

# پرتو ماوراء بنفش

"شناسایی، ارزیابی و کنترل"

مؤلفین:

دکتر محسن رضا انصاری اسماعیل پور

مهندس روح‌الله حاجی زاده

مهندس اسماعیل یزدانی

مهندس محمد حسین یزدانی

مهندس احمد مهری



نشر فن آوران



نشر فن آوران

پرتو ماوراء بنفش

"شناسایی، ارزیابی و کنترل"

مولفین: محمد رضا منظم اسماعیل پور

روح الله حاجی زاده - اسماعیل ایزدی - محمد حسین بهشتی - احمد مهری

نوبت چاپ: اول: ۱۳۹۳

چاپ و صحافی: مرتب

صفحه آرائی: فن آوران - مریم تنهایی

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۱۹-۰۲۱-۴

قیمت: ۷۰۰۰ تومان

انتشارات فن آوران: تهران، خیابان انقلاب، مقابل دانشگاه تهران، پاساژ فروزنده، شماره ۱۱۸

تلفکس: ۶۶۹۷۵۱۸۲ / تلفن: ۶۶۹۷۵۱۸۲

WWW.FANAVARAN-PUB.COM Email: fanavaran2008@yahoo.com

عنوان و نام پدیدآور: پرتو ماوراء بنفش "شناسایی، ارزیابی و کنترل" / مولفین محمد رضا منظم اسماعیل پور ... (و دیگران)

تهران: فن آوران، ۱۳۹۳.

مشخصات نشر: مشخصات ظاهری: ۱۳۶ ص: مصور، جدول، نمودار.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۱۹-۰۲۱-۴

وضعیت فهرست نویسی: فیا

یادداشت: مولفین محمد رضا منظم اسماعیل پور، روح الله حاجی زاده، احمد مهری، محمد حسین بهشتی، احمد مهری

موضوع: تشعشع ماورای بنفش

شناسه افزوده: منظم، محمد رضا، ۱۳۴۳-.

رده بندی کنگره: QC ۴۵۹ / پ ۱۳۹۳

رده بندی دیویی: ۵۳۵/۰۱۴

شماره کتابشناسی ملی: ۳۴۵۸۹۰۶

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر یا بخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

## فهرست مطالب

| عنوان                                                            | صفحه      |
|------------------------------------------------------------------|-----------|
| مقدمه                                                            | ۴         |
| <b>فصل اول: مشخصات UV</b>                                        | <b>۷</b>  |
| ۱-۱- منبع خورشیدی                                                | ۷         |
| ۱-۲- تابش UV                                                     | ۸         |
| ۱-۳- تابش UV در محیط                                             | ۱۱        |
| <b>فصل دوم: تأثیرات بیولوژیکی و سلامتی</b>                       | <b>۱۵</b> |
| ۲-۱- مواجهه قابل توجه بیولوژیکی و دوزیمتری                       | ۱۵        |
| ۲-۲- تأثیرات بیولوژیکی بر پوست                                   | ۱۵        |
| ۲-۳- تأثیر بر چشم                                                | ۲۵        |
| ۲-۴- اثرات سیستمیک                                               | ۲۹        |
| <b>فصل سوم: مواجهه با پرتوی ماورای بنفش خورشید</b>               | <b>۳۱</b> |
| ۳-۱- فاکتورهای تأثیرگذار بر مواجهه انسان با UV خورشید            | ۳۱        |
| ۳-۲- پراکنش آناتومیکی توزیع نور خورشید روی بدن                   | ۳۲        |
| ۳-۳- مواجهه صورت با UV خورشید                                    | ۳۲        |
| ۳-۴- مواجهه بصری با UV خورشید                                    | ۳۲        |
| ۳-۵- تأثیر عوامل گوناگون بر مواجهه های مشاغل موجود در محیط بیرون | ۳۴        |
| <b>فصل چهارم: مواجهه با منابع مصنوعی پرتوی ماورای بنفش</b>       | <b>۳۸</b> |
| ۴-۱- عوامل تأثیرگذار بر مواجهه انسان با منابع مصنوعی             | ۳۸        |
| ۴-۲- مواجهه صورت و بصری                                          | ۳۸        |

|    |                                                                  |
|----|------------------------------------------------------------------|
| ۳۸ | ۳-۴- نمونه هایی از مواجهه مربوط به کاربردهای مختلف UV            |
| ۴۵ | فصل پنجم: ارزیابی ریسک سلامت بر اساس مطالعات انسانی              |
| ۴۵ | ۱-۵- مطالعات بر روی سرطان پوست                                   |
| ۴۶ | ۲-۵- مطالعاتی از عوارض چشمی                                      |
| ۴۹ | فصل ششم: حدود مواجهه شغلی و استانداردهای ایمنی                   |
| ۵۲ | ۱-۶- کاربرد محدود ICNIRP برای پوست                               |
| ۵۳ | ۲-۶- کاربرد محدوده ICNIRP برای چشم                               |
| ۵۳ | ۳-۶- جنبه های بهداشتی رهنمودهای مواجهه                           |
| ۵۴ | ۴-۶- گروه های مختص آمیخته برای لامپ ها                           |
| ۵۷ | فصل هفتم: ارزیابی مواجهه                                         |
| ۵۷ | ۱-۷- مقدمه                                                       |
| ۵۸ | ۲-۷- اهداف اندازه گیری                                           |
| ۵۹ | ۳-۷- ابزارهای اندازه گیری                                        |
| ۶۲ | ۴-۷- دستورالعمل ارزیابی مفصل مواجهه در فضای بسته                 |
| ۶۵ | ۵-۷- خواص مرتبط سیستم های اندازه گیری                            |
| ۶۷ | ۶-۷- مواجهه چشمی بواسطه منابعی که در فضای بسته وجود دارند        |
| ۶۷ | ۷-۷- سنجش مخاطره و ارزیابی خطرپذیری برای کارگران در فضای باز     |
| ۷۲ | ۸-۷- مقایسه مواجهه خورشیدی اندازه گیری شده و رهنمودهای ICNIRP    |
| ۷۳ | ۹-۷- رهنمودهای مواجهه در فضای باز                                |
| ۷۶ | فصل هشتم: اقدامات حفاظتی برای افرادی که در فضای باز فعالیت دارند |
| ۷۶ | ۱-۸- کنترل های مهندسی و ایجاد سایه                               |

|    |                                                     |
|----|-----------------------------------------------------|
| ۷۷ | ۲-۸- کنترل های اداری                                |
| ۷۹ | ۳-۸- اقدامات حفاظت فردی برای کارگران فضای آزاد      |
| ۸۵ | ۴-۸- پایش سلامت                                     |
| ۸۶ | ۵-۸- مدیریت خطر پرتوی فرابنفش برای کارگران فضای باز |

## فصل نهم: اقدامات حفاظتی در برابر منابع مصنوعی پرتوی فرابنفش ۸۹

|    |                          |
|----|--------------------------|
| ۸۹ | ۱-۹- مقدمه               |
| ۸۹ | ۲-۹- کنترل های مهندسی    |
| ۹۱ | ۳-۹- اقدامات کنترل اداری |
| ۹۲ | ۴-۹- حفاظت فردی          |

## فصل دهم: نتیجه گیری و سوال های پرنکی باقیمانده ۹۵

|    |       |
|----|-------|
| ۹۷ | ضمائم |
|----|-------|

|     |       |
|-----|-------|
| ۱۲۵ | منابع |
|-----|-------|

## ۱- مقدمه

کارگران ممکن است با اشعه ماورای بنفش ساطع شده از خورشید یا منابع مصنوعی مانند لامپ-های ویژه و قوس الکتریکی جوشکاری مواجهه داشته باشند. اگرچه کارگرانی که در فضای بسته کار می کنند طبیعتاً از طریق پوشیدن لباس و پوشش های چشمی محافظت می شوند، چنین حفاظتی برای کارگرانی که در فضای باز کار می کنند قابل دستیابی نیست. این کارگران در معرض میزان قابل ملاحظه ای اشعه ماورای بنفش خورشید هستند که باعث افزایش ریسک زیان بار خطرات مرتبط با چشم و پوست در نتیجه مواجهه با اشعه فرابنفش می گردد. اهمیت بروز خطر برای پوست عمدتاً به عوامل اقلیم و حساسیت فردی در مواجهه با اشعه ماورای بنفش بستگی دارد، البته حساسیت فردی به ترکیبی از رنگ پوست (اشاره دارد به طبقه بندی نوع پوست) و درجه تطابق پوست با اشعه ماورای بنفش بسته است. به هر حال، این حساسیت فردی در مورد چشم وجود نداشته و انسانها با هر نژادی مستعد ابتلا به کمزوری های بیماری های چشمی مرتبط با محیط می باشند.

دستورالعمل های مواجهه با اشعه ماورای بنفش توصیه شده به وسیله کمیسیون بین المللی حفاظت از اشعه غیر یونس (ICRP)، مشابه با توصیه های انجمن بین المللی حفاظت از اشعه و متخصصین دولتی بهداشت صنعتی آمریکا (NIOSH) می باشد. این دستورالعمل ها در مورد مواجهه افراد در فضای بسته با منابع مصنوعی همچون آفت ها، جوشکاری و لامپ های مخصوص مورد استفاده قرار می گیرد. اگرچه این دستورالعمل ها جهت حفاظت (ICNIR) در برابر مواجهه با اشعه ماورای بنفش خورشید و منابع مصنوعی ساطع کننده اشعه ماورای بنفش مورد استفاده قرار می گیرد، اما در ارتباط با کارگرانی که در فضای باز کار می کنند به دلیل فقدان منبع تابشی، چالش برانگیز است. تغییرات دائمی در موقعیت تابش خورشید و هندسه مواجهه میزان مواجهه با اشعه خورشیدی را تعیین می کند. مقادیر بیان شده در دستورالعمل خصوصاً در عرض جغرافیایی کمتر از ۳۰ درجه برای کارگران در فضای باز ندرتاً قابل استفاده است. یک اصل مهم جهت کاهش مواجهه با اشعه ماورای بنفش، آگاهی کارگر می باشد که از طریق اقدامات حفاظتی می توان میزان مواجهه را کاهش داد.

مواجهه شغلی کارگران به پرتو ماورابنفش را به دو گروه تقسیم می کنند که شامل مواجهه بالا و مواجهه پایین به پرتو ماورابنفش می باشد. گروه هایی با مواجهه بالا به پرتو ماورابنفش شامل کارگران شاغل در فضای باز همانند کارگران ساختمانی، کارگران شاغل در فعالیت های تفریحی (مانند افراد در پیست اسکی و ماموران نجات غریق)، کشاورزان و باغبانان و ماهیگیران می باشد و گروه های شغلی با مواجهه پایین به پرتو ماورابنفش شامل معلمان، پلیس ها، ماموران اداره ترافیک و نظامیها می باشند.

لازم به یادآوری است که میزان مواجهه کارگرانی که در فضای باز کار می کنند با میزان مواجهه افرادی که در قسمت های تفریحی فعالیت دارند یکسان است.

کارگرانی که در فضای باز کار می کنند بایستی با استفاده از وسایل حفاظتی مانند کلاه، عینک آفتابی، پوشش های حفاظتی و کرم ضدآفتاب محافظت شوند. در کارگران حساس به نور خورشید، با وجود کاهش قابل قبول مواجهه با پرتو ماورای بنفش، باز هم مشکلاتی برای آنها ایجاد گردد که سبب

می‌گردد که این کارگران به صورت پاره وقت فعالیت کرده و یا بطور کامل از شغل خود کناره‌گیری کنند که این خود چالش برانگیز است.

کارگران برخی از مشاغل همانند جوشکاران، کارکنان در استودیو تلویزیون و صحنه تئاتر، بعضی از کارگران شاغل در بخش‌های پزشکی و علمی، کارکنان شاغل در صنعت گرافیک، کاغذ و کارکنان بخش تجهیزات نور درمانی با میزان قابل ملاحظه‌ای از اشعه ماورای بنفش مواجهه دارند.

www.ketab.ir