

به نام خدا
پژوهشگاه نیرو

نام گزارش: بررسی آثار جانبي و مكانهاي بكارگيري
لامپهاي كم مصرف

عنوان پروژه: مطالعات بكارگيري گسترده لامپهاي
كم مصرف CFL در کشور

مدیر پروژه: بهروز عارضي

كارفرما: سازمان بهره وري انرژي ايران (سابا) -
پژوهشگاه نیرو

تهیه کننده: گروه پژوهشي الكترونيك صنعتي

تاریخ: بهمن ماه ۱۳۸۸

۱- بررسی آثار جانی بکارگیری گسترده لامپهای کم مصرف در کشور

● بررسی تاثیر لامپهای کم مصرف بر بدن انسان

در پی تولید و استفاده فراگیر از لامپهای فلورسنت فشرده (Compact Fluorescent Lamp) که به لامپهای کم مصرف معروف هستند، نظرات متعددی در رابطه با خطرات احتمالی استفاده از این لامپها از گوشه و کنار دنیا ابراز گردیده که ضرورت تحقیق و ارائه نتایجی مستدل در رابطه با مضرات احتمالی استفاده از این لامپها بر بدن انسان را ایجاب می نماید.

در این رابطه سازمان بهره‌وری انرژی ایران مبادرت به انجام مطالعات مفصلی درخصوص بررسی آثار جانبی احتمالی بکارگیری گسترده لامپهای کم مصرف نموده است تا هم آثار احتمالی مذکور مورد شناسایی قرار گرفته و هم راههای محدود کردن یا مقابله با آنها مورد ارزیابی قرار گیرد. مطالعات یاد شده حوزه‌های مختلف بهداشتی، زیست محیطی، ایمنی و شبکه‌ای را در برمی گیرد.

مهمترین حوزه مطالعاتی که ارتباط مستقیم با سلامتی انسان دارد، بررسی تاثیرات تشعشی این لامپها بر بدن انسان می باشد. در این رابطه استاندارد ملی شماره ۱۱۷۲۲ از انتشارات سال ۱۳۸۸ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تحت عنوان "ایمنی پرتویستی لامپها" مورد استناد قرار گرفته که بر مبنای آخرین ویرایش استاندارد بین‌المللی IEC-62471 محصول سال ۲۰۰۶ میلادی تدوین گردیده است. شاخصهای استاندارد مذکور از حاصل تحقیقات بیش از یکصد مقاله معتبر پزشکی که طی حدود ۸۰ سال تحقیقات آزمایشگاهی صورت گرفته استنتاج شده‌اند و لذا از اطمینان بسیار زیادی برخوردارند.

در این استاندارد لامپها از نظر تشعشعات زیانبار به چهار رده لامپهای بی خطر، لامپهای کم خطر، لامپهای میان خطر و لامپهای پرخطر تقسیم بندی گردیده‌اند. طبق تعریف این استاندارد لامپ بی خطر لامپی است که حضور انسان در روشنایی با شدت ۵۰۰ لوکس آن (شدت نوری که در فاصله تقریباً ۰/۵ متری از یک لامپ کم مصرف ۲۳ واتی وجود دارد) به مدت ۸ ساعت و یا خیره شدن مستقیم به آن به مدت ۱۵ دقیقه هیچ خطری برای سلامتی انسان ایجاد نمی کند.

گرچه در حال حاضر، آزمون ایمنی پرتویستی لامپها جزو آزمونهای ضروری لامپهای کم مصرف نمی باشد، لیکن سازمان بهره‌وری انرژی ایران برای حصول اطمینان بیشتر از وضعیت موجود لامپها، آزمایشاتی را بر روی لامپهای تأیید شده به انجام رسانده که طی آن لامپهای مذکور از نظر تشعشعات زیانبار در رده لامپهای بی خطر دسته بندی گردیده‌اند و لذا با اطمینان می توان ادعا کرد که نگرانی‌های مطرح شده از بابت آثار مضر پرتو این لامپها بر چشم و پوست، اساس و مبنای علمی ندارد.

● بررسی تاثیر لامپهای کم مصرف بر محیط زیست

در ساختمان لامپهای کم مصرف از مقداری عنصر جیوه استفاده شده است. وجود جیوه سبب درخشندگی نور لامپ شده و بدون وجود آن عملکرد لامپ کم مصرف ممکن نیست. از سوی دیگر همانطور که می دانید جیوه عنصری سمی است و ورود آن به محیط زیست آلوده کننده است. البته هر لامپ کم مصرف تنها در حدود ۵ میلی گرم جیوه دارد که آن هم تا زمانی که حباب لامپ شکسته نشده باشد، آزاد نگردیده و هیچ خطری را متوجه مصرف کننده نخواهد کرد.

مصرف کننده باید توجه داشته باشد که در پایان عمر لامپ، آن را به مراکز بازیافت تحویل دهد و در صورتی که در محل زندگی او مراکز بازیافت وجود ندارد لامپ را در دو لایه کیسه پلاستیکی قرار داده، درب آن را محکم ببندد و سپس در سطل زباله قرار دهد. همچنین در صورتی که به هر دلیل حباب لامپ کم مصرف در محل مصرف شکسته شود تمهیداتی را برای پاکسازی فرش و موکت و فضای محیط به کار ببندد. این تمهیدات به طور مفصل در "دستورالعمل نحوه استفاده صحیح از لامپهای کم مصرف" ذکر گردیده است.

● بررسی تاثیر لامپهای کم مصرف بر دستگاههای کنترل از راه دور لوازم خانگی

لامپهای کم مصرف قدیمی یا غیراستاندارد ممکن است موجب بروز تداخل با دستگاههای کنترل از راه دور لوازم خانگی نظیر ویدئو یا تلویزیون شوند. علت وقوع این پدیده آن است که سابقاً فرکانس کار لامپها و دستگاههای کنترل با یکدیگر یکسان بوده است، اما از سال ۱۹۹۵ میلادی طی توافق مشترکی که بین تولیدکنندگان لامپ کم مصرف و انجمن صنایع الکترونیک صورت گرفت مقرر شد که تولیدکنندگان لامپ کم مصرف از فرکانس کار ۴۰ کیلوهرتز و بالاتر استفاده نمایند. رعایت حد مجاز مذکور در حال حاضر به عنوان یکی از بندهای استاندارد لامپهای کم مصرف الزامی بوده و تضمین کننده عدم بروز تداخل با دستگاههای کنترل از راه دور خانگی می باشد.

● بررسی تاثیر لامپهای کم مصرف بر ایمنی مکان مورد استفاده

لامپهای کم مصرف غیراستاندارد در انتهای عمر کاری شان با ایجاد دود، بو، تغییر رنگ، ترک خوردگی پایه و آشکار شدن قسمتهای برقدار ایمنی مصرف کننده را به مخاطره انداخته یا موجبات نگرانی وی از بروز آتش سوزی را فراهم می آورند. استاندارد ملی شماره ۵۹۱۷ که درخصوص مقررات ایمنی لامپهای فلورسنت فشرده انتشار یافته است ردیفهای متعددی برای آزمونهای استقامتی و ایمنی لامپ در شرایط عادی و شرایط خطا در نظر گرفته است که اطمینان کافی از استحکام مواد به کار رفته در ساخت لامپ حاصل گردیده و موجب رفع نگرانی از بروز خطر برق گرفتگی یا آتش سوزی خواهد شد.

۲- مکانهای مورد استفاده لامپهای کم مصرف

● روشنایی محل کار

لامپهای کم مصرف به دلایل زیر برای محل کار مناسب هستند:

۱. برخورداری از رنگ نور متنوع (گرم، سرد، خنثی) که بسته به نوع فعالیت و سلیقه افراد می تواند انتخاب شود.
۲. شاخص نمود رنگ (CRI) بالا موجب تفکیک بهتر رنگها و نمود بهتر محیط کار و بهبود جذابیتهای بصری می شود. اگر منبع نور از شاخص نمود رنگ بالایی برخوردار باشد، تمایز رنگها بهتر انجام شده و محیط کار خوشایندتر خواهد شد. شاخص نمود رنگ ۸۰ و بالاتر برای محیط کار مناسب است و شاخص نمود رنگ لامپهای کم مصرف از ۸۰ بالاتر است.
۳. عدم تاثیرپذیری از فلیکر: حضور طولانی مدت در محل کار در حضور لامپهای کم مصرف به سبب عدم لرزش نور موجب ناراحتی نمی شود.
۴. دوام زیاد: به علت نرخ کلیدزنی پایین در محل کار
۵. بازده بالا: استفاده طولانی مدت در محل کار نیازمند بازدهی بالای لامپهاست و لامپهای کم مصرف از این خصوصیت برخوردارند.

● روشنایی اماکن آموزشی

لامپهای کم مصرف جهت روشنایی کلیه اماکن آموزشی مناسب هستند. اماکن آموزشی از بخشهای زیر تشکیل شده اند:

۱. کلاسهای درس: لامپهای کم مصرف به همان دلایل ذکر شده در بخش روشنایی محل کار برای روشنایی کلاسهای درس نیز مناسبند.
۲. آمفی تاترها و سالنهای ورزشی که برای برگزاری مراسم یا جشنها مورد استفاده قرار می گیرند. در این اماکن لامپهای تخلیه ای پرفشار به دلیلی نویز بالا و شاخص نمود رنگ پایین مناسب نیستند.

● روشنایی اماکن تجاری

اماکن تجاری، مغازهها و مراکز خرید معمولاً به یکی از سه حالت زیر نورپردازی می شوند:

۱. یک روشنایی عمومی با شدت زیاد (مثل فروشگاههای زنجیره‌ای)
 ۲. یک روشنایی عمومی با شدت کمتر به اضافه یک روشنایی موضعی که اماکن و اجسام خاصی را روشن می‌کند (مثل فروشگاههای عادی)
 ۳. یک روشنایی عمومی کم به اضافه روشنایی موضعی با شدت زیادتر (مثل بوتیکها یا ویترین مغازه‌ها)
- بطور کلی می‌توان گفت برای تامین نور عمومی در اماکن تجاری می‌توان از لامپهای کم مصرف استفاده کرد، اما برای تامین روشنایی‌های موضعی و متمرکز، لامپهای هالوژن یا لامپهای جدید LED انتخاب مناسبتری می‌باشند، البته لامپهای LED به دلیل مصرف کمتر از لامپهای هالوژن بهتر هستند.

● روشنایی مسکونی

روشنایی منازل مسکونی به بخشهای زیر تقسیم می‌شود:

۱. اتاقها: لامپهای کم مصرف به دلیل مصرف کم، دوام زیاد و شاخص نمود رنگ کافی بهترین گزینه برای روشنایی اتاقهای منزل هستند.
۲. حیاط، پارکینگ و مناطق روباز: در این مناطق لامپهای کم مصرف فقط در صورت رعایت توصیه‌های زیر قابل استفاده اند:
 - نصب بصورت اتکایی یا سریپیچ پایین
 - استفاده در چراغ حباب دار
 - حتی المقدور بکارگیری انواع دارای آلیاژ آلومینیم که در برابر تغییرات درجه حرارت مقاومتر هستند.
۳. راه‌پله، دستشویی و حمام: از آنجا که در این اماکن نسبت دفعات کلیدزنی به زمان روشن بودن زیاد است، لذا موجب کاهش شدید عمر لامپ گردیده و بنابراین استفاده از لامپهای کم مصرف در این مکانها توصیه نمی‌شود.

● روشنایی چراغهای مطالعه

گرچه بکارگیری لامپهای کم مصرف در چراغهای مطالعه، موجب تامین نور ثابت و بدون نوسانی می‌شود، اما از آنجا که ممکن است در فاصله بسیار کم و کنترل نشده‌ای از کاربر قرار گرفته و به مدت طولانی استفاده شوند، لذا توصیه نمی‌گردد. ضمن اینکه چراغهای مطالعه استفاده عام و گسترده‌ای نیز نداشته و سهم ناچیزی از مصرف برق را تشکیل می‌دهند. در چراغهای مطالعه استفاده از لامپهای هالوژن یا LED توصیه می‌شود، البته لامپهای LED به دلیل مصرف کمتر از لامپهای هالوژن بهتر هستند.

● روشنایی معابر

در روشنایی معابر معمولاً نیاز به شار نوری بسیار بالا می باشد و در صورت استفاده از لامپهایی که قادر به تامین شار نوری لازم نیستند، پایه های نصب چراغها بیش از حد به هم نزدیک شده و در طراحی اختلال ایجاد می کند. به همین دلیل استفاده از لامپهای کم مصرف در روشنایی معابر معمول نیست و برای این کار عموماً از لامپهای بخار سدیم استفاده می شود. ضمناً طول عمر ۸۰۰۰ ساعته لامپهای کم مصرف در مقایسه با طول عمر ۲۰۰۰۰ ساعته لامپهای بخار سدیم در روشنایی معابر موجب کوتاهتر شدن دوره سرویس و نگهداری می شود و مشکل ساز است. استفاده از چراغهای LED نیز به دلیل برخورداری از شار نوری اندک فعلاً در روشنایی معابر رایج نگردیده است.