

COVID-19 и насоки за работа с бактерицидни UV лампи

В условията на пандемично разпространение на COVID-19 се наблюдава завишен интерес към UVC дезинфекцията и към приложението на бактерицидни UV лампи. С цел запознаване на потребителите с правилното им и безопасно използване, рисковете за здравето, които крият и възможностите за намаляване или елиминиране на тези рискове, специалисти от лаб. „Дезинфекция и стерилизация“ към НЦЗПБ разработиха кратки насоки за работа с такъв тип устройства.

Кратка информация за UV лъчението и бактерицидните лампи

Ултравioletовите лъчи са част от спектъра на слънчевата светлина. Намират се между рентгеновите лъчи и видимата светлина (от 10 до 400 nm дължина на вълната) и се подразделят на няколко диапазона. Ултравioletовите лъчи, които са с дезинфекциращо действие, спадат към UV-C диапазона, който е с обхват от 100 до 280 nm. Ултравioletовото лъчение се регистрира при наличие на естествена светлина от слънцето и при включен изкуствен източник - електрически уред, който го продуцира (UVC облъчвател). В нашата страна UVC облъчвателите често се обозначават като „бактерицидни лампи“, но по същество този термин е некоректен, тъй като UVC лъчението има широк спектър на активност - не само по отношение на бактерии, но и на вируси, фунги, спори, дори паразити.

Видове UVC лампи

UVC лампите мога да се класифицират по различни критерии. Например, в зависимост от продуцирането на UVC лъчите, се отделят две големи групи - „живачно-базирани“ и „безживачни“ лампи. Научен интерес в последните години има към „безживачните“ лампи, но в дезинфекционната практика, включително и у нас, живачните лампи са най-често използваните. От своя страна те се различават според налягането на парите в тях, като живачните лампи с ниско налягане са най-често срещаните в практиката.

Според конструкцията си тези облъчватели се разделят на два основни типа: **директни (открити) UVC облъчватели** и **облъчватели от затворен тип (закрити UVC облъчватели)**.

Облъчвателите от открит тип се прилагат за дезинфекция на въздух и повърхности. Те могат да бъдат монтирани на тавана или на стените на помещенията, или да са под формата на мобилни облъчватели (на стойка или на колела). Важно е да се запомни, че в повечето случаи, за постигане на една и съща ефективност ще са необходими повече на брой облъчватели, монтирани на стената, отколкото, ако са монтирани на тавана, т.е. монтирането на тавана трябва да бъде с предимство пред стенното монтиране. Откритите облъчватели могат да бъдат конструирани по различен начин, не само като дизайн, но и с включване на различни по брой и мощност пури. Това определя и тяхната ефективност, т.е. за какъв монтаж/позициониране са подходящи, на какво разстояние са ефективни и за каква площ и обем са подходящи.

Задължително условие е по време на работа на директни UVC облъчватели да не се допуска наличие на хора и животни в помещенията!

Затвореният тип UVC облъчватели обикновено се проектират с цел непрекъснато редуциране на микрофлората на въздуха в помещенията. Като конструкция, най-често замърсеният въздух постъпва чрез вентилиране в облъчвателя, облъчва се в самото устройство и излиза пречистен от противоположната страна. Важно условие за качествено обеззаразяване на въздуха е капацитетът на устройствата да бъде съобразен с обема на съответното помещение.

Ефективност на UVC лампите

Ефективността на бактерицидните лампи е в пряка зависимост от дължината на вълната, която продуцира съответния източник, от мощността му, от продължителността на облъчването, вида и броя (биотовара) на микроорганизмите, изложени на UVC лъчение, от наличието на частици или биоматерия, които могат да защитят микроорганизмите от лъчите, от мястото на монтиране (разстоянието от облъчвателя до съответната повърхност), от броя на облъчвателите, техния дизайн/конструкция, циркулацията на въздуха, температурата и влажността на средата. Всички тези фактори оказват влияние върху ефективността на съответното изделие/облъчвател.

Освен това, използването на ултравиолетови лъчи като метод в дезинфекционната практика има и своите ограничения. Така например UVC лъчите действат повърхностно и не преминават през обикновено стъкло, пластмаси и други материали. Поради тази причина ефективност върху повърхности може да се отчете само при директното им облъчване. UVC пурите имат и определена „продължителност на живот“, която често е в порядъка 4000-9000 часа, но когато UVC емисията спадне на $\leq 70\%$ от първоначалната си стойност, ефективността рязко намалява и съответната пура подлежи на смяна. Това налага редовно контролиране (минимум 1 път годишно при непрекъсната употреба) на емисията на UVC лъчението чрез UVC-измервател. **Поради гореописаните причини, ултравиолетовите лъчи могат да се използват само като метод, който подпомага рутинната дезинфекция с химични средства, но не може да се разчита единствено на него в дезинфекционната практика, особено що се касае за дезинфекция на повърхности.**

Ползи от приложението на UVC лампите

Широкият спектър на действие, ниските експлоатационни разходи, лесният начин на работа - като метод „без докосване“ и липсата на натоварване на околната среда, за разлика от третирането с дезинфектанти, засилва интересът към бактерицидните лампи и тяхното използване в практиката, особено в условията на пандемично разпространение на COVID-19. Като цяло, **използването на ефективни UVC облъчватели и по ефективен начин**, намалява концентрацията на различни патогенни микроорганизми, включително и на SARS-CoV-2 във въздуха и по повърхностите. Има редица проучвания, които доказват, че крайният резултат всъщност е намаляване на предаването на инфекциите (намаляване на заболяемостта). Гамата устройства, базирани на UVC светлина, включва освен такива за дезинфекция на общи повърхности и въздух, но така също и устройства за дезинфекция на кухненско оборудване, обувки, клавиатури, текстил, биберони и много други. В последните

години все по-често директни UVC облъчватели се използват като допълнителен елемент в климатичните системи на търговски вериги и бизнес-сгради, с цел обеззаразяване на въздуха. В тази връзка, приложението в последните месеци на бактерицидни лампи в различни сфери на обществения живот, включително в здравни и лечебни заведения, детски градини и училища, обекти за производство и търговия с храни, в детски градини и училища, офиси и др. може да се разглежда като една превантивна мярка за разпространението на COVID-19, наред с другите наложителни мерки, като често проветряване, дезинфекция на повърхности и хигиена на ръцете.

Рискове от приложението на UVC лампите

Рисковете от приложението, на първо място, са свързани с проникващата способност на лъчите. Известно е, че 5-20% от UVC лъчението с дължина на вълната 250-254 nm прониква през роговия слой, в сравнение с до 60% при UVB и UVA лъчението. Същевременно, продължителното излагане на бактерицидно UVC лъчение (254 nm), води до еритема на кожата и фотокератит и/или конюнктивит. Важно е да се отбележи, че **UVC лъчите се считат за вероятен канцероген при хора**, затова излагането на UVC светлина, в зависимост от мощността и времето, може да доведе до риск от увреждане и на дълбоките кожни клетки.

Друг риск за здравето на човека се крие при продуциращите озон облъчватели, тъй като озонът дразни дихателните пътища. СЗО не препоръчва продължително излагане на озон в концентрации над 0,1 ppm (0,2 mg/m³), а концентрации на озон ≥ 5 ppm се считат за опасни за здравето и живота на човека. В масовата практика е трудно да се контролира концентрацията на озон във всеки един момент от работата на облъчвателите. Ето защо в търговската мрежа се предлагат и пури, които са изработени от специално стъкло, което не пропуска озон-продуциращите лъчи и се обозначават като **ozone-free**.

Възможности за намаляване или елиминиране на описаните рискове при приложение на бактерицидните лампи

Рискът от облъчване при откритите UVC облъчватели драстично намалява при избор на устройства с датчици за движение, които прекъсват работата на уреда при засичане на движещ се обект в помещението. Друга възможност е устройствата, които се използват, да бъдат с механични или автоматични превключватели, при които предварително се задава времето за облъчване и след достигането му, устройствата се самоизключват. При този вариант, обаче, остава възможността за влизане в помещението при работещ уред. По отношение на озона, се препоръчва да се избират устройства, пурите, на които не продуцират озон. За директните облъчватели с продуциращи озон пури се препоръчва след работа на устройствата помещенията да се проветряват до отстраняване на характерната миризма на озон, обикновено в рамките на 15-30 минути.

Относно контрола на самите устройства, е препоръчително да има определен персонал, който да отговаря за работния режим на облъчвателите. Необходимо е също така работата на UVC облъчвателите да се документира, което се изразява в попълване на дневник / журнал за регистриране на времето на експлоатация на конкретния UVC

уред и отговорното лице, което включва/изключва уреда. За правилното функциониране на устройствата не трябва да се забравя и контрола на UVC емисията, който се осъществява чрез UVC-измервател.

Препоръчителна документация при покупка на UVC-устройства

В търговската мрежа съществуват редица устройства, които продуцират UVC лъчи. Те не подлежат на регистрационен режим, поради което е много трудно за масовия потребител да избере подходящия уред за съответната употреба. По отношение на ефективността на UVC изделията и необходимия брой облъчватели за конкретното помещение, най-добър вариант е тяхната ефективност да бъде доказана въз основа на изпитвания. При тези изпитвания работата на съответното изделие/апаратура се оценява при конкретни условия на приложение - времетраене на облъчването, разстояние от облъчвателя, обем/площ на съответното помещение и други критерии. Важно е да се отбележи, че доказване на ефективността на даден облъчвател/лампа не е заложено като изискване в националното законодателство, поради което няма задължителен характер и се извършва само при желание от страна на производителя/доставчика на съответния уред. **Когато ефективността е доказана въз основа на изпитвания, приложението на съответния UVC уред, трябва да съответства на информацията, посочена в тях.**

От друга страна, техническите характеристики на UVC уредите, отнасящи се до електричеството и осветлението, могат да бъдат предмет на сертифициране, съгласно *Директива 2014/35/ЕС за електрически съоръжения, предназначени за използване в определени граници на напрежението; Директива 2004/108/ЕО относно електромагнитната съвместимост и Директива RoHS 2011/65 / ЕС за ограничаване на употребата на определени опасни вещества (RoHS) в електрическото и електронното оборудване.* Въз основа на посочените директиви, изделията се тестват по редица стандартни методи, в резултат на което им се издават сертификати за съответствие.

Като цяло, за да се гарантира ефективността, безопасността и техническите параметри на UVC уредите се препоръчва те да бъдат придружени с документи, доказващи ефективността им и със сертификати за съответствие с гореспоменатите директиви.

Изготвили:

гл. ас. Милена Николова, д.е.

Светлана Йорданова