوبی عبور می‌کند از بین بدنه‌ها می‌گذرد و به اعماق اطاق نفوذ کرده در آنجا جذب می‌شود و به گرم شدن فوری اطاق کمک می‌کند. در حدود ۱۱ صبح (یا، چنانچه ساکنین اطاق بخواهند، خیلی زودتر) درهای بدنه را کاملا" باز می‌کنند، بطوری که (الف) اجازه داده شود مقدار زیادی تابش مستقیم به مخزنها برخورد کند و (ب) مقداری‌تابش‌اضافی نیز به طرف مخزنها منعکس شود. چنانچه ساکنین اطاق بخواهند مقدار زیادی نور به داخل اطاق وار شود، یا بخواهند دید منظره داشته باشند، ممکن است تعدادی از درها را بسته یا نیمه باز نگهداشت. در وسط روز و در سراسر بیشتر اوقات بعد ازظهر مخزنها مقدار زیادی تابش خورشیدی- بطور مستقیم و از طریق درهای منعکس کننده- دریافت

---

1) Goosebrook House in Harrisville, Harrisville, N.H.

می‌کنند. تا ساعت ۵ بعد از ظهر درجه حرارت مخزنها ممکن است درحدود ۷° C بالا برود (مثلا" از ۲۳° C به ۳۰° C بالا برود).

در پایان روز درهای تاشو را می‌بندند، بدین ترتیب بنحو نسبتا" خوبی حرارت در داخل بدنه‌ها محبوس می‌شود. همچنین صفحات عایق را روی پنجره بزرگ جنوبی نصب می‌کنند.

موقعی که بیم آن می‌رود که اطاق زیاده از حد سرد شود، سرپوش بدنه را باز می‌کنند و بدین ترتیب اجازه می‌دهند که هوای گرم درون بدنه صعود کرده و داخل اطاق بشود. هوای سردتر، از نزدیکی کف‌اطاق، ازطریق‌دریچه بزرگ بدنه در نزدیکی پایین آن، که همیشه باز است، وارد بدنه می‌شود. با باز کردن جزیی در لولادار ممکن است گردش هوای بیشتری برقرار کرد.

در ماههای متعدلتر بیشتر عملیات مذکور در طرز کار فوق را می‌توان حذف کرد.

بحث

زوج مخزنها (کرکره‌ها) بدلیل آنکه حاوی ۳۵۰ لیتر آب است، مقدار زیادی گرما ذخیره می‌کند. از آنجا که آب داخل هر یک از مخزنها به آزادی در اثر جابجایی گرانشی در گردش است، ورود و خروج گرما خیلی موثر صورت می‌گیرد. جرم آب تنها در حدود $\frac{1}{3}$ جرم کرکره بتونی بیر، ولی گرمای ویژه آب ۵ تا ۶ برابر گرمای ویژه بتون‌است. بنابراین‌گنجایش‌گرمایی دراز مدت زوج مخزنها تقریبا" دو برابر گنجایش گرمایی کرکره بتونی است و گنجایش کوتاه مدت موثر آن ممکن‌است ۲/۵ تا ۴ برابر کرکره بتونی باشد. به علت آنکه زوج مخزنها در یک بعد از ظهر آفتابی گرمای بیشتری از کرکره بتونی‌در خود می‌گیرد، تمایل اطاق به بیش از اندازه گرم شدن در بعد از ظهر کاهش می‌یابد. به علت آنکه زوج مخزنها را در تمامی ساعات اول شب ممکن است کاملا" عایق کاری شده باقی گذاشت، گرمایش بیش‌از حد اطاق درآن ساعات نیز کاهش می‌یابد. به علت آنکه بیشتر گرمای داخل زوج مخزنها را می‌توان چندین ساعت در مخزنها محبوس‌کرد، که‌این امر مرهون بدنه عایق آن است، مقدار گرمای قابل دسترسی موقعی که اطاقها سرد می‌شوند، یعنی ۵، ۱۰ یا ۲۰ ساعت بعد، بیشتر است. و به علت آنکه‌آب داخل مخزنها بخودی خود در حال گردش‌است، مقدار گرمایی که بآسانی‌توسط مخزنها آزاد می‌شود، خصوصا" زیاد است.

نویسنده حدس می‌زند دستگاه پیشنهادی در مجموع دو برابر بهترازدستگاه‌بیرکار خواهد کرد. ولی دستگاه پیشنهادی پیچیده‌تر و گرانتر است، و چنانچه خواسته شود بهترین عملکرد مقدور به دست آید نیاز به مراقبت زیادی از طرف ساکنین دارد. همچنین این کرکره‌ها (که هر یک شامل دو مخزن و یک بدنه است) ۵۰% ضخیم‌تر از کرکره‌های بیر هستند؛ بنابر این اینها جای بیشتری را می‌گیرند و جلو پنجره را کمی بیشتر می‌گیرند.

دستگاه گرمایش خورشیدی بیر آنقدر ارزان است که، به نظر نویسنده، افزودن مقدار نه چندان زیادی به هزینه آن مجاز است. بطور کلی، دستگاههای غیر فعال (نسبت به دستگاههای فعال) "ازارزان هم ارزانتر"اند. نقطه ضعف عملکرد است (اطاقها بیش‌ازحد در بعد از ظهر گرم می‌شوند؛ گرمای بسیار اندکی ذخیره می‌شود؛ کنترلی‌بر روی گرمای ذخیره شده وجود ندارد). به منظور فایق آمدن بر این محدودیتها، ممکن است تحمل اندکی هزینه‌ٔ بیشتر کاملا" با ارزش باشد.

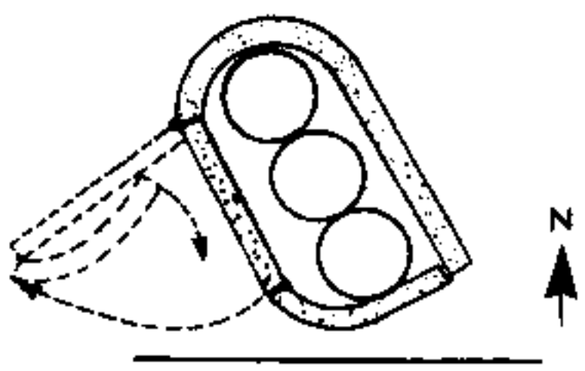
تغییرات

طرح S - ۱۸۰ a

مطابق طرح فوق، ولی در دریچه بزرگ ورودی بدنه به منظور کمک کردن به استخراج گرما از زوج مخزنها، یک‌بادبزن با قدرت خیلی کم تعبیه شود.

طرح S - ۱۸۰ b

به جای‌گنجانیدن‌تنها دو مخزن در هر بدنه، یک ردیف سه مخزنی را بگنجانید. در آنصورت دستگاه با افزایش ناچیزی در پیچیدگی آن تقریبا" ۵۰% انرژی بیشتری را جذب و ذخیره خواهد کرد.



طرح S - ۱۸۰ c

یک‌یاهردومخزن‌راتغییر دهید بطوری که لایه بندی حرارتی افزایش

بایدو درجه حرارت قسمتهای بالایی مخزنها را افزایش دهد؛ سپس این‌قسمتهارابه دستگاه آب گرم منزل متصل کنید. در این صورت دستگاه علاوه‌برمهیا کردن بخش بزرگی از انرژی مورد احتیاج برای گرمایش فضا، بخش نسبتا" خوبی از انرژی مورد نیاز برای آب گرم خانه را نیز مهیا می‌کند.

طرح S - ۱۸۰ d

مطابق طرح فوق، ولی علاوه بر آن صفحه عایق ضلع شمال شرقی کرکره را نیز قابل باز شدن بسازید تا آزاد سازی گرما به اطاقها تسهیل شود. (نویسنده به‌گری مدیون است که این اصلاح را پیشنهاد کرده است.)

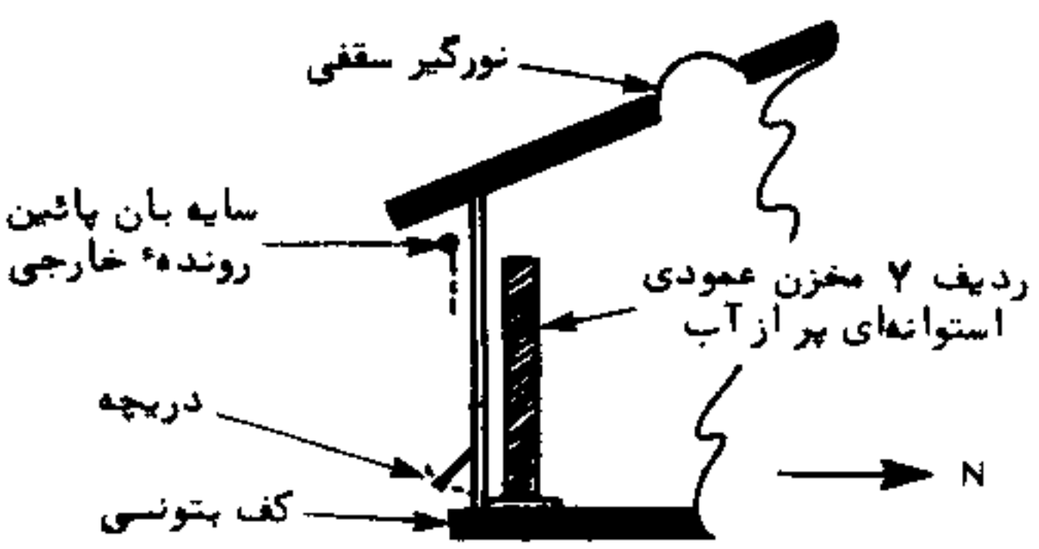
www.KetabFarsi.com

ردیف مخزنهای جذب کننـده و ذخیره کنندهٔ عمودی ، استـوانه‌ای ، پـر از آب هانت

۱۹۷۸/۸/۱۰

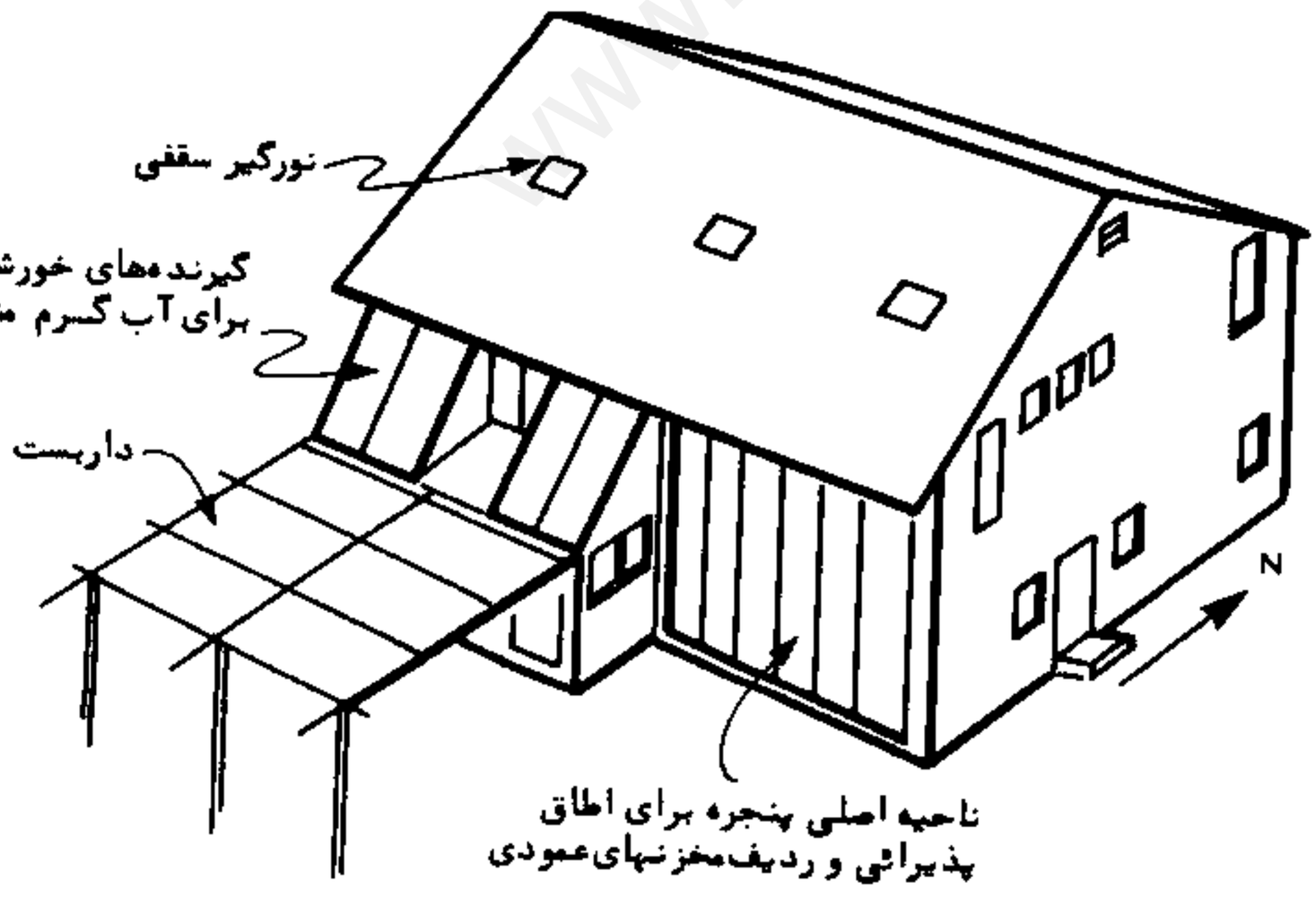
دستگاه هانت

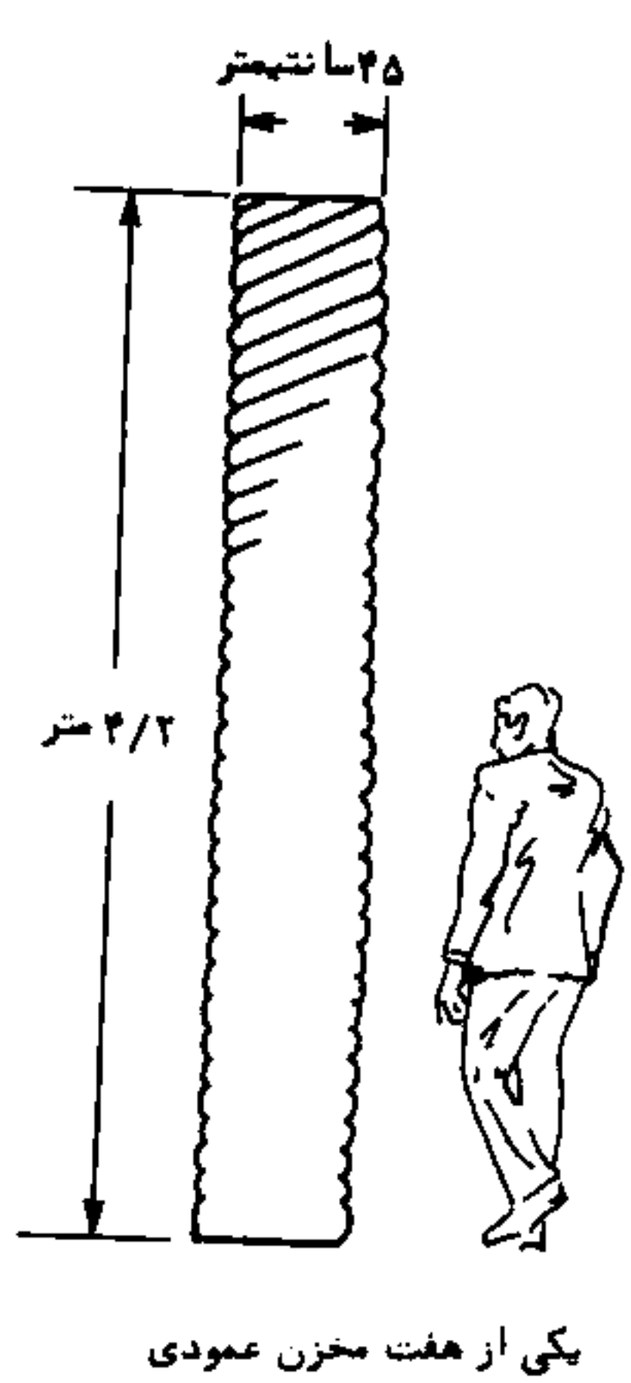
این دستگاه، که در منزل هانت[1] در شهر دیویس کالیفرنیا بکار رفته است ، شباهتی به دیوار ترووم دارد ولی از بسیاری جهات نسبت به آن برتر به نظر می‌رسد . در منزل هانت ، نیمی از دیوار عمودی جنوبی متشکل است از مساحت پنجره بزرگی (۴/۲ متر x ۴/۲ متر) که دارای شیشه کاری دوگانه‌ای (دو جداره‌ای) است . بلافاصله در شمال این ناحیه ردیفی از هفت مخزن بلند قلمی سیاه پرازآب وجوددارد .هر مخزن که از فولاد گالوانیزه به شکل مارپیچی ساخته شده‌است ، به قطر ۴۵ سانتیمتر و ارتفاع ۴/۲ متر است . هر یک‌حاوی ۶۵۰ لیتر (۶۵۰ کیلوگرم) آب است . مقدار کل آب ۴/۵ تن است . تـابـش خـورشیدی مستقیمـا" به مخزنها می‌تابد



قسمتی از مقطع عمودی ، دید بسمت غرب

و آنهاراگرم می‌کند . مخزنها مقدار زیادی انرژی را ذخیره می‌کنند . فاصله‌های ۱۵ سانتیمتری بین مخزنها روشنایی طبیعی برای اطاقها و تا اندازه‌ای دید منظره بیرون را فراهم می‌سازد .





یکی از هفت مخزن عمودی

1) M. B. Hunt

بحث

گفته می‌شود که دستگاه فوق در این منطقه (کالیفرنیا) که دارای آب و هوای معتدلی است ، خیلی خوب کار می‌کند .

نویسنده فکر می‌کند چنانچه‌بدنه‌های ساده‌ای برای مخزنها ، به منظور آنکه بتوان جریان گرما از مخزنها به اطاقها را کنترل کرد ، تهیه شود ، این دستگاه در آب و هوای سردتر هم خوب کار خواهد کرد . شایدپشت‌پنجره‌ایهای‌حرارتی و سایه با نهایی هم باید فراهم شود .

www.KetabFarsi.com

منعکس کننده‌های تقریباً افقی بیرونی که در پایین پنجره جنوبی نصب می‌شوند

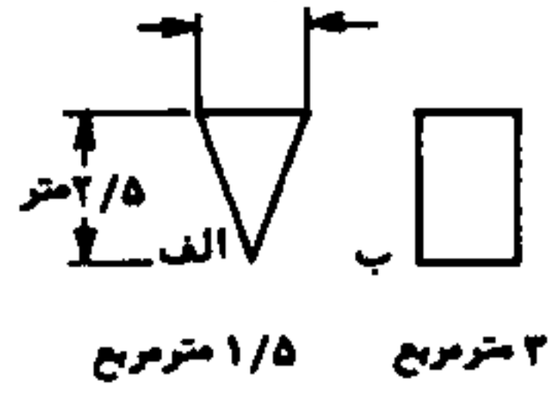
طرح S-۸۸
۱۹۷۳/۱۲/۲۷

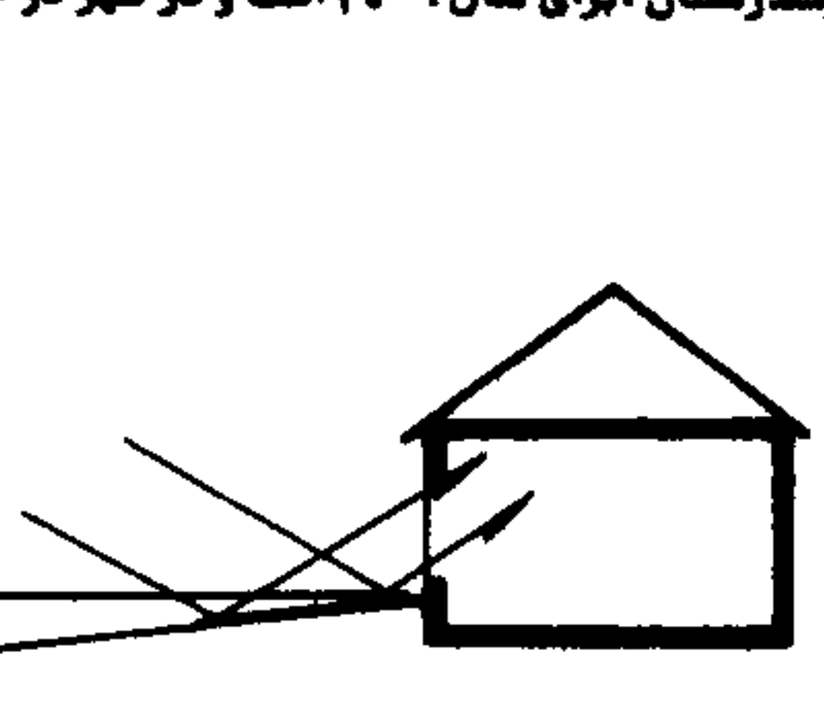
خلاصه

با نصب منعکس‌کننده‌هایی ابتدایی از تخته سه لا و کاغذآلومینیومی تخت و مختصری شیبدار، در درست بیرون لبه پنجره‌های جنوبی، می‌توان مقداربا ورنکردنی زیادی گرمای اضافی برای اطاقهای جنوبی خانه موجودی درمنطقه‌ای آفتابی، فراهم کرد. با بکار بردن تعدادی از چنین منعکس کننده‌ها، که هزینه کل آن در حدود ۳۰۰۰۰ ریال است، صاحب‌خانه‌می‌تواند هر زمستان حدود ۲۸۰۰ تا ۷۵۰۰ ریال در مصرف انرژی خریداری شده خود صرفه جویی کند، و همچنین می‌تواند از گرمای اضافی در آن اطاقها لذت ببرد و از نگرانی‌های خود در موردکمبودهای سوخت و قطع برق بکاهد. منعکس‌کننده‌های پیشنهادی، ارزان، بادوام، و به سادگی قابل نصب است. گنجایش گرمایی موثر آنها صفر است، یعنی آنکه تحویل انرژی به اطاقها موقعی که آفتاب به منعکس کننده‌ها بتابد فورا" آغاز می‌شود. این منعکس‌کننده‌ها در اتلاف حرارتی در شبها، و غیره، هیچ مشارکتی ندارند. در تابستان منعکس کننده‌ها را می‌توان بنحو جدید ی نصب کردبطوری‌که‌به‌عنوان حایل یا سایه‌بان برای خارج نگهداشتن تابش و خنک نگهداشتن اطاقها به کار بیایند.

طرح پیشنهادی

شکل ۱ یک خانه‌معمولی را نشان می‌دهد با چهار نوع منعکس‌کننده که مجاور پنجره‌های جنوبی آن، که در اینجا فرض شده است پهنای آنها ۱/۲ متر و ارتفاع آنها ۱/۵ متر است، نصب شده‌اند. شکل ۲ شیب (۵ درجه) یک منعکس‌کننده را نشان می‌دهد.

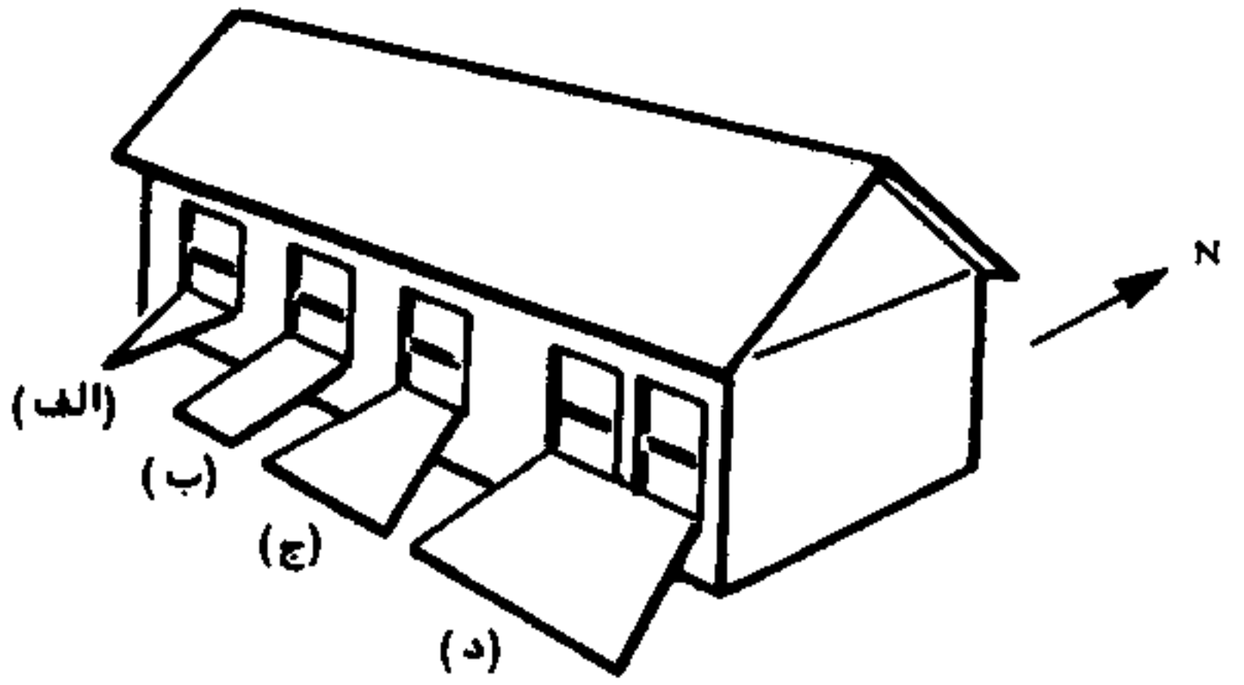




شیب منعکس‌کننده

در شهرهای واقع در عرضهای جغرافیایی نظیر عرض جغرافیایی تبریز (۳۸° شمالی)، زاویه ارتفاع خورشید در ظهر در یک روز معمولی دروسط‌زمستان، برای مثال، ۳۰° است و در ظهر در چنین

شکل ۲



شکل ۱

روزی یک منعکس کننده نوع (ب) (۱/۲ متر× ۲/۵ متر) که °۱ یا °۲ به طرف جنوب به سمت پایین شیب داشته باشد، پنجره را با نور خورشید منعکس شده بنحو خوبی پر می‌کند. ولی یک زاویه ارتفاع۲۵درجه‌ای، زاویه ارتفاع معمولی‌تری برای یک ساعت آفتابی چنین روزی است، و برای این زاویه ارتفاع یک شیب ۵ درجه‌ای منعکس‌کننده تقریبا" اوپتیموم (بهین) است.

سطح منعکس‌کننده

منعکس‌کننده ممکن است از ورقهای تخته سه لایی ۱۲ میلیمتری مقاوم در برابر آب و هوا تشکیل شده باشد که بر روی این ورق‌ها کاغذهای آلومینوپیومی براق‌یا نایلون مایلار[1] با پوشش آلومینوپیومی براق به وسیله چسب، نوار چسب، یا هر وسیله دیگر، متصل شده باشد. صاحب خانه می‌تواند در صورت لزوم هر چند سال یکبار ورق‌های منعکس‌کننده تازه‌ای نصب کند، یا می‌تواند از تخته سه لایی استفاده‌کند که در کارخانه بر روی آنها ورق نازک آلومینوپیومی پرس شده است. استفاده محض از رنگ آلومینوپیومی یا رنگ سفید تا اندازه‌ای مفید خواهد بود.

ارزش نسبی چهار نوع منعکس‌کننده

از نظر مقدار انرژی وارده بر واحد سطح منعکس‌کننده، نوع (الف) از نوع (ب) یا (ج) بهتر است. تمام قسمتهای نوع (الف) به پنجره و به خط وسطی شمالی ـ جنوبی منعکس‌کننده آنقدر نزدیک است که همه‌قسمت‌ها در بخش قابل ملاحظه‌ای از روز به پنجره انرژی می‌رسانند. نوع (ب)، با وجودی که انرژی بیشتری می‌رساند، اندکی کمتر موثر است چون قسمتهای گوشه‌ای خارجی آن در اثنای بخش‌کوتاهتری‌از روز دررسانیدن انرژی مشارکت می‌کنند. نوع (ج)، با وجودی که انرژی باز هم بیشتری می‌رساند، موثر بودن آن حتی از (ب) هم کمتر است، چون بعضی از قسمتهای آن از پنجره و از خط وسط باز هم دورترند و در نتیجه تنها برای بخشهای کوتاهی از روز موثرند (وقتی که خورشید در آسمان آنقدر پایین باشد که سطح تصویر شده موثر منعکس‌کننده نسبتا" کوچک باشد).

در آنجایی که دو پنجره نزدیک بهم است، نوع (د) را می‌توان بطور موثری به کار برد. تقریبا" هر قسمتی از این منعکس کننده به‌یک‌پنجره در یک‌بخش روز و به پنجره دیگر در بخش دیگری از روز انرژی می‌رساند.

انرژی مستقیم در مقابل انرژی منعکس شده

ذکر این نکته مفید است که مقدار انرژی که مستقیما" از خورشید و آسمان وارد پنجره‌ها می‌شود از مقداری که از طریق انعکاس وارد می‌شود، به دلیل ضریب انعکاس ناقص، شیب ناقص، و مساحت محدود منعکس‌کننده، بیشتر است.

انحنای منعکس‌کننده

تا اندازه‌ای مفید خواهد بود که منعکس‌کننده مختصری خم شود (مختصری آن را به سمت بالا مقعر کنید) و اجازه داده شود که قسمتهای گوشه‌های جنوبی آن مختصری پایین بیافتند تاارتفاع پایین خورشید، در مواقعی (خیلی پیش و خیلی بعد از ظهر) که این قسمت‌ها موثر می‌شوند، جبران بشود، ولی چنین تغییراتی ممکن است بزحمتش نیارزد.

مقدار انرژی که توسط منعکس‌کننده رسانیده می‌شود

محاسبات تقریبی نویسنده‌نشان می‌دهد که چهار نوع منعکس‌کننده مذکور (الف)، (ب)، (ج) و (د) در یک روز معمولی آفتابی در زمستان موقعی‌که بر روی پنجره جنوبی با مشخصات فوق در خانه‌ای درنزدیکی‌بوستون‌به‌کاررفته باشند، تقریبا" مقدار ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۳۵۰۰، و ۸۰۰۰ کیلوکالری انرژی می‌رسانند. این مقادیر تقریبا" برابر با ۱، ۲/۵، ۴ و ۸ کیلووات ساعت انرژی‌است[1].

فواید دیگر علاوه بر صرفه جویی مالی

منعکس‌کننده‌های مذکور از طرق زیر نیز برای ساکنین منزل موجب رضایت خواهند شد: (۱) داشتن یک اطاق که تقریبا" °۵C از اطاقهای معمولی در روزهای آفتابی زمستان گرمتر است (یعنی، مثلا"، °۲۱C به جای °۱۶C) و (۲) تا اندازه‌ای کمتر وابستگی داشتن به جود دایمی محصولات نفتی به‌وجوددایمی برق (که برای کار کردن بخاریها و کوره‌های نفتی و گازوئیلی ضروری‌اند). اگر تعدادی منعکس کننده به کار رفته باشند، یکی از موجبات رضایت ساکنین منزل دانستن این مطلب خواهد بود که حتی اگر در وسط زمستان ذخیره سوخت به پایان برسد، یا برق قطع شود، در اثنای دوره‌ای که در آن مقدار معمولی هوای آفتابی وجود دارد، منزل در بالای صفر درجه باقی خواهد ماند و بنابر این لوله‌های آب یخ

---

۱) مایلار (Mylar) نام تجارتی یکی از محصولات شرکت‌دوپان از جنس پلی ایتلین ترفتالیت است (م).

۱) مقادیر مربوط برای شمالی‌ترین نقطه ایران مختصری از این مقادیر بیشتر و برای مناطق جنوبی ایران بمراتب بیشتراست (م).

نزده و نخواهند ترکید .

توجه: در یک روز آفتابی در زمستان ۷ عدد وسیله نوع (ج) (یا سه عدد وسیله نوع (د))در حدود ۲۵۰۰۰ کیلو کالری گرما تامین خواهد کرد که این مقدار تقریبا" $\frac{1}{3}$ انرژی گرمایی است که معمولا" در یک چنین روزی برای یک خانه معمولی دو اطاق خوابه با عایق کاری خوب در نزدیکی بوستون توسط بخاریها (یا کوره شوفاژ) تامین می‌شود .

مطلوبیت نصب پنجره‌های بیشتر

ممکن است صاحب خانه‌ای مطلوب تشخیص دهد که در بغل پنجره‌های " تکی " یا بین یک زوج پنجره‌ای که ۱/۵ متر با یکدیگر فاصله دارند ، پنجره اضافی (دوجداره‌ای) نصب کند تا تابش بیشتری را مستقیما" ازاین پنجره‌ها بدست آورد و نصب وسیله‌های نوع (د) را به منظور کمک بیشتر در گرمایش جزیی خورشیدی منزل ، مقدور سازد .

نصب کردن منعکس کننده

لبه نزدیک به اطاق منعکس کننده را می‌توان به تیر زیر پنجره یا به قطعات چوبی که قبلا" به دیوار پیچ شده‌اند ، با پیچ یا میخ یا وسیله دیگری محکم کرد . لبه خارجی منعکس کننده را می‌توان به پایه‌های چوبی بست ، یا آن را بر روی دیوار کوتاهی یا تیر چوبی افقی سنگینی قرار دارد (و محکم بست) . منعکس کننده را باید بحد کافی محکم بست که باد به آن اثر نکند .

استفاده تابستانی از منعکس کننده

به جای نگهداری منعکس کننده در انبار در تابستان ، صاحب خانه ممکن است انتهای خارجی منعکس کننده را بالا ببرد بطوری که تشکیل سایه‌بانی را برای پنجره بدهد . یا ممکن است هر دو انتها را بالا برد بطوری که وسیله مذکور به صورت پیشانی سایه‌بانی برای پنجره در بیاید . بدین ترتیب اطاق را ممکن است حتی در یک روز گرم تابستانی نسبتا" خنک نگهداشت .

تنظیم کردن شیب منعکس کننده

برای ساکنین ممکن است ارزش داشته باشد که به منظور افزایش موثر بودن منعکس کننده ، شیب آن را هر ماهه مختصری تنظیم کنند . برای مثال در دیماه زاویه شیب بزرگتری مطلوب است .

اگر ضلع " جنوبی " منزل در واقع ۲۰° به طرف غرب جنوب باشد ، ممکن است برای ساکنین ارزش داشته باشد که منعکس کننده را طوری نصب کنند که شیب اندکی (تقریبا" ۱۰°) رو به غرب به سمت بالا داشته باشد .

نصب کردن منعکس کننده‌ها بر روی پنجره‌های طبقه دوم

این کارهم به‌خوبی انجام پذیر است . در طبقه دوم ، منعکس‌کننده‌ها با بوته‌های باغچه یا با محلهای عبور حیاط مداخله نمی‌کنند ، و همچنین کمتر در معرض آنند که به وسیله درختهای نزدیک سایه بر روی آنها بیافتد . منعکس کننده‌ها را ممکن است کمی کوتاه‌تر ساخت تا از سایه انداختن ناخواسته بر روی پنجره‌های طبقه اول جلوگیری شود . انتهای خارجی منعکس کننده را می‌توان به وسیله پایه‌های بلند یا گونیاهای بلند یا به وسیله میله‌های اتصالی که از پیش آمدگی لبه بام آویزان باشند ، نگهداشت .

اندازه‌های واقعی پنجره‌ها

بیشتر پنجره‌های اکثر منازل از اندازه‌ای که در محاسبات اینجا فرض شد (۱/۲ متر× ۱/۵ متر) خیلی کوچکترند . بنابراین ، منعکس کننده‌های کوچکتری ، و ترجیحا" تعداد بیشتری از آنها ، مورد استفاده قرار خواهند گرفت . به علت کوچکتر بودن ، حمل و نقل و نصب آنها ساده‌تر خواهد بود ، ولی هزینه کل آنها بر واحد سطح تا اندازه‌ای بیشتر خواهد بود .

بحث

دستگاه فوق ارزان ، ساده و محکم است ، هیچگونه قطعات متحرکی ندارد ، محتاج به تنظیم‌های بعدی نیست ، و برق مصرف نمی‌کند . این دستگاه دارای گنجایش گرمایی موثر صفر می‌باشد ــ به مجرد برخورد آفتاب به‌منعکس‌کننده انرژی رسانی به اطاق آغاز می‌شود . حتی در روزهای تا اندازه‌های ابری ، منعکس کننده مقداری انرژی به اطاق می‌رساند . دستگاه در اتلافهای حرارتی مشارکت نمی‌کند .

ولی البته خانه‌را (نمای خارجی ضلع جنوبی خانه و زمینهای مجاور آن را) تا اندازه‌ای بد منظره می‌کند .

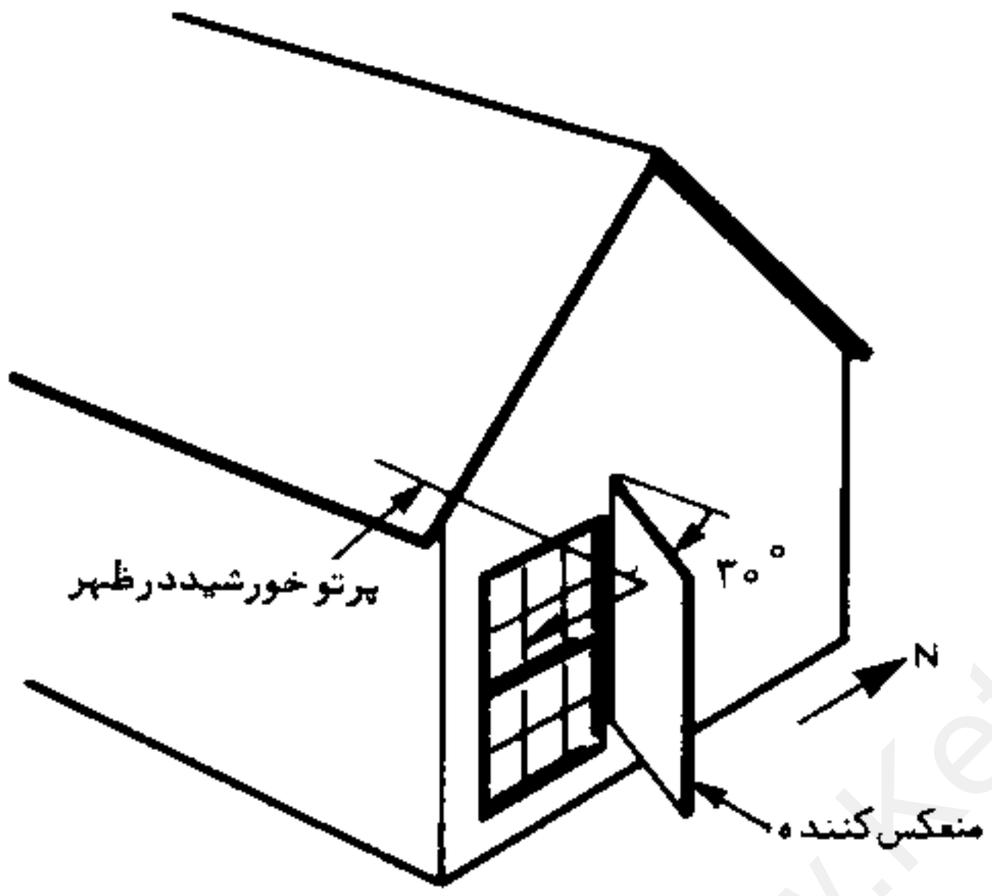
ممکن است لازم باشد صاحب خانه در هر زمستان چندین بار منعکس کننده را برف روبی کند . برف خود دارای ضریب انعکاس بسیار بالایی است . ولی چون انعکاس برف تقریبا" کاملا" از نوع پخشی ، به جای نوع آینه‌ای ، است ، تاثیر برف در گرم کردن اطاق کمتر از نصف منعکس کننده آلومینیومی پیشنهادی است .

منعکس‌کنندهٔ عمودی خارجی که مجاور لبهٔ شمالی پنجرهٔ غربی یا شرقی نصب می‌شود

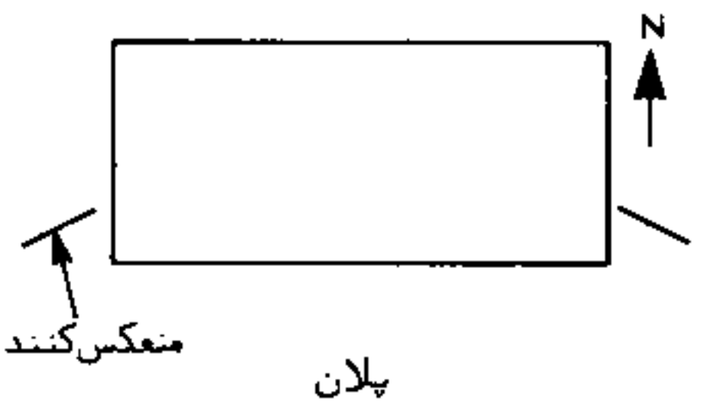
طرح ۸۹–S
۱۹۷۴/۲/۱۴–۱۹۷۸/۸/۱۱

طرح پیشنهادی

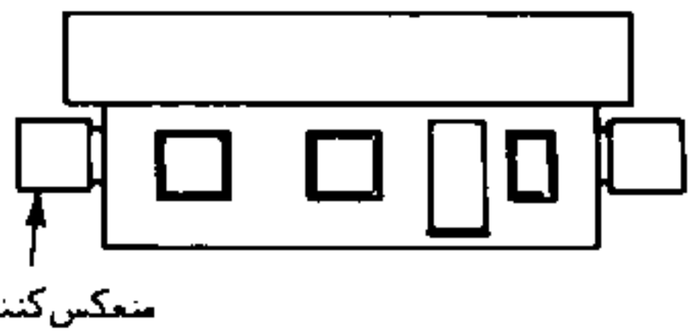
در چندین پنجره در انتهای شرقی خانه و در چندین پنجره در انتهای غربی خانه، منعکس‌کننده‌هایی که از ورق‌های تخته سه لای مسطحی با پوشش آلومینیومی تشکیل شده‌اند، نصب کنید. هر یک از ورق‌ها عمودی است و با سطح عمودی شرقی ــ غربی زاویه‌ای ۳۰° می‌سازد. پهنای هر ورق برابر با پهنای پنجره، و ارتفاع هر ورق برابر با ارتفاع پنجره است. با وجود این، وسط ورق ۳۰ سانتیمتر بالاتر از وسط پنجره نصب خواهد شد تا تاثیر این امر که پرتوهای خورشیدی مولفه‌ای به سمت پایین دارند، مورد نظر گرفته شده باشد. منعکس کننده‌ها خیلی محکم نصب می‌شوند تا بادهای شدید به‌آنها تاثیر نکند.



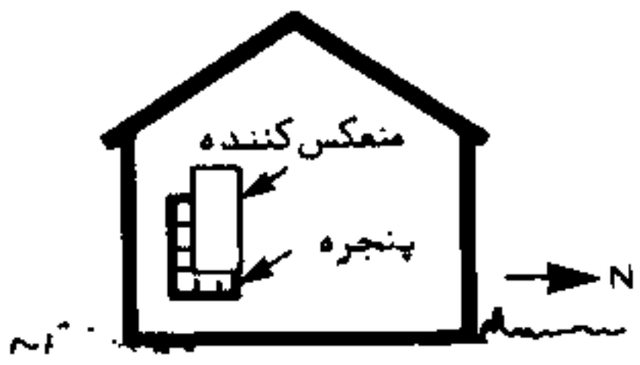
نمای پرسپکتیو



پلان



نمای عمودی،
دید سمت شمال



نمای عمودی، دید به سمت غرب

منعکس‌کننده‌های انتهای شرقی خانه از ساعت ۹/۳۰ صبح تا ساعت ۱۲/۱۵ بعد از ظهر نسبتا" خوب کار می‌کنند و منعکس‌کننده‌های انتهای غربی ازساعت ۱۱/۴۵ صبح تا ساعت ۲/۳۰بعداز ظهر خوب کار می‌کنند. مقدار انرژی وارده به اطاقها با مقدار انرژی وارده توسط یک مساحت قابل قیاس تخته سه لایی با پوشش آلومینیومی که بطور افقی نزدیک پایین یک پنجره عمودی جنوبی نصب شده باشد، کاملا" قابل قیاس است. توجه کنید که منعکس کننده‌ها ارزان، ساده و محکم‌اند، و به مجردی که خورشید از پشت ابری بیرون بیاید شروع به رسانیدن گرما به اطاقها می‌کنند.

تغییرات

ورق منعکس کننده را مختصری مقعر بسازید. آن را بلندتر و پهن‌تر بسازید. ارتفاع آن را قابل تنظیم بسازید (در فروردین خیلی بلند، در دی خیلی کوتاه). در وسط ورق شکاف افقی درآورید تا ساکنین اطاق لااقل بتوانند دید منظره کوچکی به سمت شمال شرقی

یا شمال غربی ،داشته‌باشند. شبهای سرد ورق را بچرخانید بطوری که به پنجره بچسبد و بعنوان یک پشت پنجره‌ای حرارتی عمل کند. در تابستان ورق را بطریق زیر معکوس کنید: لولاهای آن را به لبه جنوبی (به جای لبه شمالی) پنجره منتقل کنید ، بطوری که ورق تابش مستقیم خورشیدی را خارج نگهدارد. (ایده فوق در تاریخ ۱۹۷۸/۹/۸ توسط لانگدون پیشنهاد شده است.) همچنین می‌توان ورق را جابجا کرد ، بطوری که به عنوان یک سایه‌بان مورد استفاده قرار گیرد. یا آنکه در تابستان ، می‌توان ورق را در زیر زمینی انبار کرد.

www.KetabFarsi.com

طرح ۸۹ـ S ۱/۲
۱۹۷۸/۹/۱۸

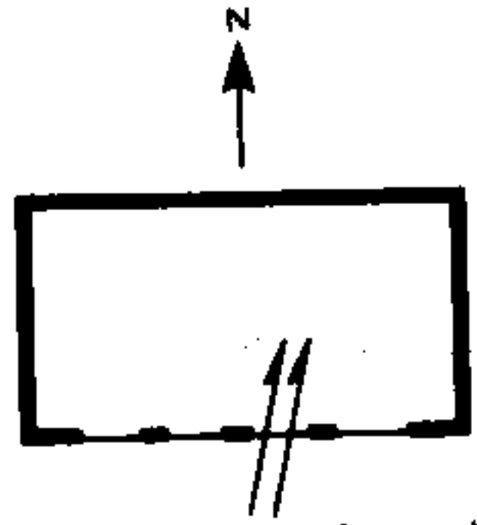
آیا برای ساختمانی که بطریق غیر فعال خورشیدی گرم می‌شود، چنانچه استفاده از منعکس کننده‌های عمودی خارجی مجاز باشد، وضعیت ۴۵ درجه‌ای بخوبی وضعیت مستقیماً جنوبی است؟

خلاصه

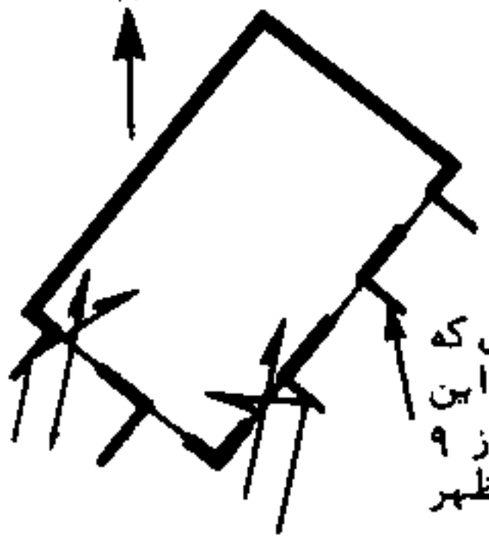
ساختمان مستطیلی شکلی که به طریق غیر فعال خورشیدی گرم می‌شود و در جهت °۴۵ نسبت به امتداد شرقی ــ غربی قرار گرفته است، می‌تواند از بسیاری جهات از ساختمان معادلی که مستقیما" رو به جنوب است، عملکرد بهتری داشته باشد. رمز موفقیت در وضعیت ۴۵ درجه‌ای استفاده از تعداد زیادی منعکس کننده عمودی است.

مقدمه

این طور به نظر می‌رسد که همه فرض می‌کنند ساختمانی که بناست به طریق غیر فعال خورشیدی گرم شود، در حالت ایده‌آل، باید همانطورکه در شکل ۱ نشان داده شده است رو به جنوب باشد. برای ساختمانی که مجهز به منعکس کننده‌های عمودی نیست، این فرض احتمالا" صحیح است. ولی اگر منعکس کننده‌های عمودی از روی قضاوت صحیح به کار بروند، این فرض ممکن است غلط باشد. وضعیت ۴۵ درجه‌ای، همانطور که ذیلا" ارائه شده است، ممکن است بهتر باشد.



شکل ۱. ساختمان مستطیلی شکلی که دقیقا" رو به جنوب است



شکل ۲. همان ساختمان که در وضعیت ۴۵ درجه‌ای نسبت به جنوب قرار داده شده است. بسیاری از پنجره‌ها به منعکس کننده عمودی مجهزند.

طرح پیشنهادی

شکل ۱ ساختمان مستطیلی شکلی را نشان می‌دهد که به طریق غیر فعال خورشیدی گرم می‌شود و دقیقا" رو به جنوب است، و شکل ۲ ساختمان مشابهی را نشان می‌دهد که ۴۵ درجه به شرق یا غرب متمایل است. هر یک از پنجره‌های ساختمان اخیر که رو به جنوب شرقی یا جنوب غربی قرار دارد، در لبه شمالی آن مجهز به منعکس کننده عمودی ایست که قائم بر پنجره نصب شده است، هر کدام از این پنجره‌ها مقدار زیادی، در اثنای حدود $4\frac{1}{2}$ ساعت در هر روز آفتابی، تابش خورشیدی دریافت می‌کند. مقداری تابش مستقیما" به پنجره برخورد می‌کند، و تقریبا" به همان اندازه پس از انعکاس به پنجره برخورد می‌کند. برای آنکه هر یک از منعکس کننده‌ها جلوی تابشی را که به سمت پنجره بعدی می‌رود نگیرد، پنجره‌ها باید تنها دارای پهنای متوسطی بود و باید با فاصله کافی از یکدیگر قرار داشته

بین آنها مساحتی از دیوار وجود داشته باشد. از آنجایی که مساحت دیوارهای رو به جنوب شرقی و رو به جنوب غربی خیلی بیشتراز مساحت دیوارجنوبی شکل ۱ است، ممکن است برآورد شود که مقدار کل تابش خورشیدی که وارد ساختمان °۴۵ می‌شود تقریبا" برابر است با مقداری که وارد پنجره‌های جنوبی ساختمانی می‌شود که مستقیما" رو به جنوب است.

بعضی از امتیازات جالب طرح پیشنهادی عبارتند از:

ساختمان از دو برآن، و نه تنها از یک برآن، توسط خورشید گرم می‌شود. بدین ترتیب توزیع گرمای خورشیدی بهتر است. هیچ ناحیه‌ای وجود ندارد که در آنجا تعداد بیش از اندازه‌ای پنجره یا مقدار بیش از اندازه‌ای نور خیره کننده، و در نتیجه خطر بیش از اندازه گرم شدن موضعی، وجود داشته باشد.

مساحت بزرگتری از کف اطاقها و دیوارها تابش خورشیدی دریافت می‌کنند؛ بنابراین گنجایش گرمایی موثر بزرگتر است، انتقال به بعد بیشتر است، و گرمای بیش از اندازه در ساعت ۲ بعد از ظهر کاهش می‌یابد.

در تابستان منعکس کننده‌ها را می‌توان چرخاند بطوری که تابش را خارج نگهدارند (ولی هنوز اجازه دخول به تابش پخش شده برای روشنایی بدهند)؛ بنابراین ساختمان خنک‌تر می‌ماند.

تغییرات

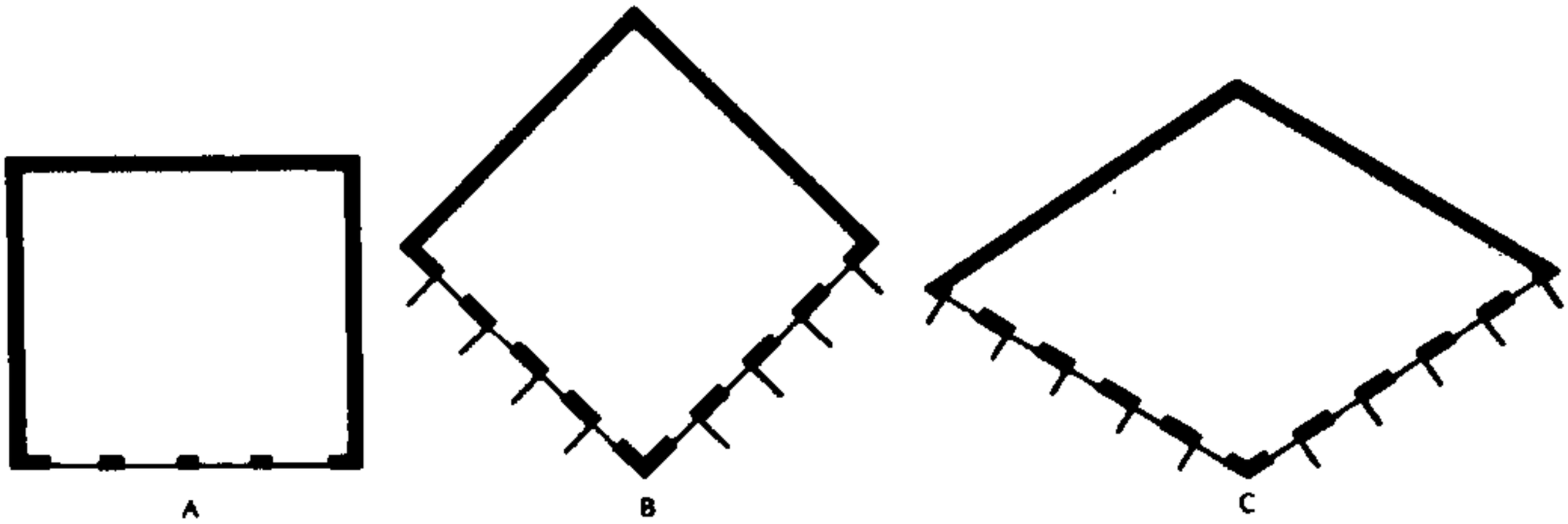
طرح S - ۸۹$\frac{1}{2}$ a

بهنای زاویه‌ای گوشه جنوبی ساختمان را از °۹۰ به تقریبا" °۱۲۰ افزایش دهید. این تغییر بطور معتنابهی مقدار تابش خورشیدی دریافت شده را افزایش می‌دهد. بطور مشخص‌تر، این کار در هر روز مدت زمانی را که طی آن یک پنجره مفروض انرژی بسیاری دریافت می‌کند، افزایش می‌دهد. (نویسنده مدیون جان. سی. گری است که این مطلب را خاطرنشان کرده است.)

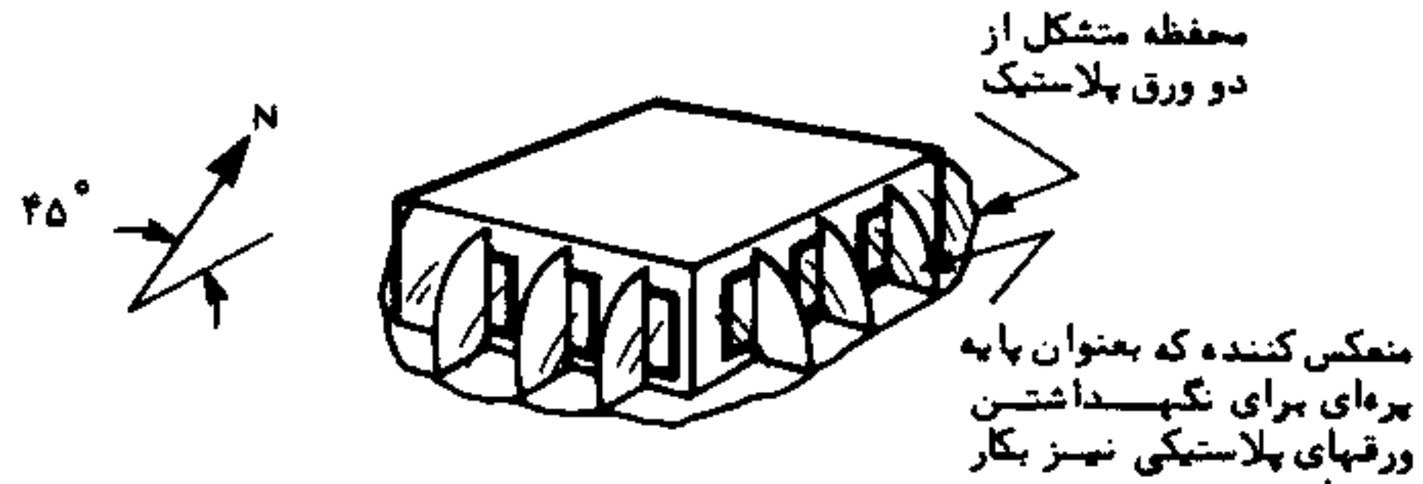
منعکس کننده‌ها چنانچه فوق‌العاده بلند و فوق‌العاده پهن و تا اندازه‌ای قوس‌دار، یا مقعر، باشند بهتر کار خواهند کرد. ولی هزینه آن زیاد ــ شاید بیش از اندازه زیاد ــ خواهد بود.

طرح S - ۸۹ $\frac{1}{2}$ b

منعکس کننده‌ها را تغییر دهید بطوری که‌بتوانند به عنوان پایه‌ای برای نگهداشتن یک پوشش‌شفاف دو جداره‌که از هوا پر شده باشد (چنین پوششی هم اکنون به بازار عرضه شده است) نیز به کار بیایند. به عبارت دیگر، با استفاده کردن از منعکس‌کننده‌ها به جای پایه‌های پره‌ای، یا به جای بعضی از پایه‌های پره‌ای، بر روی دیوارهای رو به جنوب شرق و رو به جنوب غرب ساختمان پوششهای پلاستیکی دو جداره‌ی ارزان قیمتی بکشید. هزینه اضافی مربوطه‌ممکن‌است‌به وسیله کاهش در اتلاف حرارتی از طریق ضلعهای مربوطه‌ساختمان و به وسیله فواید دیگری که توسط چنین محفظه‌های خورشیدی بدست می‌آید، جبران شود.



شکل ۳. ساختمانهایی که مساحت یکسانی دارند ولی جهت قرار گرفتن آنها و یا شکل آنها متفاوت است. در اینجا پیشنهاد شده است که از نظر گرمایش غیر فعال خورشیدی B اندکی از A، و C اندکی از B بهتر است. در تمامی پنجره‌های جنوب شرقی و جنوب غربی B و C منعکس کننده‌های عمودی به کار گرفته شده است.



شکل ۴ . ساختمانی (45°) که در آن یک دسته منعکس کننده عمودی در داخل محفظه شفافی از پلاستیک ، به کار رفته است .

www.KetabFarsi.com

محفظهٔ بزرگ شفاف که در امتداد ضلع جنوبی خانه‌ای موجود نصب شود و برای گرمایش خانه بکار رود

۱۹۷۸/۱۰/۲

مقدمه

در اینجا طرحی‌موردبحث قرار می‌گیرد که ممکن است بطور ایده‌آلی برای‌خوراندن‌به‌طرحهای موجود در مورد خانه‌های موجودی که ضلع جنوبی آنها حتی در وسط زمستان تابش خورشیدی بسیاری دریافت می‌کنند، مناسب باشد. این طرح خیلی شبیه طرح پیشقدمی است که توسط کنین و دیگران ارائه شده است[1]. ایده‌هایی‌که در زیر ارائه شده‌اند عمدتا" ملهم از کار و انتشارات کنین‌است. هم‌اکنون چندین ساختمان وجود دارد که در آنها طرح وی، یا طرحهایی که بحد معقولی شبیه آن است، به‌کار رفته است. یک مثال خانه اگری در تائوس نیومکزیکو است[2].

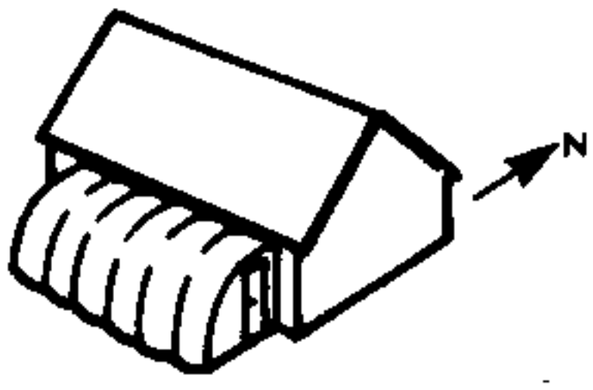
طرح پیشنهادی

در امتداد ضلع جنوبی یک خانه مفروض، محفظهٔ بزرگ شفاف با هزینه خیلی پایینی به صورت اطاق یا گلخانه، نصب می‌شود. محفظه ممکن است، برای مثال، ۷ متر در بعد شرقی ـ غربی، ۷۵ متر در پهنا، و ۲/۵ متر در ارتفاع باشد. محفظه‌ممکن است‌متشکل از دو ورق ۰/۱۵ میلیمتری پلاستیک محکم (برای مثال، لایه مونسانتو ۶۰۲[3]) باشد که به وسیله پایه‌های پره‌ای فولادی لوله‌ای‌بافواصل ۴۵ سانتیمتری، نگاه داشته شود. دو ورق پلاستیک ممکن است به وسیله فشرده کردن هوای بین آن دو ورق، بطور سفت ودر فاصله ۲/۵ یا ۵ سانتیمتری از یکدیگر، نگهداشته شوند. فشار به وسیله یک بادبزن کوچک برقرار نگهداشته می‌شود. لایه ۵ سانتیمتری هوای محبوس به عنوان عایق عمل می‌کند. در دو ضلع انتهایی محفظه درها نصب می‌شوند.

چندین روزنه در دیوار عمودی خانه وجود دارد. بعضی از روزنه‌ها نزدیک به سطح زمین اند، بعضی دیگر نزدیک سقف اند. روزنه‌ها ممکن است پنجره‌های موجود باشند، یا ممکن است روزنه‌هایی باشند که بدین منظور تعبیه شده‌اند. در روزهای آفتابی محفظه‌مقدار معتنابهی تابش خورشیدی دریافت می‌کند که موجب گرم شدن سطوح روباز (تیره رنگ) کف و ضلع شمالی محفظه و همچنین هوای داخل محفظه می‌شود. هوای اطاق‌درداخل محفظه به گردش‌درمی‌آید و گرمای زیادی را از محفظه به اطاق می‌برد. جریان‌به‌وسیله‌جابجایی‌گرانشی برقرار می‌ماند. در شب، روزنه‌های مذکور در فوق را می‌بندند تا اطاق‌های داخل منزل گرم بمانند و محفظه مجاز باشد که خیلی سرد شود. (بطور معمول محفظه سردتر از ۵°C نخواهد شد، و به گل و گیاهان داخل محفظه ممکن است صدمه‌ای وارد نشود. در شرایط غیر معمول سرد شدن ممکن است خارق‌العاده‌تر باشد و ممکن است به‌گل و گیاهان صدمه بزند مگر آنکه اندکی گرمای کمکی تامین شود.)

محفظه‌ای با اندازه‌ای که در فوق ذکر شد دارای سطح موثری برای دریافت تابش به مقدار تقریبا" ۲۷ متر مربع است. اگر خانه مورد بحث به اندازه معمولی و واقع در محل معمولی در مناطق

شکل ۱. مقطع عمودی خانه و محفظه خورشیدی، دید به سمت غرب



شکل ۲. نمای‌پرسپکتیو محفظه را که توسط پایه‌های پره‌ای قوس دار نگهداشته‌شده‌اند نشان می‌دهد.

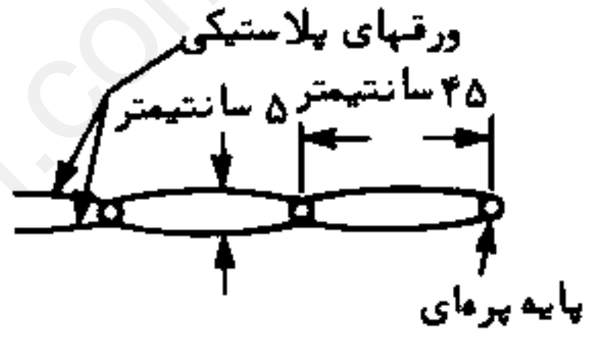
1) S.R.Kenin, Room Co., Box 1377, Taos, NM 87571.

2) Ergi House in Taos, NM.

3) Monsanto Film #602.

معتدله باشد ، پوشش ممکن است بخش مهمی از گرمای مورد نیاز زمستانی (طبق حدس نویسنده ۵۰٪) را تامین کند .

خیلی مشکل‌است‌که‌بتوان دستگاه دیگری را ابداع کرد که این مقدار فراوان گرما با چنین هزینه پایینی (به خانه موجودی) برساند . با وجود این ، محفظه مذکور چنانچه به وسیله درختان یا خانه‌همسایه سایه شود ، یا چنانچه بوته گیاهان قیمتی در مکانی که بایدمحفظه‌آنجا راشغال کند وجود داشته باشد ، خیلی موفقیت‌آمیز نخواهد بود . اگر ورقهای پلاستیکی پس از یکی دو سال کار خراب شوند و احتیاج به تعویض داشته باشند ، پس اندازهای سالیانه کاهش خواهدیافت ؛ با وجود این ورقهای پلاستیکی آنقدر ارزان‌اند که پس‌انداز خالص باز هم ممکن است بزرگ باشد .



شکل ۳ . مقطع عمودی قسمتی از محفظه‌که دو ورق پلاستیکی سه پایه پرمای لوله‌ای‌را نشان می‌دهد .

بحث

به چه دلیل‌محفظه‌ٔ پیشنهادی‌ازنظرهزینه‌بسیارموثرتراست‌ازکاربرد صفحات گیرنده نوع هوای معمولی که در روی پشت بام شیب‌دار (شیروانی) نصب شده باشد؟ دلایل زیر ممکن است ارئه شود :

۱ . در احداث چنین محفظه‌ای به مقاومت مکانیکی خانه موجود متکی خواهیم بود .

۲ . از زمین پوشیده شده و از ضلع عمودی خانه پوشیده شده توسط محفظه ، به عنوان جذب کننده استفاده می‌شود . (اگر ضلع جنوبی خانه‌به رنگ تیره نباشد ، می‌توان آن را با رنگ تیره‌ای رنگ کرد .)

۳ . کلیه کار نصب را می‌توان از روی زمین یا از روی نردبان کوتاهی انجام داد . احتیاجی به پشت بام و روی شیروانی رفتن نیست ؛ کار کردن در بلندی روی شیروانی می‌تواند وقت‌گیر و خطرناک باشد .

۴ . در هر موقعی ساکنین خانه ممکن است به منظور بازرسی از از محفظه و تعمیر آن ، به داخل محفظه وارد شوند . (ممکن است قادر نباشند که یک صفحه گیرنده معمولی واقع در روی شیروانی را تعمیر کنند .)

۵ . هزینه حمل‌ونقل پایین خواهد بود . چون پلاستیک لوله شده حمل می‌شود و مجموعه پایه‌های پرمای فولادی کم حجم و سبک وزن می‌باشند .

ملاحظات مطلوب دیگر:

محفظه می‌تواند به عنوان گلخانه به کار برود . در بیشتر ایام سال می‌توان گل و سبزیجات در آنجا به عمل آورد .

هوای مرطوب از گلخانه به داخل خانه گردش کرده افزایش مطلوبی را در رطوبت هوای اطاقها به وجود خواهد آورد .

از محفظه ممکن است به عنوان ایوان ، اطاق خورشیدی ، یا اطاق بازی‌استفاده‌شود . بنابراین مساحت مفید خانه را افزایش می‌دهد .

در تابستان محفظه‌رامی‌توان جمع کرده و در انباری نگهداری کرد .

بدین ترتیب‌ورقهای‌پلاستیکی در معرض شدیدترین تابش خورشیدی و بالاترین درجه‌حرارت محیط‌خارج قرار نخواهد گرفت . عمر مفید ورقها طولانی‌تر خواهد شد .

تغییرات

می‌توان بادبزنی نصب کرد که گردش هوای اطاق به درون محفظه را خیلی سرعت ببخشد و مقدار کل گرمای رسانیده شده به خانه را افزایش دهد .

باز کردن و بستن دریچه‌های بین محفظه و اطاقها را ممکن است خودکار کرد . یا از دریچه‌های تنظیمی که با جریان هواکار می‌کنند ، و یا از کنترلهای برقی معمولی می‌توان استفاده کرد .

می‌توان به وسیله تقریبا" بدون جرم ساختن محفظه (به وسیله کاهش‌دادن‌گنجایش‌گرمایی دینامیکی آن به مقدار فاحشی) ، مدت لازم برای گرم شدن را کوتاه کرد و مقدار گرمایی را که محفظه به اطاقها می‌رساند افزایش داد . این عمل می‌تواند به وسیله پهن کردن یک لایه سبک عایق ۵ سانتیمتری بر روی کف و دیوار شمالی محفظه ، و سپس نصب یک ورقه نازک سیاه بر روی عایق ، انجام گیرد . در آن صورت ، تقریبا" هیچ‌گرمایی به اجزاء پر جرم کف یا دیوار نمی‌رسد ؛ تقریبا" تمام گرما فورا" به هوا منتقل می‌شود . و از آنجایی که گنجایش‌گرمایی ۵۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم هوای اطاق برابر با گنجایش گرمایی مقدار آبی با یک چهارم این جرم (تقریبا" ۱۲ تا ۲۵ کیلوگرم آب) است ، هوا خیلی سریع گرم خواهد شد .

www.KetabFarsi.com

طبق برآورد نویسنده در تقریبا" دو دقیقه پس‌از بیرون آمدن خورشید از پشت یک ابر سنگین، دمای هوا حدود $22^{\circ}C$ بالا خواهد رفت. در پایان روز، گرمای اندکی " در پایگاه" در کف یا دیوار شمالی گیرنده باقی خواهد ماند و، بنابراین، محفظه خیلی سریع سرد خواهد شد.

اگر گرمای بسیاری توسط محفظه خورشیدی به اطاقهای خانه رسانده شود، اطاقها ممکن است در وسط بعد از ظهر بیش‌از اندازه گرم شوند. ممکن است نصب یک صندوقچهٔ سنگ (درداخل خانه) برای دریافت و ذخیره مقداری از گرما، مقرون به صرفه باشد.

www.KetabFarsi.com

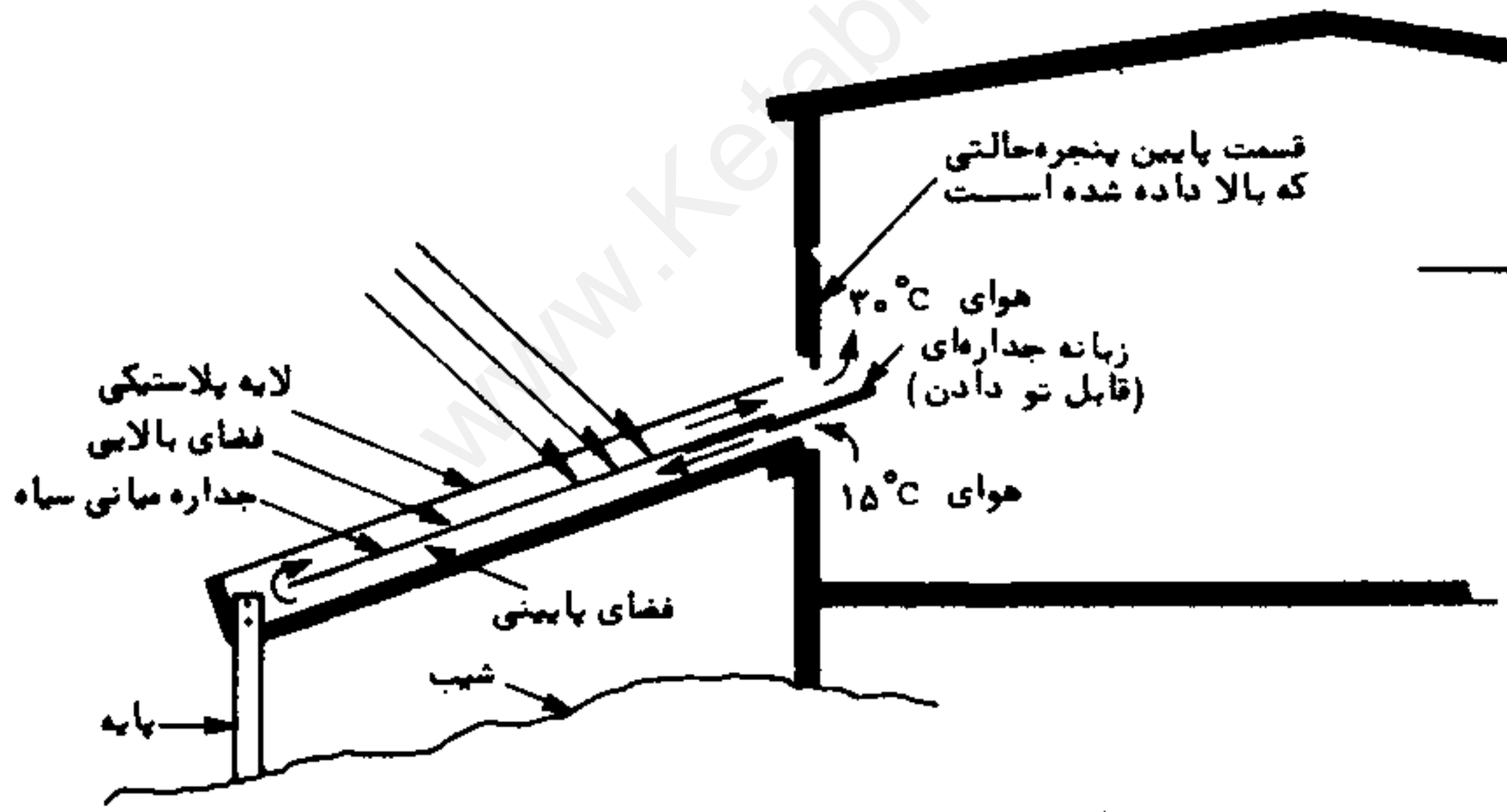
جعبهٔ گیرندهٔ شیبدار بیرونی ترموسیفونی از نوع هوایی که درنزدیک پایین پنجرهٔ جنوبی نصب می‌شود

طرح S-۹۰
۱۹۷۳/۱۲/۲۰

خلاصه

شکل ۱ طرح کلی را نشان می‌دهد. در آغاز یک روز آفتابی در زمستان، ساکنین خانه قسمت پایینی پنجره‌ای را که گیرنده به آن متصل است، باز می‌کنند و زبانهٔ جدارهای گیرنده را ۳۰ سانتیمتر به داخل اطاق جلو می‌کشند. هوای سرد (۱۵° C) از اطاق به جنوب و به‌سمت پایین در امتداد فضای پایین حرکت می‌کند، و سپس به شمال به سمت بالا در امتداد فضای بالایی (آفتابگیر) بر می‌گردد، بعد (در ۳۰° C) وارد اطاق می‌شود و به طرف سقف بالا می‌رود. مقدار انرژی که به اطاق رسانیده می‌شود ۱۲۵۰ کیلو کالری (۱/۵ کیلو وات ساعت) در ساعت یا ۶۲۵۰ کیلو کالری (۷/۳ کیلو وات ساعت) در روز است. اواخر بعدازظهر ساکنین زبانهٔ جدارهای را تو می‌دهند و قسمت پایین پنجره را می‌بندند.

توجه کنیدکه گیرنده بطور خودکار توسط جابجایی گرانشی کار می‌کند. مقدار جریان بطور خودکار خود را با تغییرات مقدار تابش خورشیدی تنظیم می‌کند. به هیچگونه نیروی برقی نیاز نیست؛ عمل دستگاه حتی موقع خاموشی برق نیز ادامه می‌یابد. گنجایش گرمایی دینامیکی گیرنده آنقدر پایین است که رسانیدن هوای گرم می‌تواند ظرف دو دقیقه پس‌از بیرون آمدن خورشید از پشت یک ابر سنگین، آغاز شود. ساکنین می‌توانند در هر زمانی که مایل باشند قسمت پایین پنجره را ببندند. اگر ابرهای‌سنگینی خورشید را به مدت، مثلا" نیم ساعت بپوشانند و قسمت پایین پنجره باز مانده باشد، مقدار اندکی از انرژی اطاق هدر خواهد رفت، چون (الف) آسمان خود مقداری تابش به گیرنده می‌رساند، (ب) گیرنده از همه طرف عایق است، و (ج) اگر هوای داخل گیرنده سرد شود جریان متوقف خواهد شد (هوای سرد به علت چگالی زیادتر اش در گیرنده محبوس خواهد ماند). این وسیله می‌تواند روی باربند اتومبیل از کارخانه به منزل منتقل شود یا در منزل توسط شخصی آشنا با ابزارهای دستی ساده مونتاژ شود. این وسیله می‌تواند ظرف یک ساعت توسط دو نفر نصب بشود.



شکل ۱. مقطع عرضی، دید به سمت غرب

مقدمه

این طرح در سال ۱۹۷۳ بنا به درخواست جونز از آزمایشگاه

انرژی‌ام‌آی‌تی[1] طرح‌ریزی شد. جونز احتیاج شدید به وسیله ارزانی را متذکر شده بودکه به سادگی قابل ساختن باشد و بتواند به خانه نوع‌معمولی‌موجودی " پیچ شود" و مقدار متعادلی گرمای خورشیدی به‌لااقل یک اطاق (به منظور صرفه‌جویی درسوخت ، صرفه جویی در پول ، و تامین مختصری گرما حتی در صورت قطع کامل سوخت رسانی یا برق) برساند.

در این طرح از اصل ساده ولی موثری که چندین سال پیش توسط‌بائر از شرکت زوم ورکـز[2] ، به اثبات رسیده است ، استفاده می‌شود.

طرح

شکلهای ۲ و۳بسیاری ازجزییات طرح پیشنهادی را نشان می‌دهند. سطح‌گیرنده۱/۲متر× ۲/۴ متر و عمق آن ۳۰ سانتیمتر است. سطح پایین ، پهلوها ، جداره میانی ، و تیغه وسط‌از تختهٔ چند لایی ۱۲ میلیمتری مقاوم در برابرآب و هوا ساخته شده‌اند و به وسیله پیچ محکم می‌شوند. اغلب سطوح به وسیله ابر پلی اورتین[3] ۱۲ میلیمتری‌عایق‌کاری‌شده‌اند. سطح بالا شامل دولایه فاصله‌دار ۰/۱ میلیمتری‌پلاستیک شفاف مقاوم در برابرآب و هوا است‌که لبه‌های آن به‌وسیله‌نوارچسب فشاری محکم می‌شوند. سطوح عایقی که تابش دریافت می‌کنند ، سیاه اند؛ سطح بزرگ افقی دارای پره‌هـای عمودی است به منظور کوشش درایجاد تلاطم در جریان هوا درآن امتداد.

یک صفحه اتصال در انتهای بالایی گیرنده وجود دارد که به وسیله پیچ به ضلع خارجی قاب پنجره محکم می‌شود و از نظر هوا منفذگیر می‌شود. انتهای پایینی گیرنده بر روی دو پایه کوتاه (یا دو تیر بلند ، چنانچه بنا باشد وسیله در پنجره طبقه دوم نصب شود) قرار می‌گیرد.

عملکرد

مساحت‌واقعی‌گیرنده۱/۲ متر× ۲/۴ متر = ۲/۹ متر مربع و مساحت موثرآن ۲/۷ متر مربع است. در یک روز آفتابی در دیماه ، مقدار تابش‌خورشیدی‌دریافت‌شده‌درساعت (۵۵۵ کیلوکالری بر متر مربع) × (۲/۷ متر مربع) = ۱۵۰۰ کیلو کالری است که از این مقدار ۱۲۵۰ کیلو کالری آن (یعنی ۱/۵ کیلو وات ساعت) به‌اطاق رسانیده‌می‌شود. مقدار کل رسانیده شده در روز (۱۲۵۰ کیلو کالری در ساعت) × (۵ ساعت) = ۶۲۵۰ کیلو کالری (یعنی ۷/۲ کیلو وات ساعت) خواهد بود. این مقدار انرژی برابر است با ۴% کل انرژی مورد نیاز یک خانه دو اطاق خوابه با عایق کاری خوب در شهری مانندتبریز ، در یک شبانه روز معمولی در دیماه ، و ۷% مقدار انرژی که بخاری‌ها باید تامین کنند (مقدار زیادی انرژی نیز توسط منابع متفرقه مانند اجاق ، چراغها ، وسایل برقی یا سوختی دیگر ، بدن انسانها ، و نور خورشید ورودی از پنجره‌ها تامین شود) . در یک روز آفتابی ، انرژی که به وسیله گیرنده به اطاق رسانیده می‌شود این اطاق را از سایر اطاقها خیلی‌گرمتر (۲۳ تا ۲۶° C در مقایسه با مثلا" ۱۵° C) نگهمیدارد. هر یک از ساکنین که احساس سرما کنند می‌توانند برای گرم شدن به این اطاق بیایند.

اشکالات

ممکن است بوته‌هایی در سر راه وسیله باشند (ولی ممکن است بر حسب اتفاق گیرنده بدون صدمه به بوته‌ها از بالای آنها به پنجره برسد) . درختان ممکن است بر روی گیرنده سایه بیاندازند (ولی درختانی که برگهایشان در پاییز می‌ریزد سایه اندکی خواهند داشت) . بچه‌ها ، گربه‌ها ،سمورها ، و پرندگان ممکن است روی لایه پلاستیکی آن راه بروند و به‌آن صدمه بزنند (ولی حصار یا پوشش تور سیمی می‌تواندمانع این کار بشود) . برف ممکن است بالای این وسیله بچسبد (ولی ساکنین می‌توانند آنرا پاک کنند ، و در هر صورت ، خورشیدبزودی آنرا ذوب و پاک خواهد کرد) . امکان دارد در پنجره نشت هوا بوجود بیاید ، مگر آنکه صفحه اتصال به دقت محکم و از نظر هوا منفذگیری شده باشد (ولی نشت‌ها را بسادگی می‌توان پیدا کرد و بسادگی‌آنها را بست) . هوای گرم تولید شده به سقف رسانیده می‌شود (ولی این امر گرمای تابشی از سقف را افزایش می‌دهد؛ همچنین می‌توان از یک بادبزن برقی برای به گردش در آوردن هوا از سقف به کف ، استفاده کرد) . در بادهای شدید ممکن است وسیله از جاکنده شود (ولی به‌آسانی می‌توان پایه‌های آن‌را به میله‌هایی که به زمین کوبیده شده‌اند ، یا به کنده بسیار سنگینی ، محکم کرد) . طول عمر پلاستیک ممکن است تنها چند سالی بیشتر نباشد (ولی تعویض‌آن کارآسانی خواهد بود) .

---

1) W. J. Jones, MIT Energy Lab.

2) S. C. Baer of Zomeworks Corp. PO Box 712, Albuquerque, NM 87103

3) Polyurethane

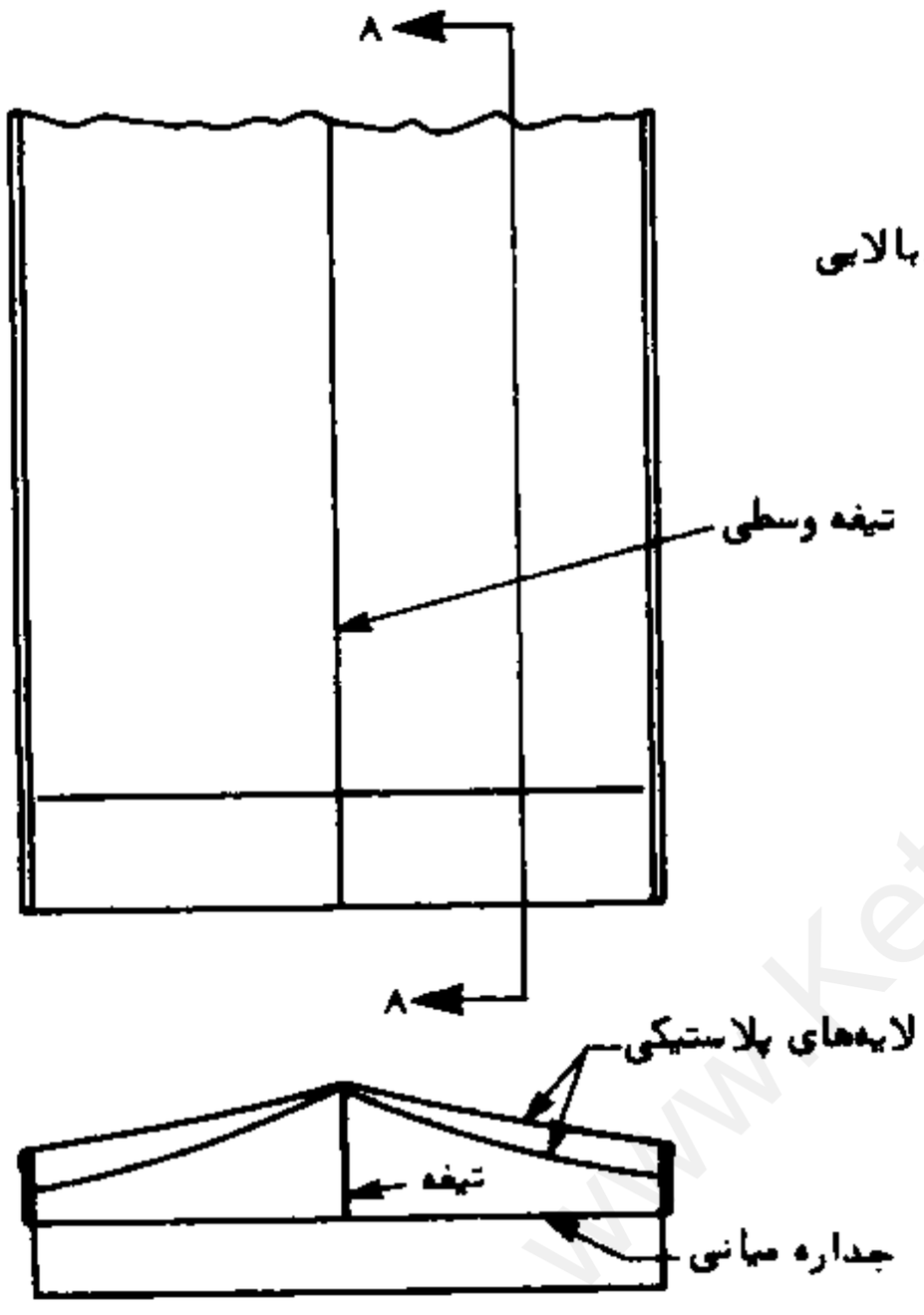
تغییرات

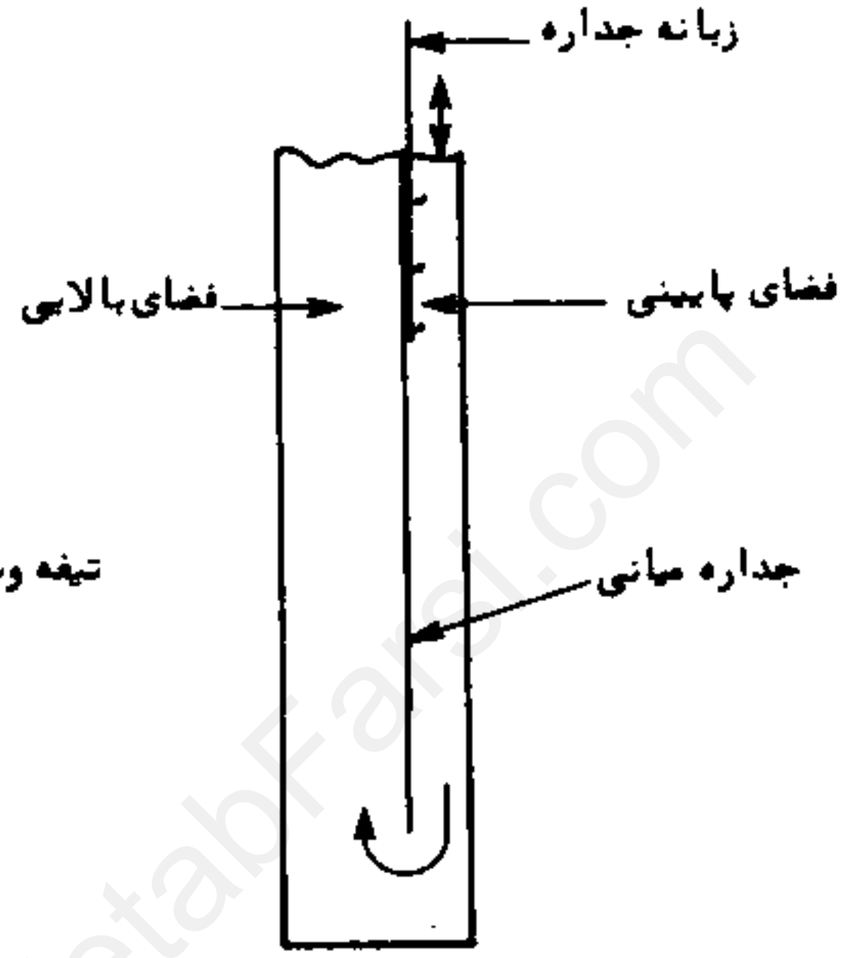
(الف) از این وسیله بر روی چندین پنجره طبقه اول و طبقه دوم نصب کنید.

(ب) یک بادبزن‌برقی‌کوچک برای سرعت بخشیدن به جریان هوا در امتداد گیرنده، به کار ببرید، و بدین ترتیب، مقدار انرژی گرفته شده را افزایش دهید.

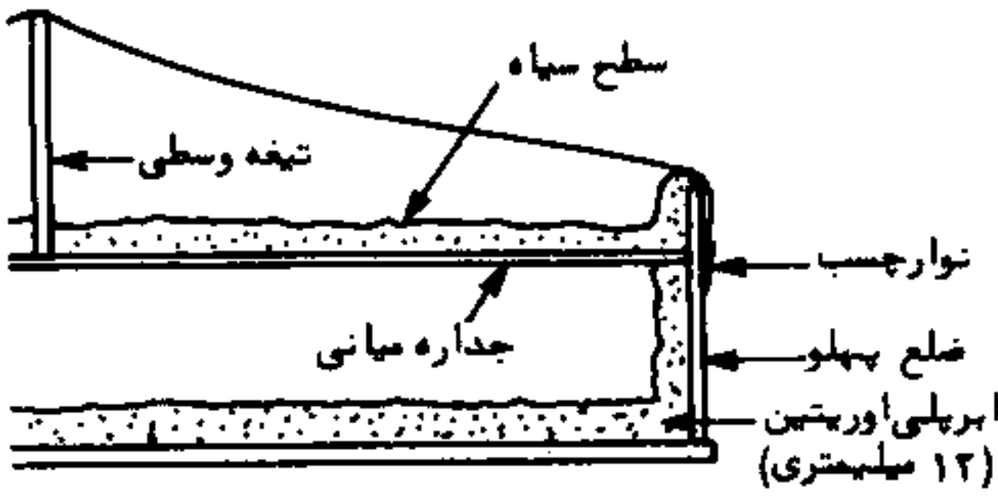
(ج) یک صفحه اتصال مخصوص به کار ببرید که بتوان وسیله را توسط‌آن بطور عمودی در زیر پنجره طبقه دوم نصب کرد.

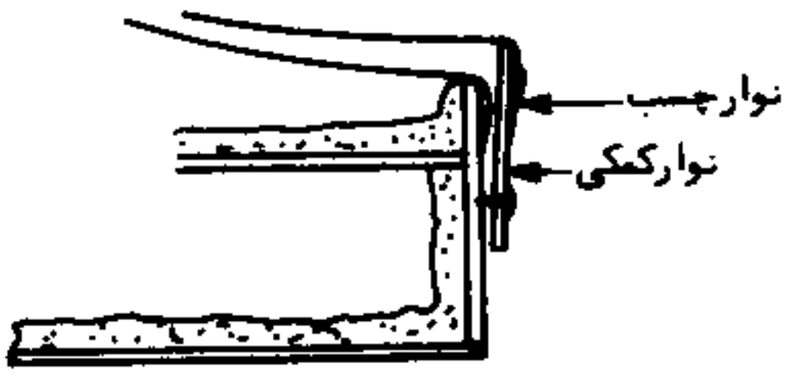
(د) به دو پهلوی یک گیرنده شیب‌دار، " بالهای" باز با پوشش‌آلومینیومی نصب کنید تا مقدار بیشتری انرژی را به داخل گیرنده منتقل کند. بسته‌هایی از بوته به قطر ۳۰ سانتیمتر به لبه





شکل ۲. سه نما از بدنه اصلی گیرنده (صفحه اتصال بعلت مشکل بودن ترسیم آن نشان داده‌نشده است، جزئیات‌آن طرح‌نشده است)





شکل ۳. شکلها محل عایقها را نشان می‌دهند. همچنین طریقه‌چسبانیدن لایه‌های پلاستیکی نشان داده شده است. لایه اول با نوار چسب به پهلوی گیرنده چسبانیده می‌شود، سپس نوار کمکی با پیچ بسته می شود و لایه دوم پلاستیکی بروی آن با نوار چسب چسبانیده می‌شود. این طریقه یک فاصله هوا بین دو لایه به وجود می‌آورد. تیغه وسطی سطح مقطع فضای بالایی را افزایش می‌دهد، لایه‌های پلاستیکی را کشیده نگهمیدارد، و به " شیبدار " بودن آنها برای ریزش باران کمک می‌کند.

www.KetabFarsi.com

بالایی بالها ببندیدتابادهای شدید را کاهش دهد و سرعت متوسط عبور باد ازروی‌گیرنده را کاهش دهد ، و بدین ترتیب ، تا اندازه‌ای از اتلاف حرارت بکاهد .

(هـ) طرح جانشینی را که درازتر و پهن‌تر باشد تهیه کنید و یک بادبزن درآن به کار ببرید .

(و) طرح جانشینی را تهیه کنید که افقی و به موازات خانه باشد ، و یک بادبزن درآن به کار ببرید . چنین وسیله‌ای می‌تواند خیلی طویل باشد و از تابش منعکس شده از دیوار سفید خانه منتفع شود .

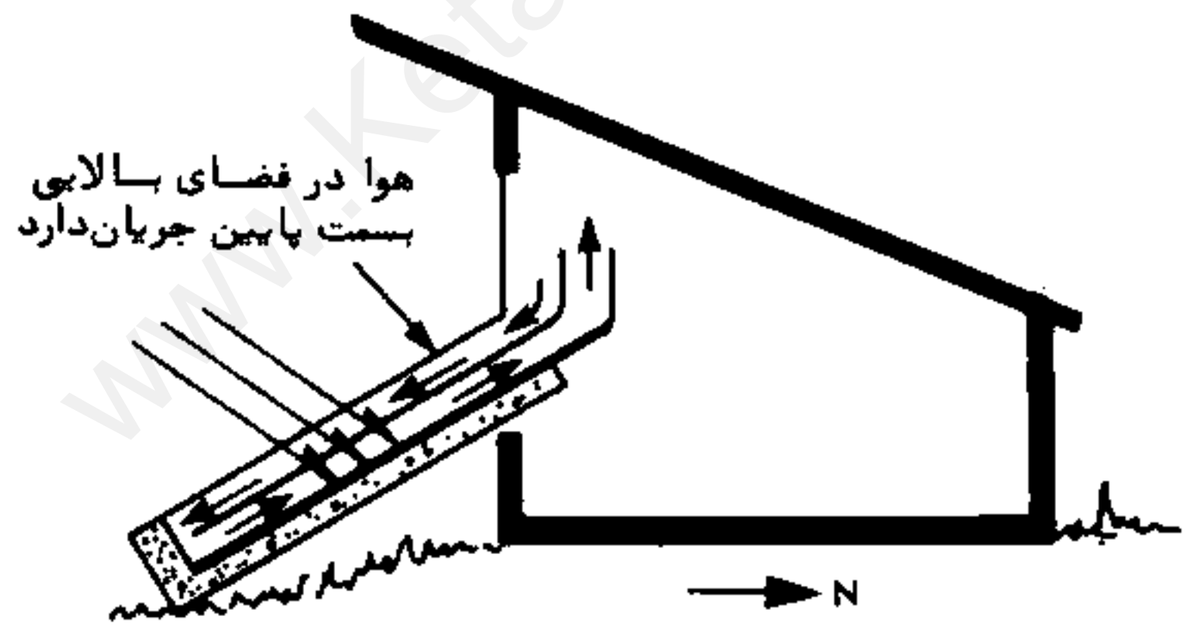
تغییر پیشنهاد شده و آزمایش شده توسط دبلیو . اسکات موریس

در سال ۱۹۷۷ ، اسکات موریس[1] ، یک طرح با " وضعیت هندسی معکوس" راکه‌درآن تابش خورشیدی در فضای پایینی جذب می‌شود ، مورد آزمایش قرار داد . جداره میانی شفاف است ؛ بنابراین تابش خورشیدی از پوشش شفاف (یک لا) عبور می‌کند ، سپس از جداره میانی گذشته ، در فضای پایین به وسیله یک ورق سیاه جذب می‌شود . ترجیحا "این‌ورق‌شامل تعداد زیادی خلل و فرج (سوراخ) است و در فضای موجود بطور قطری نصب می‌شود . هوای سرد از اطاق در داخل فضای *بالایی* به سمت پایین حرکت می‌کند و هوای گرم در فضای *پایینی* به سمت بالا حرکت می‌کند .

امتیاز بزرگ این وضعیت درآن است که گرمای بسیار اندکی از طریق هدایت یا جابجایی ، هدر می‌رود . هوایی‌که خیلی گرم است (هوای داخل فضای پایینی) گرمای اندکی به سمت بالا از دست می‌دهد چون گرمایی که به سمت بالا به داخل فضای بالایی نشت کند کمی بعد به فضای پایین و ، ازآنجا ، به داخل اطاق حمل‌می‌شود ؛گرمای‌کمی‌از طریق پهلوها یا کف فضای پائینی ، به علت عایق ضخیمی که در اینجا به کار رفته است ، هدر می‌رود .

یک اشکال کوچک‌آن است که چنانچه مجموعا " سه ورق شفاف به‌کاربرده‌شود ،اتلاف‌در اثر انعکاس بیش‌از اندازهٔ مطلوب خواهد بود .

بعضی ازطرحهای‌موریس‌درمجموعه‌مقالات کنفرانس خورشیدی غیر فعال[1] توصیف شده‌اند .



شکل ۴. طرح‌موریس‌که درآن از " وضعیت هندسی معکوس"استفاده شده است .

1)Proceedings of the 2nd National Passive Solar Conference,March 1978, p.596.

1) W. Scott Morris, Box 4815, SANTA FE NM 87501

دستگاه ترموسیفونی آبی داخلی که در آن صفحات گیرندهٔ لولایی عمودی و مخازن پر از آب استوانه‌ای بالاسری بکار رفته است

طرح ۲۲۰ – S
۱۹۷۸/۷/۲۸

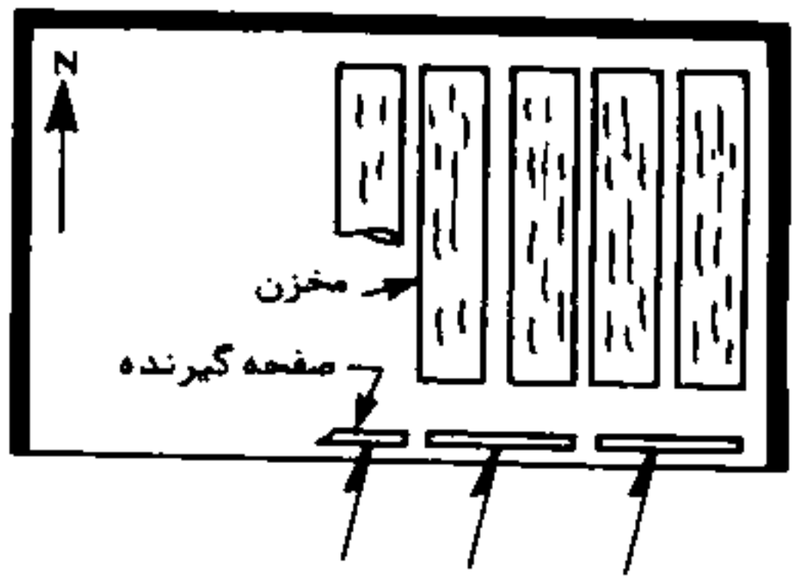
طرح پیشنهادی

در داخل اطاق، نزدیک به پنجره یک جداره جنوبی عمودی بزرگ، چندین صفحه گیرنده آبی نازک عمودی وجود دارند که، از طریقه ترموسیفونی، برای یک ردیف بزرگ مخازن پر از آب استوانه‌ای افقی که در بالای سر واقعند، به کار می‌آیند. این مخازن از نظر تابش به وسیله کرکره‌هایی دارای کنترل دستی، که به هنگام بسته بودن تشکیل سقف اطاق را می‌دهند، از اطاق جدا شده‌اند.

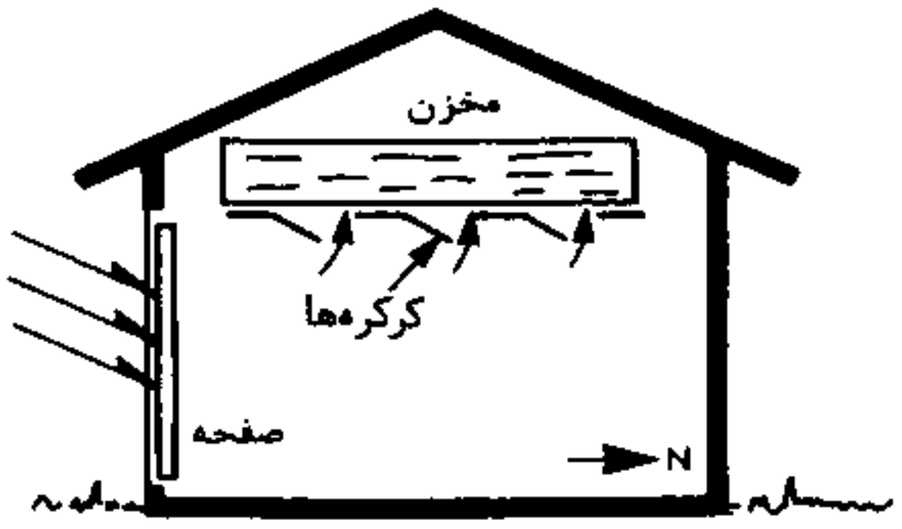
دو لوله‌ای که یک صفحه گیرنده مشخص را به یک مخزن بالای سر وصل می‌کنند، قابل انعطاف انـــد، و صفحه می‌تواند ۹۰° بچرخد (برای مثال، در آغاز روز، موقعی که اطاق سرد است) تا تقریبا" به تمام تابش اجازه دهد به اعماق اطاق نفوذ کرده آن را گرم کند. کمی بعد، صفحه را ممکن است چرخانـد بطوری که موازی پنجره باشد، یا بطوری که تقریبا" رو به سمت خورشید بعد از ظهر باشد، و مقدار زیادی انرژی را، که بطور خودکار به بالای مخزن مربوط انتقال خواهد یافت، بگیرد. لایه بندی که بطور طبیعـــی در داخل مخزن (از نظر حرارتی) به وجود می‌آید، از این لحاظ که آبی که به صفحه گیرنده (از ته مخزن) جاری می‌شود از آب قسمت بالایی مخزن سردتر است، مفید است.

هر یک از صفحات گیرنده به پهنای ۶۰ سانتیمتر و ارتفاع ۲/۱ متر است، و رویه‌ی یک جداره‌ای از پلاستیک ارزان (که لازم نیست درمقابل ماوراء بنفش مقاوم باشد چون به وسیله پنجره بزرگ شیشه‌ای محافظت شده است) دارد. راندمان گیرنده‌ها بالاست، زیرا صفحات در محیط گرمی واقعند. توجه کنید که بیشتر گرمایی که از صفحات نشت می‌کند در اطاق باقی مانده و به گرم کردن اطاق کمک می‌کند. بطور معمول، در اثنای روز، صفحات در زاویه ۴۵° از پنجره بزرگ قرار دارند؛ بنابر این، آنها مشابه یک دسته کرکره نیمه باز هستند و به مقدار زیادی نور روز اجازه دخول می‌دهند و دید منظره‌ای به طرف جنوب و جنوب شرقی را میسر می‌سازند.

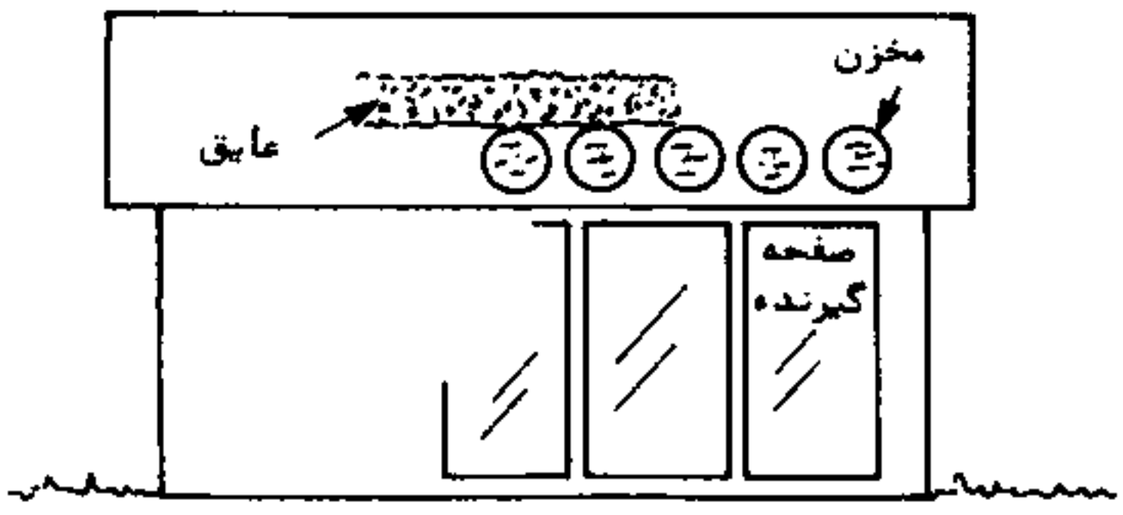
از آنجایی که کسر بزرگی از انرژی خورشیدی که داخل اطاق می‌شود به وسیله صفحات گیرنده جذب شده و به مخازن انتقال داده می‌شود، اطاق زیاده از حد گرم نخواهد شد. در شب، کرکره‌های سقف را ممکن است باز کرد تا به انرژی تابشی اجازه



مقطع افقی



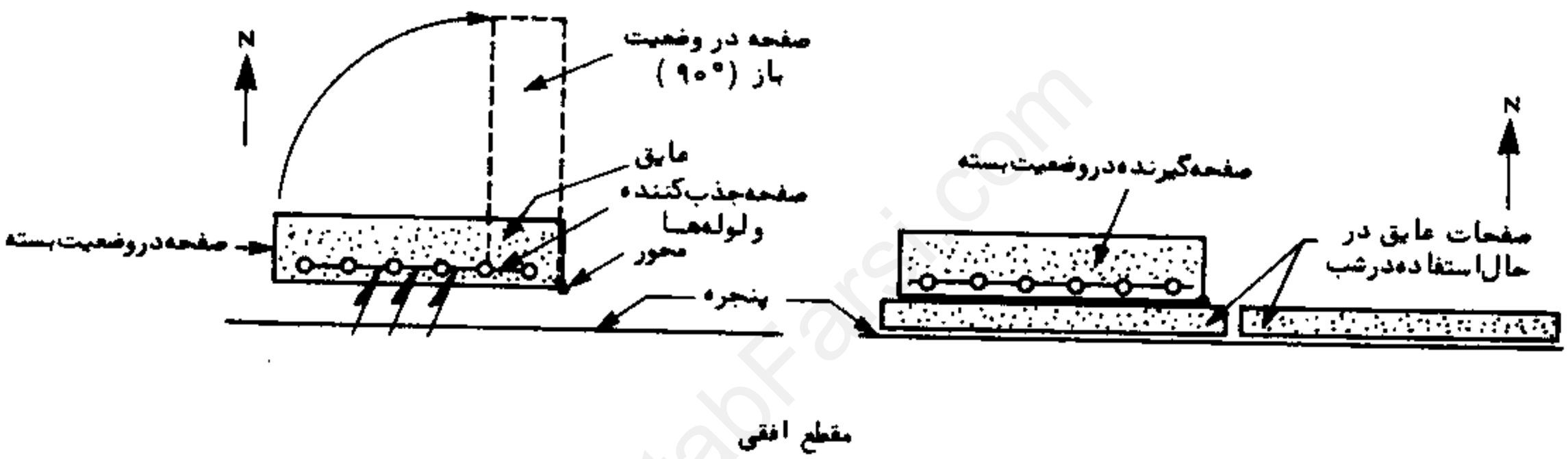
مقطع عمودی، دید به سمت غرب (لوله‌کشی نشان داده نشده)



نمای بریده شده، دید به سمت شمال

داده شود از مخزنها به سمت پایین به اطاق، جریان یابد. در شبهای سرد پنجره بزرگ به وسیله صفحات بزرگ ۵ سانتیمتری از ابرسفت‌که‌به جای خود با گیره وصل می‌شوند، عایق کاری می‌شود. در اثنای روز این صفحات در سمت عایق (پشت) صفحات گیرنده قرار داده می‌شوند.

مخازن ذخیره، هر یک به قطر ۳۰ سانتیمتر، افقی هستند و در امتداد شمال ــ جنوب واقعند. هر یک بین دو تیر فوق‌العاده قوی سقف قرار می‌گیرد. اگر طول هر یک ۴/۲ متر باشد هریک تقریبا" ۳۲۰ کیلوگرم آب می‌گیرد. اگر مجموعا" ۱۴ مخزن وجود داشته باشد، وزن کلی آب ۴۵۰۰ کیلوگرم ــ معادل با (از نظر گنجایش گرمایی) ۲۵۰۰۰ کیلوگرم مصالح ساختمانی ــ خواهد بود. از آنجایی که در مصالح ساختمانی تنها ۸ تا ۱۲ سانتیمتر اولی ضخامت به دلیل آنکه گرما به زحمت داخل و خارج می‌شود، بطور فعال‌مورداستفاده‌قرارمی‌گیرد، وازآنجایی که تغییرات درجه حرارت در مصالح ساختمانی تنها در حدود $8^{\circ}C$ است، ۴۵۰۰ کیلوگرم آب‌معادل‌با چندین برابر ۲۵۰۰۰ کیلوگرم مصالح ساختمانی خواهد بود. درپایان زمستان صفحات گیرنده را می‌توان جدا کرده درانبار نگهداری کرد.



تغییرات

طرح S - ۴۲۰ a

مانندطرح بالا، ولی صفحات عایق را حذف کرده و از خود صفحات گیرنده به عنوان پشت پنجره‌های شب، استفاده کنید. پایه‌های آماده‌ای برای صفحات گیرنده بسازید بطوری که صفحات بتوانند در شب محکم در مقابل پنجره بچسبند.

طرح S - ۴۲۰ b

مانند طرح بالا، ولی ترتیبی بدهید که صفحات گیرنده در شب 180° بچرخند بطوری که پشتی عایق صفحات به پنجره پرس شود.

در این صورت، ورق‌جذب کننده و لوله‌های پر از آب‌آن در سراسر شب، به جای‌آنکه خیلی سرد بشوند، در دمای اطاق باقی خواهند ماند.

طرح S - ۴۲۰ c

یک بادبزن‌خیلی کوچک نصب کنید که بتواند هوای اطاق را بدرون فضای‌اطراف‌مخازن‌به گردش درآورد. بدین ترتیب، گرما را سریعتر می‌توان از مخازن استخراج کرد و گرمای بیشتری می‌توان استخراج کرد.

پله‌کان خورشیدی ۱۹۷۶ ساوندرز

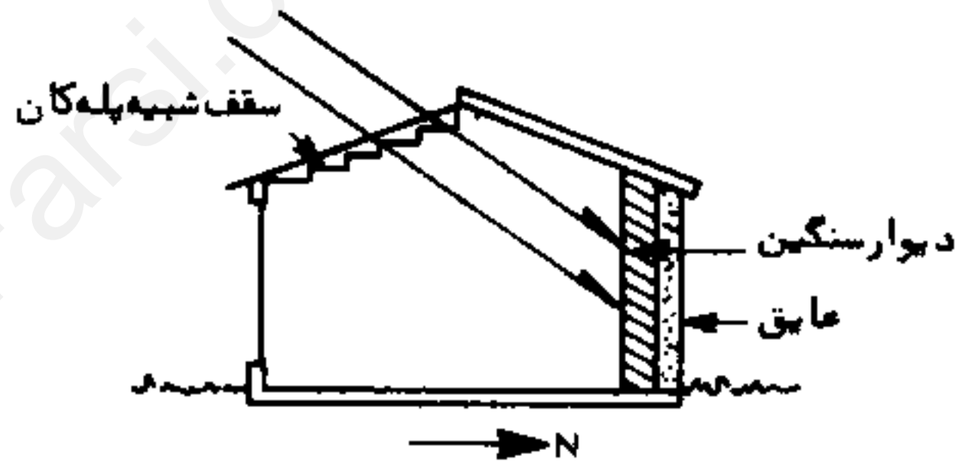
۱۹۷۸/۸/۱۱

در سالهای ۱۹۷۵ و ۱۹۷۶ ساوندرز[1] یک نوع سقف رو به جنوب شیبدار اختراع کرد که به مقدار زیادی تابش خورشیدی در زمستان، ولی مقدار خیلی‌کمی در تابستان، اجازه دخول می‌دهد. همچنانکه در شکلهای‌این‌قسمت نشان داده شده است، سقف مذکورشباهتهای چندی به یک پله‌کان‌دارد. اضلاع افقی پله‌کان‌کدرومنعکس‌کنندهـ اند؛ هر یک ممکن است شامل یک ورق آلومینیوم براق باشد. اضلاع‌عمودی‌شفاف هستند و ممکن است شامل شیشه‌یاپلاستیک سخت باشند. در بالای "پله‌کان" یک ورق شفاف پیوسته شیبدار وجود دارد که به پایین رفتن باران و برف وکاهش اتلاف حرارت از طریق مجموعه سقف کمک می‌کند.

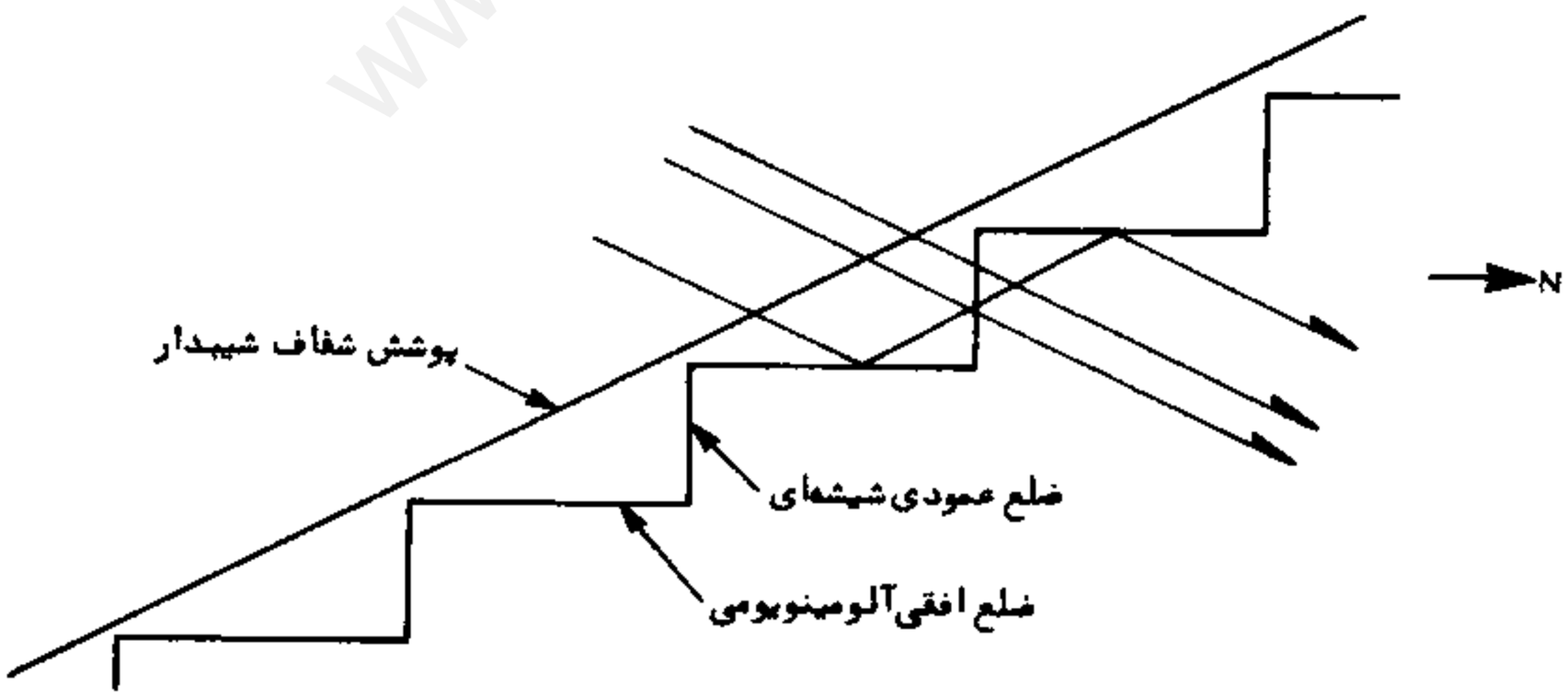
در زمستان پرتوهای خورشیدی که به اضلاع افقی برخورد می‌کنند به سمت اضلاع عمودی منعکس شده، از آنها عبور کرده، و وارد اطاق می‌شوند. همچنین بعضی از پرتوهای خورشید مستقیما" به اضلاع عمودی برخورد می‌کنند؛ این پرتوها نیز وارد اطاق می‌شوند که در آنجا ممکن است بطور معمول به دیوارها، مبلمان، و غیره، برخورد کنند؛ یا ممکن است این پرتوها به دیوار سنگینی که به منظور ذخیره سازی انرژی نصب شده است، برخورد کنند. اگر گرما با این روش ذخیره شود، اطاقها در تمامی ساعات اول شب بدون نیاز به گرمای اضافی کمکی، گرم باقی خواهد ماند.

در تابستان پرتوهای خورشید عمودتراند. تعداد کمی از این پرتوها وارداطاق می‌شوند. اکثر آنها با زاویه تندی به طرف آسمان منعکس می‌شوند. بنابر این، در تابستان اطاق ممکن است نسبتا" سرد بماند.

به عنوان یک بهره اضافی، سقف مخصوص مذکور روشنایی طبیعی عالی در روز در تمامی اطاق در زمستان و در تابستان، مهیا می‌سازد. حتی در ته اطاق، در اثنای روز به روشنایی مصنوعی نیاز نخواهد بود یا نیاز اندکی خواهد بود. صرفه‌جویی در برق قابل توجه خواهد بود.



مقطع عمودی، دید به سمت غرب



جزئیات قسمتی از سقف

1)N.B.Saunders,15 Ellis Rd,.Weston, MA 02193.

www.KetabFarsi.com

در زمستان در ساختمانی (در وستون ماسوچوست) که دارای چنین سقفی است ، پرتوهایی که از سقف عبور می‌کنند به دیوار سنگین بتونی در فاصله ۳ تا ۴ متری شمال ، برخورد می‌کنند . در ساختمان دیگری ، این پرتوها به منبع‌های پر از آبی که در نزدیکی سقف واقعند ، برخورد می‌کنند . این منبعها شفافندو از پلاستیک مخصوص مصارف خورشیدی[1] ساخته شده‌اند ؛ بدین ترتیب ، علاوه بر ذخیره کردن مقدار زیادی گرما این منبع‌ها به نور زیادی اجازه می‌دهند به طرف ته اطاق ادامه عبور داده اطاق را روشن کنند . پرده‌های قابل‌کنترلی در نزدیکی زیر منبع‌ها برای جلوگیری از جریان تابش‌مادون‌قرمزدور از منبع‌ها به اطاق در موقعی که اطاق خود بحد کافی گرم است ، مورد استفاده قرار می‌گیرند .

یک اشکال سقف پله کان ــ مانند آن است که در شبهای سرد و در روزهای سرد گرمای زیادی از طریق آن به هدر می‌رود . مقدار گل گرمایی که در ماههای وسط زمستان از طریق آن هـــدر می‌رودتنها مقدار کمی بیشتر از گرمایی است که از طریق آن دریافت می‌شود . مقدار گرمای هدر رفته را با نصب یک یا دو ورق پلاستیک شفاف شبیدار ، ترجیحا" نوعی پلاستیک که ضریب انعکاس‌آن پایین باشد ، درست در زیر سقف ، می‌توان کاهش داد .

نویسنده تصور می‌کند سقف مورد بحث به ثبت رسیده یا در شرف به ثبت رسیدن است ، و تصور می‌کند که اصطلاح " پله‌کان خورشیدی "[1] به‌عنوان‌علامت مخصوص‌تجارتی به ثبت رسیده است .

www.KetabFarsi.com

1) "Solar -Staircase"

1) Kalwall Sun -Lite.

سقف پله‌کان مانند همراه با ترکیبی از صفحات منعکس کننده و عایق و مخازن پر از آب، همگی در نزدیکی زیر سقف

طرح ۲۰۰ — S
۱۹۷۸/۵/۱۲

خلاصه

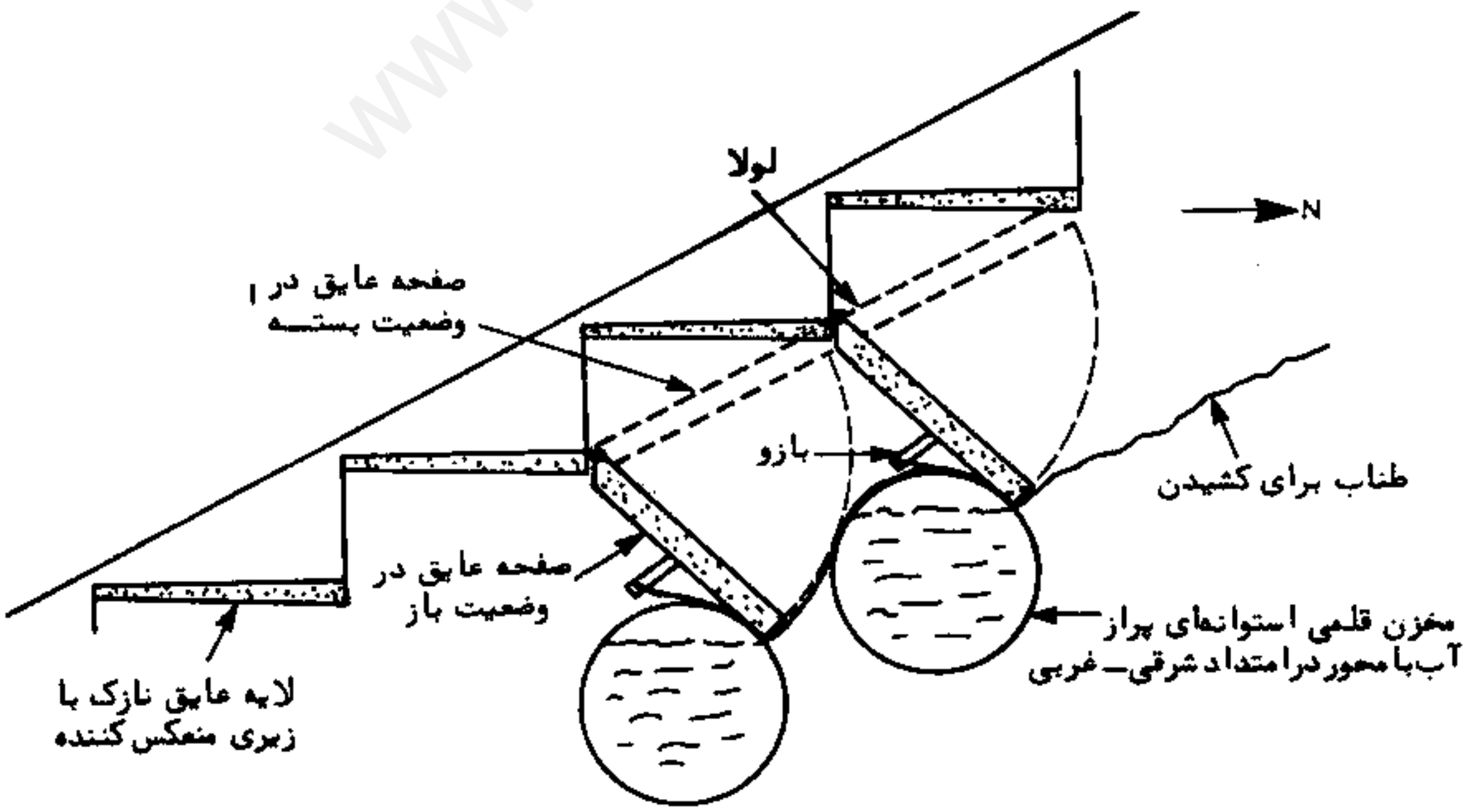
شکل ۱ طرحی را نشان می‌دهد که تا اندازه‌ای به سقف خورشیدی پله‌کان‌مانند ساوندرز شباهت دارد ولی ممکن است عملکردش بهتر ازآن‌باشد. سقف پیشنهادی مشتمل است بر عایق برای اضلاع افقی و همچنین یک دسته صفحات ضخیم عایق که بر روی لولاهایی نصب شده‌اند و می‌توانند در شب به منظور عایق کاری تمامی سقف به وسیله کشیدن طنابهایی بسته شوند. مجموعه‌ای از منبع‌های پر از آب درست در زیر سقف نصب شده است.

در پاراگرافهای بعدی طرحهای جانشین‌گوناگون بسیاری ذکر شده است. هر یک دارای مزایا و معایب چندی است.

طرح پیشنهادی

از تعداد زیادی صفحات عایق ــ برای هر زوج ضلع افقی و ضلع عمودی یک‌صفحه ــ استفاده‌می‌شود. هر یک از صفحات از مواد عایق ساخته شده است و ضخامت آن تقریبا" ۴ سانتیمتر است. هر یک در انتهای جنوبی آن لولایی دارد. لولا به لبه شمالی ضلع افقی مجاور متصل می‌شود. صفحه را ممکن است به طرف بالا چرخاند بطوری که به نقطه اتصال ضلع افقی و ضلع عمودی بعدی شمالی پرس‌شود؛ بدین‌ترتیب‌حجم قابل ملاحظه‌ای از هوا محبوس می‌شود؛ این هوا راکد است، و بنابر این دارای ارزش مقاومتی (R) بالایی خواهد بود.

در زیر هر یک از صفحات، نه خیلی دور از لبه جنوبی آن، یک بازوی جلو آمده‌ای وجود دارد که طول آن ۱۰ سانتیمتر است و تقریبا" به سمت پایین جلو آمده است. یک طناب کشدار به انتهای بیرونی این بازو متصل می‌شود. طناب بطرف بالا و شمال، به سمت راس سقف، امتداد دارد. موقعی که طناب کشیده شود، بازوها کشیده می‌شوند، گشتاور نیرویی به صفحه اعمال می‌شود، و صفحه به سمت بالا به وضعیت بسته چرخانده می‌شود. در زمستان در آخر



شکل ۱. مقطع عمودی قسمتی از دستگاه پیشنهادی.
ناظر بسمت غرب نگاه می‌کند.

www.KetabFarsi.com

هر روز صفحه با این روش بسته می‌شود. کشیدن طناب ممکن است دستی یا توسط وسیله خودکاری انجام شود. برای صفحات متعدد مذکور، ممکن است طنابهای بلند متعدد یا یک طناب بلند اصلی وجود داشته باشد که به‌آن طنابهای کشدار فرعی، برای هر صفحه یک طناب فرعی، متصل‌اند. به علت کشسانی تعبیه شده (کشدار بودن طنابها)، هر یک از صفحات بدون توجه به سایر صفحات و بدون توجه به هر گونه عدم تنظیم‌های مختصر در طول طنابهای مختلف، محکم بسته خواهد شد.

در صبح، طنابها آزاد می‌شوند و هر یک از صفحات در اثر گرانش‌به‌سمت‌پایین‌می‌چرخد تا وقتی که به یک مانع مکانیکی برخورد کند.

مانع‌ها ممکن است مخازن پر از آب استوانه‌ای قلمی افقی با محورهای‌شرقی‌ـ غربی باشند که خیلی نزدیک در زیر پلکان آویزان شده‌اند (ازتیرهای‌سقف). این مخازن مقدار زیادی تابش عبور کرده از پلکان را دریافت می‌کنند، و مقدار زیادی گرما ذخیره می‌کنند. گرما ازآنها در اثر تابش، یا با کمک بادبزن یا دمنده‌ای که هوای گرم‌راازبالاترین قسمت ناحیهٔ پلکان گرفته و به ناحیه‌های پایینتر سردتر ساختمان می‌رساند، به اطاق انتقال می‌یابد. طرح ساوندرز برای کنترل جریانِ به سمت پایینِ انرژی تابشی از مخزنها ممکن است مورد استفاده قرار بگیرد؛ این طرح شامل استفاده از پرمهایی است.

علی‌رغم وجود مخزنها، نور روز زیادی به اعماق اطاق نفوذ می‌کند.تابش فراوانی از بین مخزنها عبور می‌کند. چنانچه مخزنها از پلاستیک شفاف باشند و آب نیز تقریبا" شفاف نگهداشته شود، نور فراوانی مستقیما" از داخل مخازن عبور کرده و به اعماق اطاق نفوذ خواهد کرد.

هر دو طرف‌صفحات‌عایق از جنس خیلی منعکس کننده ساخته می‌شوند. در نتیجه، صفحات موقعی که در وضعیت باز هستند به هدایت کردن تابش به مخزنها کمک خواهند کرد. و در تابستان، موقعی که صفحات بسته (بالا) هستند، بیشتر تابش خورشیدی که به‌آنها می‌رسد به سمت بالا و خارج منعکس می‌شود. یک لایه عایق نازک با سطح زیرین منعکس کننده به سطح پایین هر یک از اضلاع افقی متصل است.

بحث

دستگاه عایق کاری تقریبا" ساده است. صفحات لولا دارند ـ هیچگونه حرکت لغزشی ضروری نیست. صفحات در اثر گرانش باز می‌شوند. آنها به وسیله کشیدن یک طناب اصلی بسته می‌شوند. به میله‌های بلندی برای کشیدن و فشار دادن نیازی نیست. لولاها را ممکن‌است‌به‌خود پله‌کان یا به نزدیکترین تیر سقف متصل کرد. مخزنها از تیرهای سقف آویزان می‌شوند، این تیرها باید با در نظر گرفتن این بار اضافی ساخته شوند. هر یک از صفحات یک ضلع افقی‌ویک‌ضلع‌عمودی‌را عایق کاری‌می‌کند. هر یک از صفحات، که منعکس کننده است، موقعی که بازاست سعی می‌کند که تابش ورودی رابه‌سمت‌مخزنی که آن صفحه بر رویش نشسته است، هدایت کند؛ یعنی، صفحات به میزان کمی تابش را متمرکز می‌کنند. سقف مخصوص مذکور تا اندازه‌ای گران است، ولی این سقف بطور کامل جانشین سقف معمولی خواهد شد.

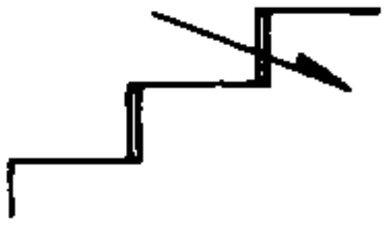
تغییرات

طرح S - ۲۰۰ a

فقط مواد عایق در سطح زیری هر یک از اضلاع افقی به کار ببرید. این عمل اتلاف حرارتی از اضلاع افقی را کاهش خواهد داد. اگر سطح زیری لایه عایق از جنس منعکس کننده ساخته شود، در مقدار تابشی‌که‌بداعماق اطاق نفوذ می‌کند تقریبا" هیچگونه کاهشی بوجود نخواهد آورد. ترجیحا"، ورقهای عایق در نزدیکی لبه شمالی‌شان از نزدیکی لبه جنوبی‌شان ضخیم‌تراند.

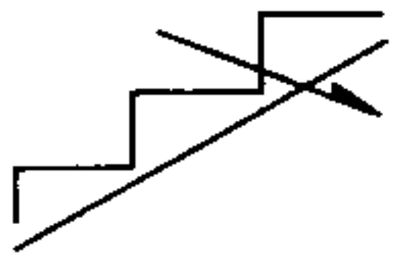
طرح S - ۲۰۰ b

هر یک از اضلاع عمودی را از دو جداره شفاف بسازید. این عمل اتلاف‌حرارت‌از این قسمت را کاهش می‌دهد، ولی متاسفانه، ضریب عبور پلکان را نیز تقریبا" ۱۰٪ کاهش می‌دهد.



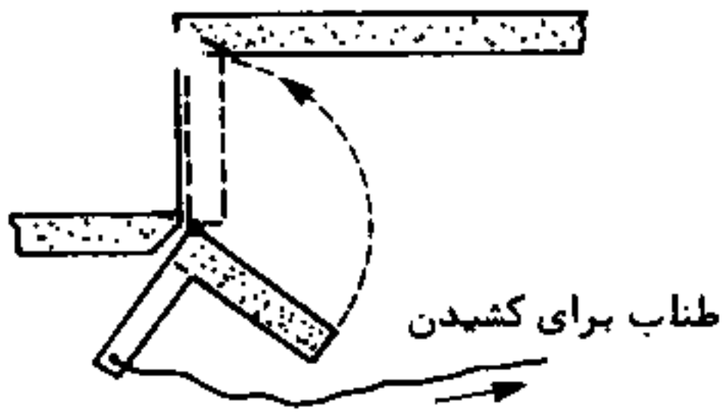
طرح S - ۲۰۰ c

در زیر پله‌کان یک ورقه شفاف بزرگ شیبدار نصب کنید . این کار نیزموثر خواهد بود ؛ ولی ضریب عبور را کاهش می‌دهد . همچنین ، گـرد و غبار، رطوبت‌وغیره ، ممکن است بر روی این ورق اضافی ، جمع شود .



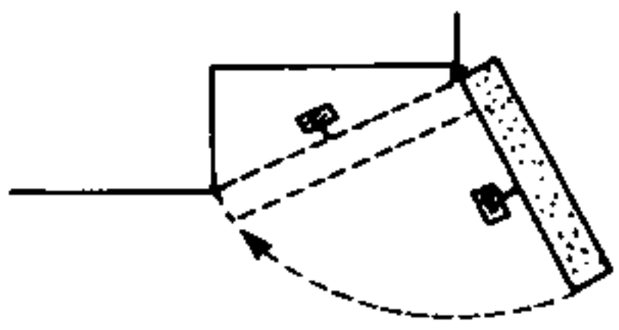
طرح S - ۲۰۰ d

صفحات عایق لولا داری نصب کنید که تنها برای اضلاع عمودی سودمند باشند . برای بستن این صفحات ممکن از طنابهایی یا از میله‌های فشاری و بازوهای کنترلی ، استفاده کرد



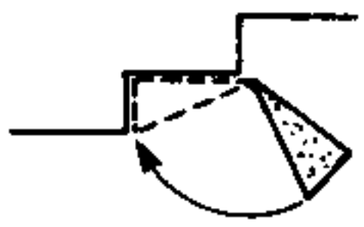
طرح S - ۲۰۰ e

صفحاتی بکار ببرید که برای اضلاع افقی و عمودی سودمندند ودر لبه‌های شمالی‌اشان لولا شده‌اند . برای باز و بسته کردن صفحـات ممکن است از طناب ، میله برای فشار دادن ، بازو ، وغیره ،استفاده کرد . برای آنکه صفحات (موقعی که آزاد می‌شوند) با شیبی که به تابش ورودی اجازه عبور بدهند آویزان شوند ،ممکن‌است‌ازوزنه‌های سگدستی استفاده کرد .



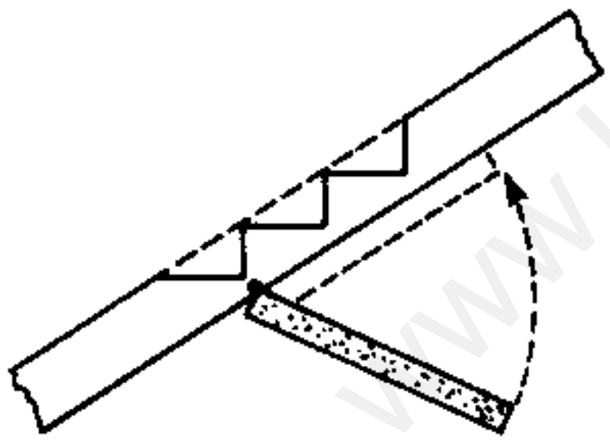
طرح S - ۲۰۰ f

قطعات منشوری شکل عایقی به کار ببرید که آنطور که در شکل نشان داده شده است لولا بشوند ، و تمام فضایی را که توسط اضلاع افقی و عمودی به وجود می‌آید ، پر کنند .



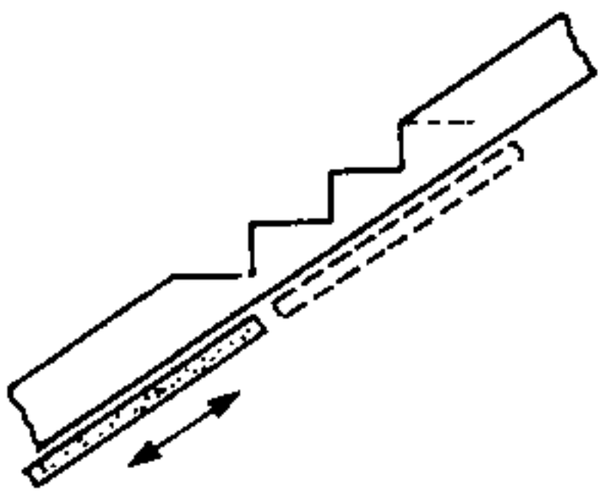
طرح S - ۲۰۰ g

از صفحاتی استفاده کنید که هر یک آن قدر بزرگ باشد که، برای مثال ، برای سه زوج از اضلاع افقی و عمودی مجاور سودمند باشد . این کار تعداد کمتری قطعه و تعداد کمتری طناب را لازم خواهد داشت . ولی این وسیله‌ها سنگین‌تراند . همچنین آنها آنقدر بزرگ خواهند بود که ممکن است خیلی تاب بردارند .



طرح S - ۲۰۰ h

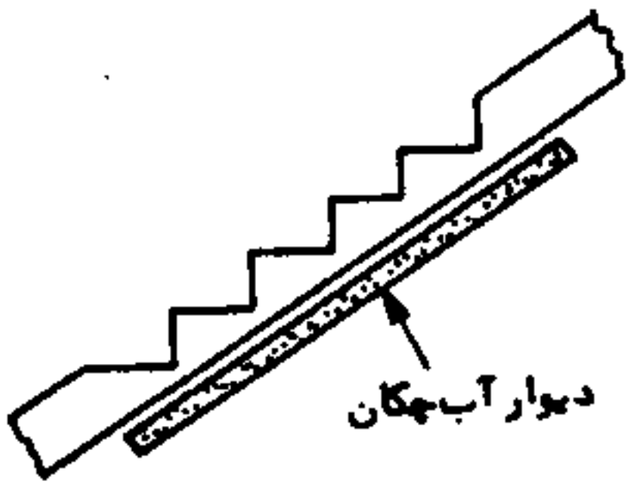
صفحات عایق لغزان بزرگی را به کار ببرید که امکان داشته باشد آنها را به موازات پله‌کان لغزاند . منفذگیرهای خوبی برای لبـه‌ها



www.KetabFarsi.com

تهیه کنید. برای " بازکردن" پلکان صفحات عظیم را به سمت قسمتی از سقف که در آنجا هیچ پلکانی وجود ندارد، بلغزانید. ولی البته وسایل لغزان ممکن است گیر کنند. همچنین تهیه کردن منفذگیرهای جذب برای چنین وسایلی مشکل است. اگر برای پایین آوردن نیروی لغزش به چرخهایی نیاز باشد، هزینه اضافی در بر خواهد داشت.

شیبی مساوی شیب پلکان باشد، به کار ببرید. ولی ممکن است شیب آن‌قدرکم‌باشد که قطرات مایع بخوبی نریزند. در هر صورت، اتلاف‌دراثرانعکاس‌بالاست و قیمت تمام شده نیز بالا خواهد بود



طرح i ۲۰۰ ـ S

درست در زیر پلـــکان پنجره‌ای از دیوارآب چکان[1] که دارای

www.KetabFarsi.com

1)Beadwall