

## عنوان دستورالعمل:

### دستورالعمل حفظ ایمنی واحد موتورخانه

اهداف:

- تعیین حداقل الزامات مربوط به ایمنی موتورخانه در مقابل حریق
- کنترل و کاهش پیامدهای ناشی از مخاطرات و ریسک های موتورخانه
- ارتقاء و آمادگی واکنش در برابر شرایط اضطراری
- کاهش خسارات و تلفات جانی و مالی

تعریف واژگان و کلمات کلیدی:

**موتورخانه:** موتورخانه بخشی از ساختمان است که به عنوان قلب سیستم تاسیساتی بیمارستان شناخته می شود. این فضا به عنوان کنترل کننده سیستم ها گرمایشی و سرمایشی و وسایل و تجهیزات الکتریکی ساختمان مورد استفاده قرار می گیرد.

**دیگ بخار:** از معمول ترین مولد های گرمایی، دیگ های حرارت مرکزی می باشند. در دیگ ها انرژی حرارتی از سوخت (که توسط مشعل تولید حرارت می نماید) گرفته شده و به آن داده می شود.

روش انجام کار:

- موتورخانه باید دارای متولی و مسئول مشخص و معرفی شده (خدمات فنی تخصصی/ تعمیر و نگهداشت) باشند، این واحد مسئول نگهداری و تعمیرات صحیح و بازدید های منظم، برنامه ریزی شده و پایش وضعیت موتورخانه می باشد.
- مسئولیت پیگیری رفع اشکالات، فنی و نیز هماهنگی با کلیه واحدهای ذیربط در ساختمان ها با واحد تاسیسات می باشد. بدیهی است هر گونه تغییر کاربری در موتورخانه باید با هماهنگی، تایید و نظارت این واحد و مطابق با استانداردهای ملی صورت پذیرد.
- رعایت مقررات ایمنی در موتورخانه بر عهده مسئول تاسیسات می باشد.
- داکت مستقل برای لوله های تأسیسات، کابلهای برق و دود کشها در نظر گرفته شود.
- تهویه به تناسب حجم موتورخانه در نظر گرفته شود.
- کلیه دیگ های تحت فشار دارای سوپاپ اطمینان باشند.
- سیم کشی های برق بصورت روکار نباشد، یا از داخل لوله مخصوص عبور نمایند.
- کلیه مشعل ها به شیر کنترل ترموستاتیک مجهز گردند
- استفاده از مایعات قابل اشتعال و سمی جهت تمیز کردن کف ساختمان ها، غیر مجاز و ممنوع است.
- استعمال دخانیات در موتورخانه ممنوع می باشد.

## ایمنی برق

- برق یکی از عوامل مهم بروز حوادث ناتوان کننده، فوت و حریق در موتورخانه ها می باشد، لذا ضروری است موارد زیر رعایت گردد:
- تمهیدات لازم جهت پیشگیری از مخاطرات برقی باید در طراحی موتورخانه پیش بینی و اجرا گردد.

- هر گونه نصب جدید، تغییر و یا جابجایی اتصالات و تجهیزات برقی باید با هماهنگی مسئول تاسیسات و توسط افراد مسئول صورت پذیرد.
- کابل ها و سیم های تجهیزات الکتریکی بایستی در پوشش مخصوص قرار گیرند تا از پراکندگی آنها جلوگیری و مانع از زمین خوردن افراد گردد.
- نصب و استفاده از هر گونه وسایل برقی بدون اجازه مسئول تاسیسات در موتورخانه ممنوع می باشد.
- اتصال چند وسیله برقی به یک پریز ممنوع است.
- تعمیر کلیه وسایل و ادوات برقی توسط افراد غیر مجاز ممنوع است.
- استفاده از کابل ها و سیم های دو یا چند تکه ممنوع است.
- پریزهای برق باید مجهز به اتصال زمین بوده و در نقاط ایمن و مناسب نصب شوند که خطر برخورد با آن ها و برق گرفتگی وجود نداشته باشد.
- کلیه تجهیزات موتورخانه باید به صورت دوره ای مورد بازرسی و آزمایش قرار گیرد.
- تابلو برق بایستی در مجاورت درب اصلی و داخل ساختمان قرار گیرد.
- هر یک از تابلوهای برق، به کلید قطع برق مجهز باشند.

### ساختار موتورخانه ها:

- هیچگونه ترکیب تصرف در موتورخانه ها مجاز نیست .
- فضای موتورخانه ها . تحت هیچ عنوان و به هیچ دلیل نباید برای منظوره های دیگر مانند : انباری . رختشویخانه ، پارکینگ و غیره استفاده گردد .
- دودکش یا لوله تهویه کوره نیز با مصالح غیر قابل احتراق ساخته شده و از هر طرف حداقل ۴۵ سانتیمتر با مواد و مصالح قابل احتراق فاصله داشته باشد.
- مخازن سوخت تا ۲۵۰۰ لیتر می توانند در داخل ساختمان و نزدیک موتورخانه باشند ، بشرطی که مسایل ایمنی آن شامل نشستی نداشتن، مناسب بودن و فاصله داشتن رعایت شود.
- منابع ذخیره سوخت بیش از ۲۵۰۰ لیتر باید در خارج از ساختمان نصب و اقدامات ایمنی برای آنها صورت گیرد .

تشخیص برخی از خطرات احتمالی در موتورخانه

#### ۱- نشانه های مرئی

- سوختن یا از بین رفتن روپوش و عایق لوله ها
- وجود موادومایعات ناشناخته روی کف موتورخانه
- ناتمام بودن کارهای الکتریکی و وجود سرسیمهای لخت در تابلو برق
- وجود آشغال و کثافات روی کف موتور خانه
- وجود سیمهای لخت روی کف موتورخانه

#### ۲- نشانه های صوتی

- صدای غیر عادی از یک شیر(بخار، آب داغ و مایعات شیمیایی)

- صدای غیرمعمول ساییدگی دوچیز به هم از درون دستگاهها و تجهیزات
- صدای ریزش مایع از یک مخزن یا ظرف حاوی مواد شیمیایی

۳- بوها

- احساس کردن بوهای ناشناخته (شیمیایی)
- احساس کردن بوی ماندگی و فساد که حاکی از عدم تهویه صحیح موتورخانه است

### سرویس و راه اندازی مشعل گازوئیلی

سرویس مشعل گازوئیلی حداقل باید سالی یکبار توسط مسئول تاسیسات و موتورخانه به ترتیب زیر انجام می گیرد:

- ۱) کلید برق مشعل را در وضعیت خاموش قرار دهید.
- ۲) ترموستات و آکوستات را روی درجه مطلوب قرار دهید.
- ۳) نازل را از نظر تمیزی بررسی کرده اطمینان حاصل کنید که اندازه آن با ظرفیت حرارتی دیگ تناسب دارد.
- ۴) الکترودها باید تمیز و در جای خود محکم باشند و فاصله آنها نسبت به هم و نسبت به نازل باید طبق توصیه کارخانه باشد که معمولا چنین است:
  - فاصله دو الکترودها ۳ تا ۴ میلی متر؛
  - فاصله هر الکترودها از محور نازل ۹ میلی متر؛
  - فاصله الکترودها از نوک نازل ۰ تا ۳ میلی متر؛
  - فاصله الکترودها از دیگر قسمت‌های فلزی مشعل بیش از ۶ میلی متر؛
- ۵) فاصله شعله پخش کن تا نازل باید متناسب با زاویه نازل و مطابق دستورالعمل کارخانه تنظیم شود.
- ۶) فتوسل را بیرون آورده با یک پارچه خشک و نرم آن را تمیز کنید.
- ۷) اتصال کابل‌های ولتاژ قوی ترانسفورمر و کیفیت اتصال فیش کابل‌های جرکه به الکترودهای جرکه را بررسی کرده و از صحت آنها مطمئن شوید.
- ۸) در مشعل‌هایی که پمپ توسط کوپلینگ به محور الکتروموتور اتصال دارد، دریاچه تنظیم هوای مشعل را کاملا باز کرده از استحکام کوپلینگ بین پمپ و موتور خاطر جمع شوید. بعد دریاچه تنظیم هوا را طوری ببندید که حدود ۳ میلی متر باز باشد.
- ۹) از وجود گازوئیل در منبع اطمینان حاصل کرده و شیرهای مربوطه را باز کنید.
- ۱۰) از وجود آب در دیگ و رادیاتورها مطمئن شوید.
- ۱۱) کلید استارت مشعل را بزنید.
- ۱۲) پمپ گازوئیل را هواگیری کنید. البته در سیستم دو لوله ای هواگیری خودبه خود صورت می‌گیرد. چنانچه بر اثر طولانی بودن لوله کشی افقی یا قائم پمپ قادر به مکش اولیه نبود، سمت مکش را باز کرده گازوئیل را به طور دستی بریزید و پر کنید، بدین ترتیب پمپ کار میکند. حال خلاء سنج را بررسی کنید. اگر بعد از پر شدن لوله مکش خلاء وجود نداشته باشد دلیلش این است که یا پمپ کار نمی کند و یا اینکه در نتیجه لوله کشی غلط سمت مکش، نشتی زیاد است.
- ۱۳) پس از روشن شدن مشعل چنانچه شعله دود داشته باشد، دریاچه هوا را که حدود ۳ میلی متر باز است کم کم بازتر کنید تا دود بکلی از بین برود. در صورت لزوم فشار پمپ را توسط آچار مخصوص تنظیم کنید.
- ۱۴) مشعل را چندبار خاموش و روشن کنید تا از صحت عملیات جرکه زنی و اشتعال اطمینان حاصل گردد.

بیش از روشن کردن مشعل اطمینان حاصل کنید که:

- ۱) دریچه دودکش باز است.
- ۲) ترموستاتها و آکوستات روی درجه مورد نظر قرار دارند.
- ۳) برق مشعل وصل است.
- ۴) سیستم شوفاژ پر از آب است.
- ۵) جریان گاز به مشعل برقرار است.
- ۶) اکنون برای روشن کردن مشعل به ترتیب زیر عمل کنید.
- ۷) قبل از باز کردن شیر دستی گاز، دریچه تنظیم هوا را کاملا باز کرده مدار کلید فشاری گاز را اتصال کوتاه کنید و کلید استارت را بزنید. بدین ترتیب مشعل پس از اتمام زمان ایمنی خاموش می شود (رله ری ست می کند).
- ۸) بعد از قطع کلید، اتصال کوتاه کلید فشاری گاز را برداشته و مشعل را روشن کنید. هنگام کار مشعل شیردستی گاز را ببندید، مشعل باید بلافاصله روشن شود.
- ۹) پس از حصول اطمینان از صحت اجزاء مشعل دریچه تنظیم هوا را کاملا بسته و میزان گاز را به وسیله رگلاتور یا شیر مغناطیسی کم کنید. حال مشعل را روشن کنید تا با حداقل ظرفیت مدتی کار کند. محل اتصالات گاز را از نظر نشتی با کف صابون آزمایش کنید.
- ۱۰) دبی گاز را زیاد کرده و با افزایش هوای ورودی موقتا شعله را تنظیم کنید تا دمای آب به ۷۰۰C برسد و سپس تنظیم کامل را انجام دهید.

### اطفا حریق در موتورخانه

- ۱) موتورخانه تأسیسات باید به سیستم کشف، اعلام و اطفای حریق و تجهیزات ایمنی مجهز گردند.
- ۲) واحد بهداشت حرفه ای و ایمنی مسئول برگزاری مانورهای اطفاحریق و ارزیابی آنها به منظور مشخص نمودن میزان آگاهی و نحوه عملکرد کارکنان در شرایط اضطراری، می باشد.
- ۳) نظارت و اطمینان از انجام مانورهای شرایط اضطراری با سناریوهای مختلف و محتمل به منظور تجزیه و تحلیل، بررسی و مشخص شدن نقاط ضعف مطابق با برنامه های از پیش تعیین شده، بر عهده این واحد است.
- ۴) مسئولیت پایش سیستم های اعلام و اطفاء حریق از جمله، پمپ های آب آتش نشانی، جعبه های آتش نشانی، خاموش کننده های دستی، سیستم های تشخیص و اعلام حریق و ... به منظور کسب اطمینان از عملکرد صحیح آنها بعهده واحد تأسیسات می باشد
- ۵) هر گونه نقل و انتقال ادوات و تجهیزات اطفای حریق ممنوع بوده و در صورت نیاز می بایست با هماهنگی و تأیید مسئول واحد صورت پذیرد.
- ۶) طراحی، اجرا، هرگونه تغییر و توسعه سیستم های کشف و اعلام حریق باید بر اساس ضوابط، دستورالعمل، کدها و استانداردهای مراجع معتبر بین المللی و ملی و مورد تأیید استانداردهای کشور ایران شامل: استاندارد ملی ایران، NFPA، BS- EN، IPS انجام شود
- ۷) لازم است تابلو اصلی کنترل سیستم کشف و اعلام حریق در اتاق حراست یا تأسیسات نصب گردد.
- ۸) بیمارستان دارای پرسنل آموزش دیده می باشد که با توجه به برنامه در هر ساعت از شبانه روز آماده اطفای حریق می باشند.
- ۹) رابط آتش نشانی واحد تأسیسات منتقل کننده کلیه مباحث مربوطه به کارکنان این واحد دارد.
- ۱۰) در صورت ایجاد آتش در موتورخانه طی مراحل ذیل عمل می گردد:
  - قطع برق اصلی موتورخانه از تابلو و یا اتاقک کنترل موتورخانه جنب درب ورودی موتورخانه
  - قطع گاز اصلی واقع در ورودی موتورخانه و همچنین در کنار هر دستگاه بویلر (دیگ بخار)

## چک لیست بررسی وضعیت موتورخانه

| اقدام<br>اصلاحی | تاحدودی/<br>تعدادی<br>۱ | خیر<br>۰ | بلی<br>۲ | موارد   |    |
|-----------------|-------------------------|----------|----------|---|----|
|                 |                         |          |          | آیا ژنراتور اضطراری به نحو مناسبی در جای خود محکم است و روی فنرهای ضربه گیر و ارتعاش گیر نصب شده است؟                                     | ۱  |
|                 |                         |          |          | آیا دیگ های بخار گواهی آزمایش هیدروستاتیک هر سال یکبار را دارد؟   | ۲  |
|                 |                         |          |          | آیا لوله اتصالاتها، فلنج ها، سوپاپ ها و ... محکم در جای خود نصب شده اند؟  | ۳  |
|                 |                         |          |          | آیا مسیر رفت و آمد مناسب در محل موتورخانه برای خروج اضطراری پیش بینی شده است؟   | ۴  |
|                 |                         |          |          | آیا در محیط نصب الکتروموتورها مواد قابل اشتعال، گازها و گرد و غبار قابل انفجار وجود دارد؟   | ۵  |
|                 |                         |          |          | در صورتیکه جواب بلی است آیا الکتروموتورها از نوع ضد انفجار و ضد اشتعال است؟   | ۶  |
|                 |                         |          |          | آیا ترانسفورماتورها به نحو مناسبی به کف یا دیواره ثابت شده اند؟   | ۷  |
|                 |                         |          |          | آیا تابلوهای برق موتورخانه، کاملاً به دیوار محکم گردیده اند؟  | ۸  |
|                 |                         |          |          | آیا لوله های آب سرد و گرم، آب داغ برگشتی و لوله های فاضلاب در فواصل مطمئن مهار شده اند؟   | ۹  |
|                 |                         |          |          | آیا لوله ها در محل اتصال به بویلرها دارای اتصالات قابل انعطاف هستند؟  | ۱۰ |
|                 |                         |          |          | آیا لوله های آب گرم، سرد، بخار، گاز و گازوئیل دارای رنگ بندی استاندارد بوه و به نحو مناسبی نشت گیری شده اند؟                              | ۱۱ |
|                 |                         |          |          | آیا کابل های برق به نحو مطمئن از لوله های حاوی گاز، بخار و آب فاصله گرفته اند؟  | ۱۲ |
|                 |                         |          |          | آیا دیواره اتاق موتورخانه دارای گچ با ضخامت استاندارد می باشد؟ (حدود ۳ اینچ)  | ۱۳ |
|                 |                         |          |          | آیا فاصله دیگ بخار از سقف و کف زمین در حد استاندارد است؟  | ۱۴ |
|                 |                         |          |          | آیا دیگ های بخار در مکان مناسب و به طور ثابت قرار گرفته اند؟ (به طوریکه در مقابل لرزش مقاومت نمایند)                                      | ۱۵ |
|                 |                         |          |          | آیا لوله ها بدون آز بست هستند؟  | ۱۶ |
|                 |                         |          |          | آیا محل قرار گرفتن لوله های داخل دیوار، به اندازه کافی فضا برای حرکت ناشی از ارتعاش دارد؟   | ۱۷ |
|                 |                         |          |          | آیا آبگرمکن به دیوار یا سقف محکم شده اند؟   | ۱۸ |
|                 |                         |          |          | آیا لوله گاز و یا کابل الکتریکی متصل به آبگرمکن ها دارای اتصالات قابل انعطاف می باشند؟  | ۱۹ |
|                 |                         |          |          | آیا پمپ های توزیع به خوبی مهار شده اند و یا طوری نصب شده اند که در مقابل ارتعاش مقاومت کنند؟  | ۲۰ |
|                 |                         |          |          | آیا چیلرها به نحو مناسبی مهار شده اند و یا روی پایه های فنردار و ضد ارتعاش قرار گرفته اند؟  | ۲۱ |
|                 |                         |          |          | آیا بر روی هر دیگ بخار لوحه مشخصات آن نصب شده است؟  | ۲۲ |
|                 |                         |          |          | آیا بازرسی و کنترل تجهیزات نصب شده بر روی دیگ بخار (فشارسنج، دماسنج و ... به طور مرتب انجام می گیرد)                                      | ۲۳ |
|                 |                         |          |          | آیا Plan فنی موتورخانه موجود می باشد؟   | ۲۴ |
|                 |                         |          |          | آیا دیگهای بخار در مسیر ورودی آب دارای دریچه های مخصوص هستند که در صورت قطع آب و یا بالا رفتن فشار و یا دما باعث خاموش شدن دیگ بخار شوند؟ | ۲۵ |

|    |   |  |  |  |
|----|---|--|--|--|
| ۲۶ | آیا وسایل اطفاء حریق مناسب موجود می باشد ؟ (از نوع CO2)   |  |  |  |
| ۲۷ | آیا چیدمان وسایل مناسب است ؟  |  |  |  |
| ۲۸ | آیا سیستم مجزا (دستی ، اتوماتیک) برای قطع به موقع گاز ، برق و آب وجود دارد ؟                    |  |  |  |
| ۲۹ | در صورت موجود بودن آیا دسترسی مناسبی به آنها وجود دارد ؟  |  |  |  |
| ۳۰ | آیا مسیر مشخصی جهت تخلیه فاضلاب موتورخانه موجود می باشد ؟                                       |  |  |  |
| ۳۱ | آیا سیستم اعلام حریق مناسب در موتورخانه نصب شده است ؟   |  |  |  |
| ۳۲ | آیا سیستم روشنایی اضطراری وجود دارد ؟   |  |  |  |
| ۳۳ | آیا سیستم ارت موجود است ؟   |  |  |  |
| ۳۴ | آیا محل نگهداری سوخت مناسب است ؟  |  |  |  |
| ۳۵ | آیا دیگهای بخار دارای سختی گیر است ؟  |  |  |  |
| ۳۶ | آیا در تابلوی برق ، فیوزکش مناسب نصب است ؟  |  |  |  |
| ۳۷ | آیا این تابلو در ارتفاع مناسبی نصب شده است ؟  |  |  |  |
| ۳۸ | آیا در موتورخانه سیم ارتینگ وجود دارد ؟   |  |  |  |
| ۳۹ | آیا سیستم ارتینگ موتورخانه به صورت دوره ای هر سال یکبار تست می گردد ؟                           |  |  |  |
| ۴۰ | آیا تابلوهای موجود در موتورخانه متصل به سیم ارت می باشد ؟                                       |  |  |  |
| ۴۱ | آیا کلیه تجهیزات برقی موجود در موتورخانه به سیم ارت هم بند شده است ؟                            |  |  |  |
| ۴۲ | آیا نقشه تابلوهای برق بر روی تابلو و یا در نزدیکی آن نصب شده است ؟                              |  |  |  |
| ۴۳ | آیا سیم ارتینگ به صورت کانال کشی مناسب در کف زمین و سینی کشی بر روی دیوار به چاه متصل شده است ؟ |  |  |  |
| ۴۴ | آیا افراد ذیصلاح در خصوص نگهداری و تعمیرات سیستم آموزش لازم را دیده اند ؟                       |  |  |  |
| ۴۵ | آیا سیستم کانال کشی مناسب جهت تخلیه آب اضافی (بخار و آب گرم) در نظر گرفته شده است ؟             |  |  |  |
| ۴۶ | آیا نقشه پوشش دهی دیگ های بخار به واحدها و بخش ها به طور خوانا بر روی هر دیگ نصب شده است ؟      |  |  |  |