

بررسی ریسک بخاری های بدون دودکش

عباس علی می بتی^۱، موسی خانی^۲، وحید مزرعه فراهانی^۳ و وحید نیک سیما^۴

^۱ عباس علی می بتی، شرکت مهندسی اسوه عمران انرژی - عضو باشگاه پژوهشگران جوان واحد تاکستان؛ a.meyboty@omranenergy.com

^۲ موسی خانی، شرکت مهندسی اسوه عمران انرژی - عضو باشگاه پژوهشگران جوان واحد تاکستان؛ m.khani@omranenergy.com

^۳ وحید مزرعه فراهانی، شرکت مهندسی اسوه عمران انرژی - عضو باشگاه پژوهشگران جوان واحد تاکستان؛ v.farahani@omranenergy.com

^۴ وحید نیک سیما، شرکت مهندسی اسوه عمران انرژی - عضو باشگاه پژوهشگران جوان واحد علوم و تحقیقات؛ v.niksima@omranenergy.com

چکیده

سازمان تاکنون نتوانسته است به ایمن بودن بخاری های بدون دودکش اطمینان پیدا کند. [۱]

براساس آمار پزشکی قانونی کشور، این عامل خطرناک از سال ۸۰ به طور متوسط سالانه ۵۱۰ تن را به علل گوناگونی در خانه و محل کار به کام مرگ کشانده است. همچنین گازگرفتگی در کشور ما تا سال ۸۳ هر ساله حدود ۲۰ درصد افزایش داشته و این در حالی است که آمار سال ۸۶ نزدیک به ۸۰۰ تن بوده است. [۲]

۳- چگونگی تاثیر منوکسید کربن در بدن انسان

گاز منوکسید کربن، بی رنگ، بی بو و بی طعم است. این گاز اگر چه سبک تر از هواست، اما قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است و به همین دلیل در تمامی نقاط یک فضا به سرعت پراکنده شده و چون میل ترکیبی فوق العاده‌ای با هموگلوبین خون دارد (۳۰۰ برابر میل ترکیبی هموگلوبین با اکسیژن)، دیگر اکسیژن به بافت‌های بدن نرسیده و به سرعت موجب مسمومیت می شود. منوکسید کربن پس از ترکیب با هموگلوبین خون (Hb) تولید کربوکسی هموگلوبین (CO Hb) می کند. Hb بعنوان انتقال دهنده در خون عمل می کند و اکسیژن را به صورت اکسی هموگلوبین (O₂ Hb) از ششها به سلولهای بدن و CO₂ را از سلولها به ششها و به صورت (CO₂ Hb) به خارج از بدن می رساند. بنابراین در اثر ترکیب CO با Hb قدرت انتقال اکسیژن در خون کمتر می شود. میزان ترکیب CO با Hb بستگی به مقدار CO موجود در هوا دارد که ترکیب حاصله CO Hb از حدود ۵ درصد به بالا باعث مسمومیت و خطرات آن خواهد شد (جدول ۱).

عوامل متعددی همچون سن بیمار، وجود بیماری قلبی یا مغزی و تعداد تنفس فرد در چگونگی بروز و شدت علائم مسمومیت نقش دارند. معمولاً نخستین علامت مسمومیت با این گاز سردرد و سرگیجه است که با پیشرفت مسمومیت اختلال در تمرکز حواس و تحریک پذیری، ضعف، تهوع و اختلال در تشخیص و قضاوت به علائم فوق اضافه می شود و از آنجا که مسمومیت با منوکسید کربن تدریجی و پیشرونده است فرد قدرت عکس العمل خود را از دست داده و به آرامی به آغوش مرگ می رود. البته همیشه تنها خطر آن مرگ نبوده و برخی افراد که بر اثر استنشاق گاز منوکسید کربن مسموم می شوند به عوارضی همچون ناشنوبی، نابینایی، اختلالات قلب، کلیه، کبد و حتی سکت قلبی مبتلا می شوند. وجود این گاز به هر میزان بیش از ۵ درصد حتماً خطر ساز بوده و اگر چه ممکن است علائم آن به زودی

کاهش مصرف انرژی و افزایش راندمان دستگاه های انرژی بر همیشه یک ضرورت بوده است. اما هیچ گاه به منظور بهینه سازی مصرف انرژی، مجاز به نقض خط قرمزهایی که در این باره وجود دارد نخواهیم بود. مسلم است که همیشه باید به گونه ای عمل کنیم که اولاً از نظر ایمنی مصرف کننده را در معرض خطر قرار نداده و در ضمن حتی موجب نارضایتی و تخفیف شرایط آسایش او نیز نگردیم. در شرایط ایده آل همواره باید کاری کرد که بهبود راندمان با افزایش کیفیت و ضریب امنیت همراه باشد.

بنابراین کاهش مصرفی که باعث افزایش ریسک گردد و ضریب ایمنی را کاهش دهد اصلاً حتی اگر راندمان را تا ۱۰۰ درصد هم برساند منطقی و معقول نخواهد بود. این مقاله به بررسی میزان خطرات ناشی از بخاری های بدون دودکش با راندمان ۹۹ درصد پرداخته و این موضوع را از زوایای مختلف تحلیل نموده است.

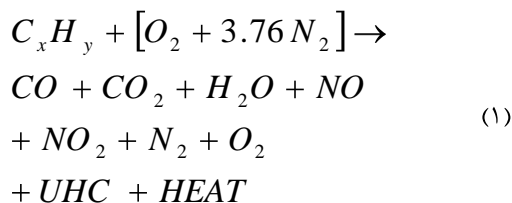
کلمات کلیدی: کاهش مصرف، مرگ خاموش، بدون دودکش، راندمان بخاری، محصولات احتراق

۱- مقدمه

شعله های آبی بخاری های گاز سوز اگرچه زیبا هستند و گرمایی لذت بخش را هدیه می کنند اما در آن روی سکه گاه قاتل خاموش نیز نامیده می شوند و مرگ شیرین را به ارمغان می آورند. استفاده از انواع بخاری های گاز سوز (حتی از نوع استاندارد) به خودی خود همواره با خطراتی همراه بوده است. اما در این میان ظهور نسل جدیدی از این بخاری ها در بازار کشور ما که به بخاری های بدون دودکش معروف شده اند، طیف وسیعی از حوادث پر مخاطره را ایجاد نموده است. از سویی پشتیبانی برخی سازمان های انرژی کشور در باره این محصول موجبات نگرانی فراوان را پدید آورده است.

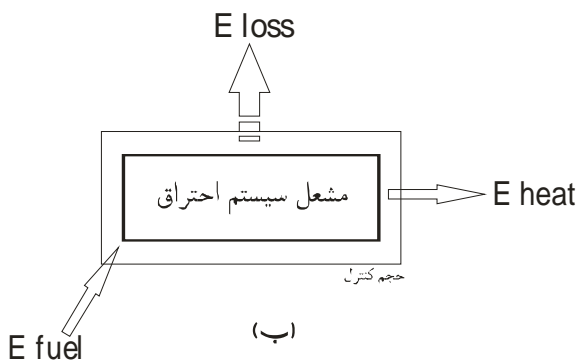
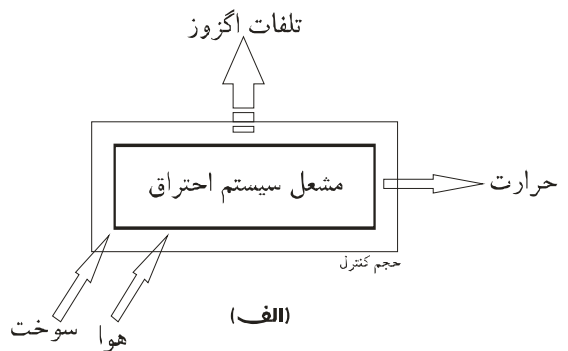
۲- نگرانی های مسئولان ایمنی کشور

در دو سال اخیر با ورود این بخاری ها به بازار و تبلیغات فراوانی که از سوی تولید کنندگان آن صورت گرفته است آمار حوادث این حوزه به شدت افزایش نشان می دهد. بسیاری از قطعات موجود در این سامانه ها به هیچ وجه مورد تایید سازمان آتش نشانی نیست و این



گاز مونوکسید کربن در اثر احتراق ناقص سوخت های فسیلی ایجاد می شود و احتمال تشکیل این گاز کشنده در اثر سوختن هرگونه ماده سوختی به ویژه در فضاهای بسته و بدون اکسیژن کافی وجود دارد. همچنین گازهای خطرناکی نظیر N_2, NO, NO_2, N_2 از محصولات دیگر احتراق است که هر کدام مضرات مخصوص به خود را دارد. همانگونه که از معادله ی (۱) و مطالب قبلی بر می آید و با نگاهی به راندمان ۹۹ درصدی ثبت شده بر روی پلاک مشخصات بخاری های بدون دودکش در می یابیم که در سامانه های گرمایشی بدون دودکش احتمالا باید همه ی محصولات احتراق بدون هیچ گونه آگزوز در فضای گرم شونده تخلیه شود تا چنین راندمانی را محقق سازد که این به طور حتم سلامت ساکنین را با خطر جدی مواجه می سازد. این خطر خصوصا در مورد کودکان، سالمندان و زنان باردار ملموس تر است.

شکل (۱) نمونه ای از یک سیستم ترمودینامیکی احتراق را نشان می دهد که جرم و انرژی های ورودی و خروجی از حجم کنترل برای آن ترسیم شده است.



شکل ۱: یک سیستم ترمودینامیکی احتراق

بروز نکند ولی در دراز مدت می تواند عامل اصلی بسیاری بیماری های ریوی، قلب و عروق، مغزی و تنفسی باشد.

جدول ۱: اثرات تنفس گاز مونوکسید کربن بر روی انسان

غلظت (ppm)	زمان	اثرات
۵	۲۰ دقیقه	مرکز اعصاب عکس العمل نشان می دهد.
۳۰	۸ ساعت	تیز بینی و تیز هوشی شخص صدمه می بیند.
۱۰۰	۲ تا ۴ ساعت	سردرد خفیف رخ می دهد.
۲۰۰	۲ تا ۴ ساعت	فشار در پیشانی با سردرد جزئی رخ می دهد.
۵۰۰	۲ تا ۴ ساعت	سردرد شدید، ضعف و تهوع رخ می دهد.
۱۰۰۰	۲ تا ۴ ساعت	تیرگی دید و ضربان شدید قلب و بیهوشی با تشنج های متناوب
۲۰۰۰	۱ تا ۲ ساعت	مرگ

در حال حاضر شهروندان کلان شهرها در سال چندین بار دچار مسمومیت های مزمن ناشی از گاز CO می شوند. به طوری که اغلب شهروندان حداقل در سال یک بار با علائم این نوع مسمومیت، همچون ریزش اشک، سردرد و بی حالی مواجه خواهند بود. چرا که احتراق سوخت در خودروها نیز ناقص صورت می گیرد و در این شرایط هر خودرو تا ۸ درصد گاز CO تولید می کند. البته باید توجه داشت که مسمومیت مزمن به خودی خود منجر به مرگ نمی شود. [۳]

۴- تحلیل ترمودینامیکی بخاری بدون دودکش

طبق قانون بقای جرم در یک فرآیند احتراق جرم گازهای حاصل از احتراق با جرم سوخت و هوای شرکت کننده در فرآیند احتراق برابر است. [۴] همچنین بنابر اصل اول ترمودینامیک میزان انرژی وارد شده به یک حجم کنترل ترمودینامیکی با انرژی خروجی از آن برابر می باشد. (اصل بقای انرژی)

در بخاری های گازسوز دودکش دار مقداری از محصولات احتراق از طریق لوله بخاری به هوای خارج هدایت می شود که البته ناگزیر مقدار قابل توجهی از انرژی گرمایی به دست آمده در طی فرآیند احتراق را نیز به همراه می برد. این میزان انرژی خروجی را اصطلاحا اتلافات گازهای آگزوز می نامند که به علت آنکه شامل برخی عناصر خطرناک است باید از آن صرف نظر کرد. به صورت نمونه در یک

معادله ی استوکیومتری^۱ احتراق داریم: [۵]

^۱ Stoichiometric

انرژی، اعمال قانون انرژی و نظارت دقیق بر صنایع انرژی بر و اصلاح سیاست های کلان به رقم بالایی از صرفه جویی دست یافت. این بدان معنی نیست که نباید در سطوح پایین تر یا مصارف خانگی کار شود بلکه باید گفت که با وجود این ظرفیت های متعدد برای بهینه سازی، چنین روش هایی در اولویت های بعدی قرار خواهد داشت. همچنین باید گفت در این سطح توجه به برخی روش های اساسی و زیربنایی مانند حرارت مرکزی ناحیه ای و فروش انشعاب آب گرم به مصرف کنندگان خانگی قدری منطقی تر به نظر می رسد.

۶- بخاری بدون دودکش در کشورهای صنعتی

در اینجا ممکن است سوالی مطرح شود که اگر این سیستم تا این حد خطرناک است پس چرا در برخی کشورهای توسعه یافته جهان کاربرد دارد و استاندارد هایی از انجمن های معتبری نظیر ASHRAE و ANSI درباره ی آن منتشر شده است؟

در اوایل دهه ۱۹۸۰ میلادی تکنولوژی سیستم پیلوت حساس به کاهش میزان اکسیژن توسط تولیدکنندگان ایالات متحده آمریکا برای کاربرد در انواع محصولات گازی بدون دودکش (شومینه، بخاری و غیره) مورد استفاده قرار گرفت.

تاریخچه استفاده از این سیستم به اروپا باز می گردد و این سیستم در تجهیزات گرمایش گازی از حدود ۴۵ سال قبل در حال استفاده می باشد و در این مدت تاریخچه خوبی را در خصوص ایمنی از خود برجای گذاشته است. اطلاعات جمع آوری شده توسط انجمن حمایت از ایمنی مصرف کنندگان ایالات متحده نشان می دهد که از سال ۱۹۸۰ تاکنون بیش از ۱۰ میلیون خانوار در آمریکا از این نوع سامانه ی گرمایشی استفاده کرده اند و هیچگونه حادثه ناگوار یا انتشار گازهای مضر سلامتی انسان توسط بخاری های گازی بدون دودکش گزارش نشده است.

در پاسخ باید گفت اگرچه استاندارد هایی در این زمینه منتشر شده و شرکت های معتبر تولیدی ملزم به رعایت آن هستند، اما محدودیت های متعددی نیز برای کاربرد آن در نظر گرفته شده است که در ذیل همان استاندارد ها و حتی در مقررات ملی ساختمان کشورمان بیان شده است که متاسفانه هرگز در تبلیغات رسانه ای این محصولات اشاره ای به آن نمی شود.

هر محصول صنعتی که برای ایجاد رفاه مردم یک کشور تولید می شود مطابق با فرهنگ، شرایط منطقه ای، رفاهی و جغرافیایی آن کشور روانه بازار می شود. به عبارت دیگر باید دید که آیا بخاری بدون دودکش منزل ویلایی یک خانواده ی آمریکایی می تواند در آپارتمان ۵۰ متری یک زوج جوان تهرانی که احتمالاً سازنده ی آن، تعبیه ی دودکش مناسب برای هر اتاق را فراموش کرده است، استفاده شود یا خیر؟

از سوی دیگر عواملی چون فرهنگ استفاده ی صحیح از لوازم گاز سوز، میزان مراجعه مردم به سرویس کارهای مجاز و نمایندگان تولید کننده های این لوازم جهت درخواست خدمات فنی، کیفیت خدمات پس از فروش و اطلاع رسانی تولید کنندگان، نحوه، میزان و دقت

همانطور که در شکل (۱-الف) ملاحظه می شود در این سیستم احتراق، تلفات گازهای آگزوز به عنوان بخشی از انرژی خروجی از حجم کنترل در نظر گرفته شده است. در شکل (ب) نیز دیده می شود که انرژی فسیلی موجود در سوخت به سیستم احتراق وارد و طی فرآیند احتراق به انرژی گرمایی تبدیل می شود که این انرژی پس از تلفات آگزوز به فضای گرم شونده منتقل می شود. در این حالت بدیهی است که راندمان سیستم به شکل چشم گیری کاهش می یابد که به سبب ملاحظات کیفیت هوای داخل و ایمنی و سلامت ساکنین، ناگزیر از صرف نظر از این انرژی هدر رفته و یا بازیافت آن به روش های دیگر می باشیم. چرا که هزینه ی اقتصادی انرژی تلف شده در اینجا در مقابل هزینه های درمانی و اجتماعی خطرات ناشی از آن هیچ اهمیتی ندارد.

می دانیم که هرفرآیند احتراق نیاز به اکسیژن هوا دارد و طبق همین اصل در هر فضایی که بخاری های شعله مستقیم (با دودکش و بودن آن) نقش گرم کننده داشته باشد، مقداری از اکسیژن محیط صرف فرآیند احتراق می گردد. به همین دلیل است که وقتی وارد چنین فضایی می شوید (خصوصاً در بدو ورود) احساس سنگینی خاصی در نفس هایتان دارید که با خروج از آن دیگر این احساس را نخواهید داشت. در چنین شرایطی است که ارزش یک سامانه ی حرارت مرکزی یا تهویه مطبوع به خوبی مشخص می شود.



شکل ۲: نمونه ای از یک بخاری بدون دودکش

۵- بهینه سازی انرژی در سایه آسایش

نکته ی قابل توجه اینجاست که اساساً این حرارت تولیدی برای رفاه و سلامتی ساکنین طراحی شده و اگر قرار باشد که این عامل مهم نقض شود، تحمل سرما و بیماری های ناشی از آن به مراتب به عوارضی همچون خواب مرگ ترجیح داده می شود و در این صورت اصلاً انرژی هم مصرف نخواهد شد!

هنوز فرصت های فراوانی برای بهینه سازی مصرف انرژی در همه ی بخش های انرژی بر کشور ما وجود دارد که عمدتاً در کلاس A طبقه بندی می شوند. به این معنی که می توان با صرف هزینه های اندک و گاه فقط با تغییر برخی روش ها و مدیریت صحیح منابع

دفترچه راهنما و دستورالعمل مصرف بخاری، بر روی بدنه بخاری به یکی از روش‌های مجاز نشانه‌گذاری استاندارد درج شود. این در حالی است که هر روزه شاهد تبلیغات بی‌شمار این بخاری‌ها در رسانه‌ها هستیم بدون این که به این موارد اشاره ای شود.

استاندارد بخاری های بدون دودکش در دی ماه سال ۱۳۸۵ در کشور اجباری شد. در استاندارد جدید، سیستم ایمنی قطع جریان گاز بر اثر کمبود اکسیژن با حسگر دودکش پیش بینی شده است. [۶] درحالی که سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور در سال های اخیر سعی در ترویج استفاده از بخاری های بدون دودکش باهدف صرفه جویی در مصرف انرژی داشته است؛ ولی این موضوع تاحدی مورد مخالفت شرکت ملی گاز ایران و سازمان آتش نشانی قرار گرفته است.

به گفته مسوولان سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور، براساس مقررات استاندارد ملی، نصب بخاری بدون دودکش و هرگونه وسایل گرمایشی با سوخت گاز، مایع و جامد در اتاق خواب و فضاهای محدود و بدون تهویه ممنوع است. از این موضوع چنین استنباط می شود که نصب بخاری های بدون دودکش در منازل در صورتی که گردش هوا جریان داشته باشد، بلامانع است.

ازسویی دیگر شرکت ملی گاز ایران، استفاده از بخاری های گازسوز بدون دودکش را در داخل فضاهای مسکونی، به هیچ وجه قبول نداشته و با آن مخالف است. هرچند قبلاً شاهد پخش تبلیغات تلویزیونی درخصوص استفاده از بخاری های بدون دودکش بوده ایم؛ ولی شرکت ملی گاز در این خصوص اعلام کرده که با توجه به تبلیغات صورت گرفته برای استفاده از این نوع بخاری ها، شرکت ملی گاز به کارگیری آن ها در فضاهای مسکونی را تایید نمی کند.

اقدام برخی تولیدکنندگان درجهت تبلیغ محصولشان و استفاده از بخاری های بدون دودکش در فضاهای بسته بحث برانگیز بوده است تا جایی که موسسه استاندارد گفته بود: باید از پخش این گونه تبلیغات جلوگیری شود. براساس تعریف، از این نوع بخاری ها باید در فضای باز استفاده شود و به کار بردن این محصول در منازل و محیط های بسته به هیچ عنوان درست نیست. [۷]

۸- سامانه کنترلی میزان اکسیژن هوا

سیستمی به نام ODS در این بخاری‌ها نصب شده که در مقابل کاهش درصد اکسیژن محیط حساس است و درحالی که در هوای معمولی ۲۱ درصد اکسیژن وجود دارد، اگر اکسیژن محیط بخاری به زیر آستانه ۱۸ درصد برسد، خود به خود تنظیم و یا خاموش می‌شود تا خطرات ناشی از کاهش اکسیژن ساکنین را تهدید نکند.

نقص عمده ی این سیستم این است که در مقابل تغییرات فشار گاز دچار اشکال می‌شود. از آنجایی که در کشور ما فشار گاز در تاسیسات شهری ثابت نبوده و بنا به علل مختلف کم و زیاد می‌شود، این کرانه ی بالا و پایین فشار گاز موجب مختل شدن دقت ODS می‌شود و به عنوان نمونه به جای اینکه بخواهد در آستانه ۱۸ درصد

دستگاه های نظارتی بر روند تولید محصولات پرخطر، تعداد انجمن های حمایت از مصرف کنندگان این لوازم و نحوه ی عملکرد و اطلاع رسانی آنان نیز هر یک در کشور ما جای بحث دارد.

هرساله تعدادی از هموطنانمان به دلیل حوادث ناشی از بخاری های گازی، جان خود را از دست می دهند که دلایل مختلفی از جمله غیراستاندارد بودن بخاری و یا استفاده نامناسب از این محصول برای آن ها عنوان می شود. آمارهای گازگرفتنی ناشی از استنشاق گاز منوکسیدکربن در سال های گذشته حاکی از آن است که عدم رعایت نکات ایمنی و بی احتیاطی افراد، خود به تنهایی عامل بیش از ۶۰ درصد گازگرفتنی ها و آتش سوزی های ناشی از استفاده غلط و ناصحیح بخاری های گازسوز است.

هم اکنون تعداد ۱۵۰ واحد تولیدکننده بخاری دودکش دار و پنج واحد تولیدکننده بخاری گازی بدون دودکش در کشور فعال است که خطرات ناشی از بخاری گازی بدون دودکش به مراتب بیش تر از بخاری های دودکش داراست و همین مساله لزوم اعمال نظارت بیش تر بر تولید این نوع بخاری ها را ضروری می کند.

این بخاری ها البته در اماکنی با تهویه مناسب، توأم با تردد زیاد و حضور کوتاه مدت مورد استفاده خوبی می تواند داشته باشد. بنابر این پر واضح است که این مقاله هرگز بخاری های بدون دودکش را رد نمی کند. واقعیت این است که دستگاه‌های گرمایشی بدون دودکش هم وجود دارند، اما فعالیت و کار آنها نیازمند شرایطی است که بدون آن مشکل ساز و خطر آفرین است. بخاری گازی بدون دودکش شامل ویژگی‌هایی نظیر: مصرف کم، راندمان بالا، پایین بودن هزینه نصب، کاهش صورتحساب گاز مصرفی، قابلیت نصب آسان، اشغال فضای کم و... می باشد.

۷- استانداردهای بین المللی و ملی بخاری بدون دودکش

یکی از استانداردهای معتبر در این زمینه استاندارد آمریکایی ANSI-Z-۲۱-۲۱۱-Z-۱۱ است که مربوط به عملکرد، ایمنی و الزامات ساخت آن می باشد و وسیله را ملزم به عملکرد بسیار ایمن و مناسب می کند.

تامین هوای لازم و تهویه شده برای وسیله، فقدان در و پنجره‌های غیرقابل نفوذ هوا در محیط گرم شونده، وجود منافذ هوا (به ازای هر یک هزار کیلوکالری گاز مصرفی معادل متوسط ۶ تا ۷ سانتی‌متر مربع و اگر هوای تازه از طریق اتاق‌های مجاور تأمین شده و اطراف بخاری جریان یابد به ازای هر یک هزار کیلوکالری گاز مصرفی ۲۵ تا ۳۰ سانتی متر مربع) از یک پنجره یا دریچه باز، عدم نصب این بخاری در اتاق خواب، حمام، اتاق شیروانی، فضای زیر پله، انباری، پارکینگ و فضای محدود و کوچک بدون تهویه، از شرایطی است که باید در باره ی استفاده از این نوع سامانه ها رعایت شود.

ناگفته پیداست که در صورت اطلاع رسانی و اعمال این شرایط موارد کارایی این محصول در کشور و به دنبال آن میزان فروش تولید کنندگان به شدت افت خواهد کرد. طبق قانون این محدودیت ها و شرایط باید با عنوان هشدار ایمنی علاوه بر درج بر روی بسته‌بندی،

مراجع

- [۱]- برای دود، سازمان آتش نشانی تهران، معاون حفاظت و پیشگیری از حریق و حوادث، روزنامه ایران، شماره ۳۸۰۱، صفحه ۱۴
- [۲]- نازپرور بشیر، سازمان پزشکی قانونی کشور، امور تشریح، روزنامه رسالت، ۱۹ آبان ۱۳۸۷
- [۳]- شادنیا شاهین، بخش مسمومین بیمارستان لقمان تهران، تبیان، سلامت جامعه، کد ۵۹۶۵۶
- [۴]- ون وایلن، ترمودینامیک کلاسیک، فصل سوم
- [۵]- کامران مبینی، سوخت و احتراق، انتشارات شرح
- [۶]- بردبار زهرا، سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور، مدیر توسعه و ترویج استانداردهای مصرف انرژی، "بخاری های گازی بدون دودکش عامل آسایش یا بلای جان" روزنامه سرمایه، شماره ۳۳۸، صفحه ۵
- [۷]- توفیق علی اصغر، رییس سابق موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، "بخاری های گازی بدون دودکش عامل آسایش یا بلای جان" روزنامه سرمایه، شماره ۳۳۸، صفحه ۵
- [۸]- می بتی عباس علی، "این آدم کش های داغ" دوهفته نامه پیام ساختمان و تاسیسات، سال چهارم، شماره ۴۱

عمل کند در آستانه ۱۵ درصد عمل می کند و این موضوع موجب کم شدن اکسیژن و عواقب ناشی از آن می شود.

قطعا هیچ یک از استانداردهای OSHA,^۱ NIOSH,^۲ CPSC^۴ و ASHRAE^۵ درباره ی میزان منوکسیدکربن مجاز در هوای داخل هیچ گاه غلظت ۱۵٪ اکسیژن را برای هوای داخل توصیه نکرده است و هرگز آن را برای ساکنین مطمئن و بی خطر نمی داند. [۸]

۸- نتایج

در پایان باز هم یادآور می شود که این مقاله به هیچ عنوان سامانه ی بخاری بدون دودکش را به کلی رد نمی کند و فقط بر استفاده ی درست از سیستم گرمایشی مناسب در هر فضا تاکید دارد. بالطبع یکی از مهمترین مراحل اولیه به منظور تامین گرمایش یک فضا، انتخاب سامانه ی گرمایشی مناسبی است که بتواند همه ی انتظارات را برآورده سازد. بخاری های بدون دودکش نیز می تواند در فضاهای کارگاهی، سالن های بزرگ، مغازه های با درب کاملا باز، فروشگاه های پر تردد، سوله های مجهز به سیستم تهویه اجباری، منازل مسکونی با متراژ بالا و ویلایی با رعایت کامل اصول و محدودیت ها و به طور کلی در مواردی که سقف مرتفع و گردش هوای زیادی وجود دارد یکی از پیشنهادات خوب گرمایشی باشد. اما برای منازل مسکونی کوچک به ویژه آپارتمان ها و... هرگز چنین سیستمی توصیه نمی شود.

۹- جمع بندی

مهم ترین توصیه هایی که می تواند در این زمینه راهگشا باشد را به عنوان حسن ختام این مقاله در نظر گرفته ایم که در زیر به آنها اشاره شده است.

- ۱- بازیابی و سرویس وسایل گرمازا را به یک فرد متخصص بسپارید.
- ۲- شرایط تهویه آسان هوا را در محیط فراهم آورید. بازگذاشتن دریچه های کولر، یک پنجره کوچک یا در به طوری که بسته نشود می تواند روش های خوبی باشد.
- ۳- در صورت خاموش شدن خودکار بخاری بدون دودکش، بلافاصله اقدام به روشن کردن بخاری نکنید.
- ۴- هرگز از سیستم های حرارتی شعله مستقیم نظیر بخاری های دستی برای گرم کردن حمام استفاده نکنید. چرا که محیط حمام کوچک است و اکسیژن موجود نیز در اثر وجود بخار آب به سطوح بالا رانده می شود. تاثیر محصولات احتراق و مسمومیت در چنین فضایی قطعی خواهد بود.

^۱ National Institute for Occupational Safety & Health

^۲ Occupational Safety & Health Administration

^۴ Consumer Product Safety Commission

^۵ American Society of Heating, Refrigeration & Air Conditioning Engineers

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.