



دانشگاه زنجان

دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان نامه کارشناسی

گرایش: برق - الکترونیک

عنوان: طراحی و ساخت سیستم هوشمند اعلام نشت گاز

استاد راهنما: دکتر مصطفی یارقلی

نگارش: حامد فتحی

شهریور ۹۲



## سیاسگزاری

من لم يشكر المخلوق لم يشكر الخالق

هادی و چراغ راهنمای تحقیق حاضر بدون تردید استاد گرانقدر جناب آقای دکتر

مصطفی یارقلی می باشند که از باب من لم يشكر المخلوق لم يشكر الخالق بر خود

لازم می دانم از راهنمایی های بی شائبه ایشان سپاسگزاری نمایم از کلیه معلمان و

اساتید دلسوزم قدر دانی می کنم و از خانواده ام و همسرم که در انجام این پروژه

کمک فکری و علمی نمودند کمال تشکر را می نمایم.

فهرست مطالب:

فصل اول:

مقدمه..... ۹

فصل دوم: بررسی پیشینه و عوامل گاز گرفتگی و راه های جلوگیری از گاز گرفتگی

۱-۲. عوامل اصلی مرگ و میر ناشی از خفگی..... ۱۲

۱-۲-۱. عامل اول: دودکش های غیر استاندارد..... ۱۲

۱-۲-۲. عامل دوم: بخاری های غیر استاندارد..... ۱۳

۱-۲-۳. عامل سوم: تبلیغات نادرست..... ۱۴

۱-۲-۴. عامل چهارم: ناخالصی گاز..... ۱۵

۱-۲-۵. نشانه ها و علائم گاز گرفتگی..... ۱۵

۱-۲-۳. روش های پیشگیری از تلفات و خسارات..... ۱۵

۱-۲-۴. اقدامات پیشگیرانه در رابطه با گاز..... ۱۶

۱-۲-۵. اقدامات پس از نشت گاز..... ۱۹

فصل سوم: مروری بر انواع سیستم های هشدار دهنده

۱-۳: آشنایی با انواع سیستم های اعلام حریق..... ۲۲

۲-۳: سیستم اعلام حریق..... ۲۲

۳-۳: لزوم کاربرد سیستم های اعلام حریق..... ۲۳

۴-۳: تعریف سیستم های اعلام حریق..... ۲۳

۵-۳: تعریف سیستم های اطفاء حریق..... ۲۴

۶-۳: عناصر تشکیل دهنده سیستم اعلام حریق..... ۲۴

- ۳-۶-۱. داده..... ۲۴
- ۳-۶-۲. سخت افزار و نرم افزار..... ۲۵
- ۳-۶-۳. کاربرد..... ۲۵
- ۳-۷. سیستم های اعلام حریق به همراه کاربردها و مزیت ها..... ۲۵
- ۳-۸. انواع سیستم های اعلام حریق..... ۲۶
- ۳-۹. اجزای تشکیل دهنده..... ۲۶
- ۳-۹-۱. سنسورها..... ۲۶
- ۳-۹-۲. سیستم کشف دود نوری..... ۲۶
- ۳-۹-۳. کاشف پرتو افکن خطی فرستنده و گیرنده..... ۲۷
- ۳-۹-۴. سیستم کشف دود یونیزه..... ۲۸
- ۳-۹-۵. سیستم کاشف حرارتی..... ۲۹
- ۳-۹-۶. کاشف لیزری..... ۳۰
- ۳-۹-۷. شستی اعلام حریق..... ۳۱
- ۳-۹-۸. سیستم صوتی آژیر..... ۳۱
- ۳-۹-۹. منبع تغذیه..... ۳۱
- ۳-۹-۱۰. سیستم مرکزی و سامانه متصل به رایانه..... ۳۲
- ۳-۹-۱۱. مرکز کنترل اعلام حریق..... ۳۲
- ۳-۹-۱۲. کنترل پانل..... ۳۲
- ۳-۹-۱۳. چراغ نشانگر..... ۳۳
- ۳-۹-۱۴. تکرار کننده اعلام حریق..... ۳۳

- ۳۳-۹-۱۵. تلفن کننده اتوماتیک.....
- ۳۳-۹-۱۶. چراغ چشمک رن.....
- ۳۴-۹-۱۷. خروجی ها.....
- ۳۴-۱۰-۳. سیم کشی در سیستم های اعلام حریق.....
- ۳۵-۱۱-۳. هدف ایجاد منطقه حریق.....
- ۳۵-۱۲-۳. نکات کلی مربوط به طراحی.....
- ۳۷-۱۳-۳. نحوه تشخیص خطا.....
- ۳۷-۱۴-۳. سیستم اعلام نشت گاز شهری با امکان قطع اتوماتیک شیر اصلی.....
- ۳۷-۱۴-۳. قابلیت های سیستم.....
- ۳۸-۱۴-۲. اجزای سیستم اعلان نشتی و مدیریت قطع گاز.....

### فصل چهارم: توضیحاتی درباره قطعات مورد استفاده در پروژه

- ۴۲-۱-۴. ماژول sim۹۰۰a.....
- ۴۲-۱-۴. ویژگی های ماژول sim۹۰۰a.....
- ۴۲-۱-۴. AT Command ها.....
- ۴۳-۱-۴. چند نکته پیرامون استفاده از AT Command ها.....
- ۴۳-۱-۴. تنظیمات Hyper erminal.....
- ۴۴-۱-۴. برقراری ارتباط با کامپیوتر.....
- ۴۵-۱-۴. ارتباط با میکروکنترلرهای AVR.....
- ۴۸-۲-۴. اطلاعات کلی درباره میکروکنترلرهای AVR.....
- ۴۸-۲-۴. مقدمه ای بر میکروکنترلرهای AVR.....

.....	۲-۲-۲. ویژگی های کلیدی AVR	.....	۴۸
.....	.....	.....	۴۸
.....	.....	.....	۴۹
.....	.....	.....	۵۱
.....	.....	.....	۵۱
.....	.....	.....	۵۲
.....	.....	.....	۵۲
.....	.....	.....	۵۳
.....	.....	.....	۵۴
.....	.....	.....	۵۷
.....	.....	.....	۵۷
.....	.....	.....	۵۷
.....	.....	.....	۵۸
.....	.....	.....	۵۹

## فصل پنجم: مراحل انجام پروژه

.....	.....	.....	۶۰
.....	.....	.....	۶۷
.....	.....	.....	۷۹
.....	.....	.....	۸۴
.....	.....	.....	۹۴

## فصل اول

### مقدمه

سرما که سراغمان می آید به دنبال جای گرم می گردیم. بلافاصله بخاری را بعد از گردگیری به گاز می بندیم و روشنش می کنیم. توجه نمی کنیم که باید داخل لوله را بررسی کنیم که مسدود نشده باشد یا کلاهک افتاده نباشد و یا شاید هم لوله بخاری سوراخ نشده باشد.

این داستان همیشگی فصل سرما و بخاریهای گازسوز است و در این میان مرگ خاموش به آرامی در کمینشان می نشیند. بی احتیاتی و بی توجهی در نصب وسایل گازسوز در آغاز فصل سرما حکایتی است که پایان خوشی ندارد. توجه به نکاتی هرچند ساده و پیش پا افتاده می تواند لبخندی به مرگ خاموش باشد. اما با وجود توصیه های زیادی که در این خصوص بارها و بارها شده است هر سال در پاییز و شروع سرما شاهد حوادثی از این دست هستیم. البته رعایت نکات ایمنی مختص نصب بخاری و آبگرم کن نیست حتی باید در خصوص شوفاژ خانه و راه های نفوذ هوای شوفاژ خانه به داخل واحدهای مسکونی نیز دقت نظر کرد. وجود شکاف و درزی در دیواری که با شوفاژخانه ارتباط دارد و حتی کلید و پریزهای برق می تواند منشا ورود گاز منواکسید کربن و مسمومیت شود که مواردی از آن ها نیز تاکنون دیده شده است. البته سهل انگاری در استفاده از وسایل گرمایشی غیر استاندارد بیشترین علت بروز چنین حوادثی است که هر سال تکرار می شود.

گیجی و کرختی مزمن و سردرد ناگهانی از علائم شایع گاز گرفتگی است و با مشاهده این علائم باید اقدام های درمانی صورت گیرد.

گاز منواکسید کربن بدون رنگ و بو است. عمده ترین منبع تولید این گاز سوختن ناقص نفت و گاز است ولی اصولاً بر اثر احتراق هر نوع ماده سوختنی به خصوص در محیط های دربسته و بدون اکسیژن ممکن است تولید شود. استفاده از آبگرم کن یا بخاری های مستعمل یا دارای نقص فنی و بدون دودکش یا دارای دودکش بدون عملکرد مناسب و روشن کردن شعله گاز در محیط های بسته و بدون هواکش در منزل بیشترین موارد ابتلا به مسمومیت را تشکیل می دهند. کارشناسان فوریت های پزشکی تاکید دارند که بهترین کار در مواجهه با مسمومیت ناشی از استنشاق گاز این است که با حفظ خونسردی فرد مسموم را از شرایطی که دچار مسمومیت شده خارج و درها و پنجره ها را سریع باز کنیم و اجازه دهیم اکسیژن کافی به او برسد. باید از تجمع در کنار فرد مسموم خودداری شود زیرا این عمل از رسیدن سریع اکسیژن به فرد جلوگیری می کند.



آمارها نشان می دهد که هر ساله مباسفانه جان بسیاری از هموطنان عزیزمان بر اثر خفگی ناشی از نشت گاز گرفته می شود و خانواده های بسیاری را داغدار می کند . متأسفانه این آمار سال به سال رو به افزایش است .

تلاش برای نجات جان یک انسان از اهم مسائل و بارزترین امور می باشد . حال که بحث نجات جان انسان مطرح می شود اهمیت ماجرا چندین برابر می شود.

در ضمن ممکن است در هنگام نصب وسایل گاز سوز در خانه یا کارخانه ویا شرکت بی دقتی صورت پذیرد که موجب نشت گاز شود. این اتفاق حوادثی از جمله مسمومیت افراد و یا حتی انفجار را به دنبال دارد که این مسئله نیز جان افراد زیادی را گرفته است.

پروژه ای که محقق آن را پیاده سازی کرده برای اعلام نشت هر نوع گازی کاربرد دارد اما بیشترین کاربرد آن در دو زمینه می باشد که در بالا به آن اشاره شد.

## فصل دوم

### بررسی پیشینه و عوامل گاز گرفتگی و راه های جلوگیری از آن

آمارها نشان می دهند سال گذشته در کل کشور ۹۰۰ نفر تلفات انسانی ناشی از خفگی با گاز مونواکسید کربن داشتیم و امسال قبل از شروع فصل سرما ۲۰ درصد بر میزان تلفات افزوده شده بود.

سازمان آتش نشانی و همچنین اورژانس کشور نیز با اعلام روز به روز موارد مرگ و میر ناشی از گاز مونواکسید کربن مدام هشدار می دهند که آمار امسال نسبت به سال های گذشته رشد داشته است.

ضمن این که در لابه لای تمام این هشدارها شایعاتی در مورد گاز طبیعی ناخالص حتی از زبان مردم شنیده می شود که به گفته کارشناسان سازمان آتش نشانی در دست بررسی است .

افزایش مرگ و میر امسال بیشتر به این دلیل بوده که گاز مونواکسید کربن وضعیت خاصی دارد. مردم نمی دانند که این گاز بدون رنگ و گاز است و هنوز تصور می کنند اگر دودی دیدند آن دود گاز مونواکسید کربن است.

در واقع استفاده از گاز شهری در خالی که مردم منتظر علائم قابل مشاهده هستند منجر به کاهش آگاهی آنان نسبت به خطرات این گاز شده است . این کاهش آگاهی مردم همراه با افزایش سرمای هوا باعث شد که استفاده از وسایل گرمایشی آن هم به طور ناصحیح مرگ و میر ناشی از خفگی با گاز مونواکسید کربن را افزایش دهد.

## ۱-۲. عوامل اصلی مرگ و میر ناشی از خفگی

در خالی که در چند سال گذشته آمار قربانیان مسمومیت با مونواکسید کربن و متان در کشور ما هشدار دهنده بود اما امسال این آمار چنان اوج گرفته که احتمالات دیگری جز بی احتیاتی قربانیان بیش از پیش تقویت شده است .

## ۱-۱-۲. عامل اول: دود کش های غیر استاندارد

اولین فرضیه در این افزایش نقض اقدامات لازم برای خروج گاز وسایل گرمایشی است . معاون حفاظت و پیشگیری سازمان آتش نشانی در این رابطه و با تاکید بر این که اگر بخواهیم عوامل بروز این حوادث را به طور کلی و دقیق بررسی کنیم چند عامل را باید حتما مورد توجه قرار دهیم . به همشهری میگوید: عامل اول و اصلی تر خود ساختمان ها هستند که در زمان ساخت در آن ها دودکش به درستی طراحی و نصب نمی شود پس این پتانسیل خطر وجود دارد که این ساختمان ها در زمان استفاده از وسایل گرمایشی مثل انواع بخاری ها و آبگرم کن ها و... تلفات زیادی را در اثر نشت گاز مونواکسید کربن ایجاد کنند.

در ساختمانی که به عنوان مثال ۱۶ واحد مسکونی دارد و در هر واحد تعداد قابل توجهی وسایل گرمایشی وجود دارد کانون های خطر نیز به تعداد زیادی افزایش خواهند یافت در حالی که در اغلب داین ساختمان ها سیستم حرارت مرکزی مثل رادیاتور وجود ندارد.

معضل دیگر ما این است که در آپارتمان های کوچک آبگرم کن های دیواری بسیار خطرناک هستند آن هم همراه با اجاق گاز بخاری و ... در حالی که این آبگرم کن ها باید در آپارتمان های بالای ۷۰ متر نصب شوند تا اکسیژن کافی به راحتی جریان داشته باشد.

## ۲-۱-۲. عامل دوم: بخاری های غیر استاندارد

اما عامل دومی که به افزایش تعداد مسمومیت ها با گاز مونواکسید کربن دامن می زند استاندارد نبودن وسایل گرمایشی است. در تمام کشور های دیگر وسایل گرمایشی که در زمره وسایل پر خطر هستند مثل دود کش ها اگر به صورت اصولی تولید نشده باشند یا در زمان استفاده از آه به دلیلی مسیرش مسدود شود یا اگر دودکش وظیفه خودش را هدایت گاز مونواکسید مرین به بیرون است انجام ندهد وسیله گرمایشی هم یا اصلا روشن نم شود یا خاموش می شود اما در کشور ما وسیله گرمایشی این ضعف بزرگ را دارد که سیستم ایمنی آن کامل نیست.

ما متأسفانه به همین مردم که مصرف کنندگان اصلی هستند اطلاعات کافی نمی دهیم فرهنگ سازی و خدمات پس از فروش هم نداریم در بازار فروش هم هیچ کنترلی روی عرضه محصولات وجود ندارد و همه این عوامل باعث می شوند که مردم هم با خطا های انسانی در بروز مرگ های ناشی از مسمومیت ها سهیم باشند.

بسیاری از مردم فقط به دنبال زیبایی وسایل گرمایشی و ساختمان ها هستند نه ایمنی آن ها و با این که این همه تلفات در سال های گذشته داشته ایم و سازمان آتش نشانی هم هشدار های مکرر در جهت رفع نواقص می دهد اما همچنان آمار تلفات در حال افزایش است.

بخاری های بدون دودکش و بخاری هایی که مجهز به او دی اس هستند نباید در اتاق خواب و در آپارتمان های کوچک استفاده شوند. این بخاری ها باید در محل هایی باشند که وسیع بوده و هوا دائما تهویه می شود نه در فضاهای کوچک آپارتمانی و آن هم در کنار دیگر وسایل گاز سوز.

کارشناسان میگویند استانداردهای وسایل گاز سوز حرارتی چه بخاری های دودکش دار و چه بدون دودکش نیاز به بازنگری دارند حدا از آن که در خیلی از موارد و به خصوص در رابطه با وسایل پرخطر این استاندارد ها حتی از سوی تولید کنندگان رعایت نمی شود و به آمار مرگ و میرهای ناشی از خفگی با گاز مونواکسید کربن می افزایند.

کارشناسان تاکید می کنند علاوه بر بی احتیاطی مردم در استفاده از این وسایل نظارت بر کیفیت محصولات گاز سوز یا کنترل کیفی آن ها به هیچ وجه در حد مطلوب نیست. در این میان دو هزار شرکت لوله کش گاز و آب و شوفاژ در تهران ثبت شده اند که تحت هیچ اتحادیه و صنفی نبوده و مهارتشان مورد سنجش و آزمون قرار نگرفته است. همین امر موجب شده که تعمیرکاران غیر متخصص با نصب غیراصولی دودکش ها و بخاری ها زندگی مردم را به خطر بیندازند.

تا زمانی که نظارت بر تاسیسات مکانیکی نصب شده در ساختمان از سوی اصناف منسجم و قدرتمند وجود نداشته باشد کماکان شاهد مرگ و میرها خواهیم بود. متأسفانه ساختمان هایی که در ایران احداث می شود بدون استاندارد های لازم است و افراد غیر متخصص هم در این میان بدون این که تحت پوشش هیچ اتحادیه ای باشند. در عایق کاری شوفاژخانه ها و لوله کشی گاز و آب خانه ها نقش دارند که این مسئله جان شهروندان را به خطر می اندازد. به این ترتیب می شود گفت در ماجرای مونواکسید کربن همه تقصیر را گردن یکدیگر می اندازند. واقعا چه کسانی در این ماجرا سهیم هستند؟ سازندگان وسایل گرمازا؟ مسئولان موسسه استاندارد؟ ناظران ساخت و ساز؟ تعمیرکاران؟ مصرف کنندگان؟ یا شرکت ملی گاز که گفته می شود با تبلیقات تلویزیونی گمراه کننده زمینه ساز این مسئله بوده است؟

## ۲-۱-۳. عامل سوم: تبلیقات نادرست

در اثر سرد شدن بیش از حد هوا تمام منافذ و روزنه ها کاملا مسدود می شود در نتیجه گازی که باید از طریق این منافذ بیرون برود، داخل محیط می شود. ایزوله کردن محیط باعث می شود که ضریب نا ایمن کردن محیط افزایش یابد و نقایص بهتر خودشان را نشان دهند. علاوه بر تمام این ها، یکی از مشکلات عمده ای که مردم در تماس با آتش نشانی آن را مطرح می کنند این است که از سرد بودن دودکش ها شکایت دارند. سرد بودن لوله دودکش هم درست زمانی اتفاق می افتد که تمام روزنه ها کاملا بسته باشند، در این صورت دودکش به جای گرم بودن، سرد می شود و عمل نمی کند. وقتی دودکش تا امتداد بام ساختمان صعود نمی کند، در این صورت فشار های بیرونی به داخل دودکش می آیند و روند چرخش گاز آلوده کاملاً بر عکس می شود و محصولات قابل احتراق در اثر فشار بیرونی به داخل منزل هدایت می شوند.

## ۱-۴. عامل چهارم: ناخالصی گاز

گذشته از دلایلی که هر ساله وجود داشته اند، برخی کارشناسان عامل احتمالی دیگری را هم در افزایش ۳ برابری مسمومیت با مونواکسید کربن بیان می کنند.

این احتمال مطرح شده که مسئولان وزارت نفت برای تسریع فرایند گاز رسانی، در فرایند پالایش تغییراتی ایجاد کرده اند که باعث تغییر درصد ترکیبات در گاز طبیعی شده است و بالا رفتن درصد گازهای سنگین تر در گاز طبیعی، باعث سنگین تر شدن این گاز نسبت به هوا شده است، عاملی که میتواند در گاز گرفتگی های این روزها موثر باشد.

نکته مهم دیگر این است که علاوه بر مشکوک بودن کارشناسان سازمان آتش نشانی مبنی بر ناخالص بودن گازها و همچنین علی رغم این که در سرما فشار گاز نوسان پیدا می کند و سیستم گازرسانی ما هم از نظر ایمنی ناکافی است و در اثر حوادثی مثل زلزله آسیب هایی که به خطوط می رسند، مثل نشت گاز باعث انفجار می شوند.

اشکال دیگر این است که نوسانات فشار گاز عملکرد وسایل گازسوز را هم مختل می کند و همین امر آسیب پذیری آن ها را افزایش می دهد.

## ۲-۲. نشانه ها و علائم گاز گرفتگی

گاز گرفتگی بر اثر استنشاق گاز مونواکسیدکربن رخ می دهد که رنگ و بو ندارد و اکسیژن خون را مصرف می کند و مانع رسیدن اکسیژن به مغز و بافت ها می شود و افراد را از پبای در می آورد.

این گاز به دلیل سوختن ناقص بخاری و آبگرمکن های نفتی و گازی، چراغ های خوراک پزی و ذغال ایجاد می شود و فوق العاده سمی و کشنده است.

از نشانه های گاز گرفتگی، سردرد، سرگیجه، استفراغ، کاهش سطح هوشیاری است و فرد گاز گرفته در نهایت به حالت اغما می رود.

## ۲-۳. روش های پیشگیری از تلفات و خسارات گاز

امروزه با توجه به پیشرفت علوم و تکنولوژی بشر توانسته است، مشکلات گذشته زندگی را کمتر کند و همچنین علوم را به خدمت خود در بیاورد.

کمابیش همگی از نحوه گرم کردن انسان های نخستین در غارها و انسان قرن بیست و یکم که در اوج پیشرفت فن آوری و تکنولوژی بسر می برد آگاه هستیم اما اگر بهره گیری از این تکنولوژی به نحو صحیح نباشد به طور یقین با خطرات مالی و جانی جبران ناپذیری مواجه می شویم. در این نوشتار سعی

می شود انحصارا در ارتباط با روش صحیح استفاده از گازهای شهری مطالبی عنوان شده و مواردی منجر به بروز خطرات مالی و جانی می گردند به طور ساده یاد آوری شود. هدف نگارنده در این است که چون این نکات می بایستی مورد استفاده عموم قرار گیرد حتی امکان از بکار بردن اصلاحات و مباحث تخصصی اجتناب به عمل آید.

می دانیم که کشور ما ایران یکی از تولید کنندگان و صادر کنندگان بزرگ گاز در جهان است و این نعمت به صورت وفور در نقاط مختلف کشور مورد امتشاف قرار می گیرد و پس از جمع آوری توسط ایستگاه های پمپاژ با فشار بالا بواسطه خطوط انتقال به شهرها و روستاهای مختلف جهت مصرف عموم ارسال می شود. گاز ارسالی پس از تقلیل فشار در مراحل مختلف با فشار ۱۷۸ میلی متر ستون آب و یا ۱,۴ پی اس آی برای مصارف خانگی مورد استفاده قرار می گیرد.

گاز مورد استفاده شهری از ئیدروکربن های اشباع شده  $C_nH_{2n+2}$  و به صورت انحصاری  $C_2H_6$  و پروپان است. این گاز پس از سوختن یعنی ترکیب با اکسیژن در محفظه احتراق وسایل گازسوز تبدیل به گاز مونواکسیدکربن که گاز سمی بی بو، بی رنگ، خفه کننده می باشد می شود.

خوب است بدانیم میل ترکیبی مونواکسیدکربن با هموگلوبین خون نسبت به اکسیژن موجود در هوا ۲۰۰ برابر بیشتر است و از نظر شیمیایی یک واکنش استخلافی یا برگشت ناپذیر با هموگلوبین خون تشکیل می دهد و به همین دلیل در زمان خیلی کوتاه منجر به مرگ انسان می شود. متأسفانه آمار تلفات ناشی از گاز در کشور ما سالانه قریب به هفصد نفر است. اگرچه مهندسين بازرس گاز در کشور و همچنین شرکت های مجری در حین بازرسی و اجرا موارد ایمنی لازم را به هم میهنان عزیز ارائه می دهند ولی به دلیل حساسیت موضوع لازم دیدم موارد پیشگیری از تلفات جانی و مالی را که هر کدام از آن ها خود حادثه ای تلخ می آفرینند به طور ساده به اطلاع عموم برسانم.

## ۲-۴. اقدامات پیشگیرانه در رابطه با گاز

۱-- قبل از استفاده از بخاری یا آبگرم کن از باز بودن دودکش ها اطمینان حاصل کرده زیرا مشاهده شده که بعضا به دلیل ریختن مصالح ساختمانی یا وجود لاشه پرندگان مانند کبوتر و گنجیشگ و ... دودکش مسدود شده است.

۲-- ارتفاع دودکش از پشت بام حداقل ۸۰ سانتی متر باشد و حتما دودکش مجهز به کلاهک شود زیرا کلاهک علاوه بر اینکه از نفوذ باران و برف و انداختن سایر اشیا ورود پرندگان به داخل دودکش جلوگیری می کند، در منظم سوختن وسیله کاز سوز موثر است. (کلاهک باید محکم شود تا در مواقع وزش باد نیافتد).

۳-- از نصب دودکش های اکاردتوئی (فنری) خودداری و به جای آن از دودکش های فلزی گالوانیزه صلب یا ورق سفید استفاده شود.

۴-- هنگام استفاده از روشنایی نبایستی به امید بستن آن توسط بچه ها مخصوصاً هنگام درس خواندن خوابید زیرا ممکن است در اثر خستگی ناشی از درس خواندن بچه ها به خواب بروند و در اثر نوسان گاز ناشی از تغییرات مصرف، تور روشنایی پاره و گاز نشت کند و موجب خفگی شود.

۵-- مشاهده شده که به دلیل اثر گرمای روی شیلنگ بخاری، شیلنگ منبسط و در محل بست باعث شل شدن بست ها شده که در نهایت منجر به نشت گاز می شود.

لذا سعی شود به طور ماهانه بست ها را کنترل کرده تا آنها محکم باشد. از پیچاندن سیم به جای بست جداً باید خودداری شود و به صورت هفتگی بست ها مورد کنترل قرار گیرد تا در صورت شل بودن آنها محکم شود. در ضمن کلیه مصالح مورد نیاز، اعم از بست، تبدیل روی شیر، شیلنگ، بخاری و ... از مصالح درجه یک تهیه شود.

۶-- به جهت اطمینان بیشتر سعی شود در کلیه اطاق ها از بالاترین قسمت دیوار اطاق پنجره ای به ابعاد ۱۵\*۱۵ سانتی متر تهیه شده و به جای شیشه، توری انداخته تا اکسیژن مورد نیاز تنفس و سوختن گاز تأمین شود.

۷-- مشاهده شده که هنگام ترک منزل در پاره ای موارد همزمان آب مصرفی قطع می شود در این موارد حتماً می بایستی شیرهای آب گرم بسته بوده زیرا ممکن است که بعد از قطعی آب، آبگرمکن برای مدت زیادی روشن بماند و منجر به آتش سوزی شود.

۸-- توصیه می شود که آبگرمکن را با رعایت اصول فنی و در نورگیر و بیرون از آشپزخانه قرار گیرد.

۹-- در صورت استفاده از شومینه، اولاً شومینه رامجهز به وسایل کنترل (ترموکوبل) کرده و ثانیاً برای جلوگیری از نفوذ گاز مونواکسیدکربن به داخل اطاق ها یا هال از در شیشه ای (شیشه نسوز) استفاده شود.

۱۰-- اگرچه شومینه ها دارای راندمان حرارتی حدود ۳۰ درصد باشند و استفاده از آنها بیشتر جنبه تجملاتی دارد اما باید آنها در قسمتی از ساختمان نصب شوند که در مجاورت دیوار بیرونی نباشد زیرا در این صورت دمای سرد بیرون روی مکش دودکش اثر منفی گذاشته و ممکن است باعث بروز نشت مونواکسید به داخل خانه شود.

۱۱-- توصیه می شود که زمستان دریچه کولرها را حتماً باز بماند.

۱۲-- حتماً از شیلنگ با ضخامت بالا و دولایه یا سه لایه استفاده شود.

۱۳-- شیلنگ بخاری در پشت بخاری نصب شود.



دانشجویان محترم:

جهت دسترسی به متن کامل پایان نامه‌ها به کتابخانه دانشکده مهندسی و یا آزمایشگاه پروژه گروه برق مراجعه فرمایید.

