**Приложение №1 към чл. 1, т.2**

**Некохерентни оптични лъчения**

Биофизично съответстващите стойности на експозиция на оптични лъчения могат да бъдат определени чрез формулите, посочени по-долу. Формулите, които се прилагат при изчисленията, зависят от диапазона на излъчване на източника и резултатите трябва да бъдат сравнявани със съответните гранични стойности на експозиция, посочени в Таблица 1.1. За даден източник на оптично лъчение могат да се прилагат повече от една стойност на експозиция и съответстващата й гранична стойност.

Номерирането от (1) до (15) се отнася до съответстващите редове в Таблица 1.1.

(1)   се прилага само при дължина на вълната в диапазона от 180 до 400 nm;

(2)   се прилага само при дължина на вълната в диапазона от 315 до 400 nm;

(3), (4)   се прилага само при дължина на вълната в

диапазона от 300 до 700 nm;

(5), (6)   се прилага само при дължина на вълната в

диапазона от 300 до 700 nm;

(7) до (12)  Вижте Таблица 1.1. за съответни стойности на и ;

(13), (14)   се прилага само при дължина на вълната в

диапазона от 780 до 3000 nm;

(15)   се прилага само при дължина на вълната

в диапазона от 380 до 3000 nm.

За целите на Наредбата горепосочените формули могат да се заменят със следните изрази и да се използват дискретни стойности, изложени, както следва:

(1)  и 

(2)  и 

(3), (4) 

(5), (6) 

(7) до (12)  Виж таблица 1.1. за съответните стойности на

 и ;

(13), (14) 

(15)  и 

Забележки:

 спектралната плътност на мощност (облъченост) – мощност на лъчението, падаща на единица площ от повърхност, изразена във ват на квадратен метър на нанометър [Wmˉ2nmˉ¹]; стойностите на  се получават от измервания или могат да се осигурят от производителя на източника;

 eфективна плътност на мощност (ултравиолетова рискова плътност на мощност – облъченост) - изчислената плътност на мощност за диапазона дължини на вълната от 180 до 400 nm, спектрално претеглена спрямо , изразена във ват на квадратен метър [Wmˉ2];

 eнергетична доза (плътност на енергия), (количество облъченост) - интеграл по времето от плътността на мощност, изразена в джаул на квадратен метър [Jmˉ2];

 ефективна енергетична доза - енергетична доза, спектрално претеглена спрямо , изразена в джаул на квадратен метър [Jmˉ2];

 пълна (тотална) плътност на мощност (UVA) - изчислена плътност на мощност в UVA диапазон от 315 до 400 nm, изразена във ват на квадратен метър [Wmˉ2];

 eнергетична доза - интеграл по времето и дължината на вълната или сума от плътността на мощност в UVA диапазон от 315 до 400 nm, изразена в джаул на квадратен метър [Jmˉ2];

 спектрална тегловна функция, отчитаща зависимостта на здравните ефекти от UV лъчение върху очите и кожата от дължината на вълната (таблица 1.2), [безразмерна величина];

 продължителност на експозиция, изразена в секунди [s];

 дължина на вълната, изразена в нанометри [nm];

 диапазон на спектралния интервал за измерване или изчисление, изразен в

нанометри [nm];

 спектрална плътност на мощност в единица пространствен ъгъл (лъчиста яркост) на източник, изразена във ват на квадратен метър на стерадиан на нанометър [];

 спектрална тегловна функция, отчитаща зависимостта на термичното увреждане на окото от видимо и IRA лъчение от дължината на вълната (таблица 1.3), [безразмерна величина];

 ефективна плътност на мощност в единица пространствен ъгъл /ефективна лъчиста яркост) (термично увреждане) - изчислена плътност на мощност в единица пространствен ъгъл, спектрално претеглена спрямо , изразена във ват на квадратен метър на стерадиан [];

 спектрална тегловна функция, отчитаща зависимостта на фотохимичното увреждане на окото от синя светлина от дължината на вълната (таблица 1.3), [безразмерна величина];

 ефективна плътност на мощност в единица пространствен ъгъл/ефективна лъчиста яркост (синя светлина): изчислена плътност на мощност в единица пространствен ъгъл, спектрално претеглена спрямо  изразена във ват на квадратен метър на стерадиан [];

 пълна (тотална) плътност на мощност (синя светлина): изчислена плътност на мощност, спектрално претеглена спрямо , изразена във ват на квадратен метър [Wmˉ2];

 пълна (тотална) плътност на мощност (термично увреждане) - изчислена плътност на мощност в инфрачервения диапазон от 780 до 3000 nm, изразена във ват на квадратен метър [Wmˉ2];

 пълна (тотална) плътност на мощност (видима светлина, IRA и IRB) - изчислена плътност на мощност във видимия и инфрачервения диапазон от 380 до 3000 nm, изразена във ват на квадратен метър [Wmˉ2];

 енергетична доза - интеграл по времето и дължината на вълната или сума от плътността на мощност във видимия и инфрачервения диапазон от 380 до 3000 nm, изразена в джаул на квадратен метър [Jmˉ2];

 ъглов размер - ъгълът, който се заема от видимия източник, както се наблюдава в точка от пространството, изразен в милирадиани [mrad]. Видим източник е реалният или виртуален обект, който формира най-малкия възможен образ в ретината.

**Таблица 1.1**

**Гранични стойности на експозиция за некохерентни оптични лъчения**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Индекс | | Дължина  на вълната, nm | | Гранична стойност на експозиция | | Мерни единици | | Коментар | | Част от тялото | Опасност |
| 1. | | 180 – 400  (UVA, UVB и UVC) | | Дневна стойност  8 часа | | [] | |  | | Роговица на окото  Конюктива на окото  Леща на окото  Кожа | Фотокератит  Конюктивит  Катаракта (Катарактогенезис)  Еритема  Еластоза  Рак на кожата |
| 2. | | 315 – 400  (UVA) | | Дневна стойност  8 часа | | [] | |  | | Леща на окото | Катаракта  (Катарактогенезис) |
| 3. | | 300 – 700  (синя светлина)  виж Забележка 1 | | За | |  | | За | | Ретина на окото | Фоторетинит |
| 4. | | 300 – 700  (синя светлина)  виж Забележка 1 | | За | | [] | |
| 5. | | 300 – 700  (синя светлина)  виж Забележка 1 | | За | |  | | За  виж Забележка 2 | |
| 6. | | 300 – 700  (синя светлина)  виж Забележка 1 | |  | | [] | |
| 7. | | 380 – 1400  (Видима и IRА) | | за | | [] | | за    за    за    ; | | Ретина на окото | Изгаряне на ретината |
| 8. | | 380 – 1400  (Видима и IRА) | | за | | []  [] | |
| 9. | | 380 – 1400  (Видима и IRА) | | за | | [] | |
| 10. | 780 – 1400  (IRА) | | за | | [] | | за    за    за    (зрително поле на измерване: )  ; | | Ретина на окото | | Изгаряне на ретината |
| 11. | 780 – 1400  (IRА) | | За | | []  [] | |
| 12. | 780 – 1400  (IRА) | | За | | [] | |
| 13. | 780 – 3000  (IRА и IRВ) | | За | | []  [] | |  | | Роговица на окото  Леща | | Изгаряне на роговицата  Катарактогенезис |
| 14. | 780 – 3000  (IRА и IRВ) | | За | | [] | |
| 15. | 380 – 3000  (Видима, IRА и  IRВ) | | За | |  | |  | | Кожа | | Изгаряне |
| Забележка 1 | Диапазонът от 300 до 700 nm обхваща част от UVB, целия UVA и голяма част от видимия диапазон; независимо от това, рискът, който се свързва с този диапазон, най-общо се разглежда като риск „синя светлина”. Строго погледнато, синята светлина обхваща само диапазона от приблизително 400 до 490 nm. | | | | | | | | | | |
| Забележка 2 | За устойчиво фиксиране на много малки източници с ъглов размер <11 mrad,  може да бъде преобразувана в . Това обикновено се прилага само за офталмологични инструменти или за стабилизирано око по време на анестезия. Максималното време за „гледане втренчено се изчислява от , като  се изразява във . Поради движения на окото по време на нормални зрителни задачи, то не надвишава 100 s. | | | | | | | | | | |

**Таблица 1.2**

**Стойности на S (λ) [безразмерна], от 180 nm до 400 nm**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| λ [nm] | S (λ) | λ [nm] | S (λ) | λ [nm] | S (λ) | λ [nm] | S (λ) | λ [nm] | S (λ) |
| 180 | 0.0120 | 228 | 0.1737 | 276 | 0.9434 | 324 | 0.000520 | 372 | 0.000086 |
| 181 | 0.0126 | 229 | 0.1819 | 277 | 0.9272 | 325 | 0.000500 | 373 | 0.000083 |
| 182 | 0.0132 | 230 | 0.1900 | 278 | 0.9112 | 326 | 0.000479 | 374 | 0.000080 |
| 183 | 0.0138 | 231 | 0.1995 | 279 | 0.8954 | 327 | 0.000459 | 375 | 0.000077 |
| 184 | 0.0144 | 232 | 0.2089 | 280 | 0.8800 | 328 | 0.000440 | 376 | 0.000074 |
| 185 | 0.0151 | 233 | 0.2188 | 281 | 0.8568 | 329 | 0.000425 | 377 | 0.000072 |
| 186 | 0.0158 | 234 | 0.2292 | 282 | 0.8342 | 330 | 0.000410 | 378 | 0.000069 |
| 187 | 0.0166 | 235 | 0.2400 | 283 | 0.8122 | 331 | 0.000396 | 379 | 0.000066 |
| 188 | 0.0173 | 236 | 0.2510 | 284 | 0.7908 | 332 | 0.000383 | 380 | 0.000064 |
| 189 | 0.0181 | 237 | 0.2624 | 285 | 0.7700 | 333 | 0.000370 | 381 | 0.000062 |
| 190 | 0.0190 | 238 | 0.2744 | 286 | 0.7420 | 334 | 0.000355 | 382 | 0.000059 |
| 191 | 0.0199 | 239 | 0.2869 | 287 | 0.7151 | 335 | 0.000340 | 383 | 0.000057 |
| 192 | 0.0208 | 240 | 0.3000 | 288 | 0.6891 | 336 | 0.000327 | 384 | 0.000055 |
| 193 | 0.0218 | 241 | 0.3111 | 289 | 0.6641 | 337 | 0.000315 | 385 | 0.000053 |
| 194 | 0.0228 | 242 | 0.3227 | 290 | 0.6400 | 338 | 0.000303 | 386 | 0.000051 |
| 195 | 0.0239 | 243 | 0.3347 | 291 | 0.6186 | 339 | 0.000291 | 387 | 0.000049 |
| 196 | 0.0250 | 244 | 0.3471 | 292 | 0.5980 | 340 | 0.000280 | 388 | 0.000047 |
| 197 | 0.0262 | 245 | 0.3600 | 293 | 0.5780 | 341 | 0.000271 | 389 | 0.000046 |
| 198 | 0.0274 | 246 | 0.3730 | 294 | 0.5587 | 342 | 0.000263 | 390 | 0.000044 |
| 199 | 0.0287 | 247 | 0.3865 | 295 | 0.5400 | 343 | 0.000255 | 391 | 0.000042 |
| 200 | 0.0300 | 248 | 0.4005 | 296 | 0.4984 | 344 | 0.000248 | 392 | 0.000041 |
| 201 | 0.0334 | 249 | 0.4150 | 297 | 0.4600 | 345 | 0.000240 | 393 | 0.000039 |
| 202 | 0.0371 | 250 | 0.4300 | 298 | 0.3989 | 346 | 0.000231 | 394 | 0.000037 |
| 203 | 0.0412 | 251 | 0.4465 | 299 | 0.3459 | 347 | 0.000223 | 395 | 0.000036 |
| 204 | 0.0459 | 252 | 0.4637 | 300 | 0.3000 | 348 | 0.000215 | 396 | 0.000035 |
| 205 | 0.0510 | 253 | 0.4815 | 301 | 0.2210 | 349 | 0.000207 | 397 | 0.000033 |
| 206 | 0.0551 | 254 | 0.5000 | 302 | 0.1629 | 350 | 0.000200 | 398 | 0.000032 |
| 207 | 0.0595 | 255 | 0.5200 | 303 | 0.1200 | 351 | 0.000191 | 399 | 0.000031 |
| 208 | 0.0643 | 256 | 0.5437 | 304 | 0.0849 | 352 | 0.000183 | 400 | 0.000030 |
| 209 | 0.0694 | 257 | 0.5685 | 305 | 0.0600 | 353 | 0.000175 |  |  |
| 210 | 0.0750 | 258 | 0.5945 | 306 | 0.0454 | 354 | 0.000167 |  |  |
| 211 | 0.0786 | 259 | 0.6216 | 307 | 0.0344 | 355 | 0.000160 |  |  |
| 212 | 0.0824 | 260 | 0.6500 | 308 | 0.0260 | 356 | 0.000153 |  |  |
| 213 | 0.0864 | 261 | 0.6792 | 309 | 0.0197 | 357 | 0.000147 |  |  |
| 214 | 0.0906 | 262 | 0.7098 | 310 | 0.0150 | 358 | 0.000141 |  |  |
| 215 | 0.0950 | 263 | 0.7417 | 311 | 0.0111 | 359 | 0.000136 |  |  |
| 216 | 0.0995 | 264 | 0.7751 | 312 | 0.0081 | 360 | 0.000130 |  |  |
| 217 | 0.1043 | 265 | 0.8100 | 313 | 0.0060 | 361 | 0.000126 |  |  |
| 218 | 0.1093 | 266 | 0.8449 | 314 | 0.0042 | 362 | 0.000122 |  |  |
| 219 | 0.1145 | 267 | 0.8812 | 315 | 0.0030 | 363 | 0.000118 |  |  |
| 220 | 0.1200 | 268 | 0.9192 | 316 | 0.0024 | 364 | 0.000114 |  |  |
| 221 | 0.1257 | 269 | 0.9587 | 317 | 0.0020 | 365 | 0.000110 |  |  |
| 222 | 0.1316 | 270 | 1.0000 | 318 | 0.0016 | 366 | 0.000106 |  |  |
| 223 | 0.1378 | 271 | 0.9919 | 319 | 0.0012 | 367 | 0.000103 |  |  |
| 224 | 0.1444 | 272 | 0.9838 | 320 | 0.0010 | 368 | 0.000099 |  |  |
| 225 | 0.1500 | 273 | 0.9758 | 321 | 0.000819 | 369 | 0.000096 |  |  |
| 226 | 0.1583 | 274 | 0.9679 | 322 | 0.000670 | 370 | 0.000093 |  |  |
| 227 | 0.1658 | 275 | 0.9600 | 323 | 0.000540 | 371 | 0.000090 |  |  |

**Таблица 1.3**

**B (λ), R (λ) [безразмерни], от 380 nm до 1400 nm**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **λ [nm]** | **B (λ)** | **R (λ)** |
| 300 ≤ λ <380 | 0,01 | - |
| 380 | 0,01 | 0,1 |
| 385 | 0,013 | 0,13 |
| 390 | 0,025 | 0,25 |
| 395 | 0,05 | 0,5 |
| 400 | 0,1 | 1 |
| 405 | 0,2 | 2 |
| 410 | 0,4 | 4 |
| 415 | 0,8 | 8 |
| 420 | 0,9 | 9 |
| 425 | 0,95 | 9,5 |
| 430 | 0,98 | 9,8 |
| 435 | 1 | 10 |
| 440 | 1 | 10 |
| 445 | 0,97 | 9,7 |
| 450 | 0,94 | 9,4 |
| 455 | 0,9 | 9 |
| 460 | 0,8 | 8 |
| 465 | 0,7 | 7 |
| 470 | 0,62 | 6,2 |
| 475 | 0,55 | 5,5 |
| 480 | 0,45 | 4,5 |
| 485 | 0,32 | 3,2 |
| 490 | 0,22 | 2,2 |
| 495 | 0,16 | 1,6 |
| 500 | 0,1 | 1 |
| 500 < λ ≤ 600 |  | 1 |
| 600 < λ ≤ 700 | 0,001 | 1 |
| 700 < λ ≤ 1050 | - |  |
| 1050 < λ ≤ 1150 | - | 0,2 |
| 1150 < λ ≤ 1200 | - |  |
| 1200 < λ ≤ 1400 | - | 0,02 |

**Приложение № 2 към чл. 1, т.3**

**Лазерни оптични лъчения**

Биофизично съответстващите стойности на експозиция на оптични лъчения могат да бъдат определени чрез формулите, посочени по-долу. Формулите, които се прилагат при изчисленията, зависят от диапазона на излъчване на източника и продължителността на излъчването, като резултатите трябва да бъдат сравнявани със съответните гранични стойности на експозиция, посочени в Таблици от 2.2 до 2.4. За даден източник на лазерно оптично лъчение могат да се прилагат повече от една стойност на експозиция със съответстващата й гранична стойност.

Коефициентите, използвани за изчисленията в Таблици от 2.2 до 2.4 са посочени в Таблица 2.5, а корекциите за повтаряща се експозиция (импулсно лъчение и сканиращи лазери) са посочени в Таблица 2.6.





Забележки:

 мощност, изразена във ват [W];

 повърхност, изразена в квадратни метри [];

,  плътност на мощност (облъченост) – мощност на лъчението, падаща на единица площ от повърхност, изразена във ват на квадратен метър []. Стойностите на ,  се получават чрез измервания или могат да бъдат предоставено от производителя на оборудването;

 eнергетична доза (плътност на енергия или количество облъченост) - интеграл по времето от плътността на мощност, изразена в джаул на квадратен метър [Jmˉ2 ];

 продължителност на експозиция, изразена в секунди [s];

 дължина на вълната, изразена в нанометри [nm];

 граничен ъгъл на конуса на зрителното поле, изразен в милирадиани;

 зрително поле на измерване, изразен в милирадиани ;

 ъглов размер на източника, изразен в милирадиани ;

гранична апертура – кръгла площ, върху която се осредняват плътността на мощност и енергетичната доза;

 интегрирана плътност на мощност в единица пространствен ъгъл (интегрирана лъчиста яркост) интеграл от плътността на мощност в единица пространствен ъгъл за дадено време на облъчване изразено като лъчиста енергия на единица площ от излъчващата повърхност на единица пространствен ъгъл на излъчване, изразена в джаул на квадратен метър на стерадиан [].

**Таблица 2.1**

**Опасности от лъчения**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Дължина на вълната [nm]  λ | Спектрален диапазон | Засегнат орган | Опасност | Таблица на граничните стойности на експозиция |
| от 180 до 400 | UV | Очи | Фотохимично увреждане и термично увреждане | 2.2, 2.3 |
| от 180 до 400 | UV | Кожа | Еритема | 2.4 |
| от 400 до 700 | Видим | Очи | Увреждане на ретината | 2.2 |
| от 400 до 600 | Видим | Очи | Фотохимично увреждане | 2.3 |
| от 400 до 700 | Видим | Кожа | Термично увреждане | 2.4 |
| от 700 до 1400 | IRA | Очи | Термично увреждане | 2.2, 2.3 |
| от 700 до 1400 | IRA | Кожа | Термично увреждане | 2.4 |
| от 1400 до 2600 | IRB | Очи | Термично увреждане | 2.2 |
| от 2600 до 10⁶ | IRC | Очи | Термично увреждане | 2.2 |
| от 1400 до 10⁶ | IRB, IRC | Очи | Термично увреждане | 2.3 |
| от 1400 до 10⁶ | IRB, IRC | Кожа | Термично увреждане | 2.4 |

**Таблица 2.2**

**Гранични стойности на експозиция за лазер на очите – Кратка продължителност на експозицията < 10s**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дължина на вълнатаa, [nm] | | Апертура | Продължителност [s] | | | | | | | |
|  |  | |  |  |  |  |  |
| UVC | 180-280 | 1 mm за t < 0,3 s; 1,5 x t ⁰’³⁷⁵ за 0,3 < t < 10 s | , []  Виж забележка в | | | [] | | | | |
| UVB | 280-302 |
| 303 | []; ако , тогава  [], Виж забележка г | | | | |
| 304 | []; ако , тогава  [], Виж забележка г | | | | |
| 305 | []; ако  тогава  [], Виж забележка г | | | | |
| 306 | []; ако , тогава  [], Виж забележка г | | | | |
| 307 | []; ако , тогава  [], Виж забележка г | | | | |
| 308 | []; ако , тогава  [], Виж забележка г | | | | |
| 309 | []; ако , тогава  [], Виж забележка г | | | | |
| 310 | []; ако , тогава  [], Виж забележка г | | | | |
| 311 | []; ако , тогава  [], Виж забележка г | | | | |
| 312 | []; ако , тогава  [], Виж забележка г | | | | |
| 313 | []; ако , тогава  [], Виж забележка г | | | | |
| 314 | []; ако , тогава  [], Виж забележка г | | | | |
| UVA | 315-400 | [] | | | | |
| Види  ми и IRA | 400-700 | 7 mm | [] | | [] | [] | | [] | | |
| 700-1050 | [] | | [] | [] | | [] | | |
| 1050-1400 | [] | | [] | [] | | | [] | |
| IRB и IRC | 1400-1500 | Виж забележкав | , [], Виж забележка в | | | [] | | | [] | |
| 1500-1800 | , [], Виж забележка в | | | [] | | | | |
| 1800-2600 | , [], Виж забележка в | | | [] | | | [] | |
| 2600-106 | , [], Виж забележка в | | | [] | [] | | | |

a - Ако дължината на вълната на лазера се обхваща от две граници, се прилага по-ограничаващата;

б - Когато , диаметърът на апертурата е = 1 mm за  и  за ; когато : диаметър на апертурата = 11 mm;

в - Поради липса на данни за тези продължителности на импулса, ICNIRP препоръчва използването на граници на излъчване от 1 ns;

г - Таблицата представя стойности за единични лазерни импулси, в случая на множество импулси, тогава продължителността на лазерните импулси, попадащи в интервала  (показан в Таблица 2.6) трябва да бъде сумирана и във формулата  да се използва резултантното (полученото) време.

**Таблица 2.3**

**Гранични стойности на експозиция при експозиция на очите с лазерни лъчения – продължителна експозиция **

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дължина на вълнатаa,  [nm] | | Апертура | Продължителност [] | | |
|  |  |  |
| UVC | 180-280 | 3,5 mm | [] | | |
| UVB | 280-302 |
| 303 | [] | | |
| 304 | [] | | |
| 305 | [] | | |
| 306 | [] | | |
| 307 | [] | | |
| 308 | [] | | |
| 309 | [] | | |
| 310 | [] | | |
| 311 | [] | | |
| 312 | [] | | |
| 313 | [] | | |
| 314 | [] | | |
| UVA | 315-400 | [] | | |
| Видима  400 - 700 | 400 – 600  Фотохимичноб увреждане на ретината | 7 mm | []  ()г | []; г | []  ()г |
| 400-700  Термичноб увреждане на ретината | ако , тогава  []  ако  и , тогава  []  ако  и , тогава  [] | | |
| IRA | 700 - 1400 | 7 mm | Ако , тогава  []  Ако  и , тогава  []  Ако  и , тогава  [] (не трябва да надвишава 1000 ) | | |
| IRB и  IRC | 1400 - 106 | Вижв | [] | | |

a - ако дължината на вълната на лазер се обхваща от две граници, се прилага по-ограничаващата;

б - за малки източници, обхващащи ъгъл 1,5 mrad или по-малък, двойните граници във видимия диапазон E от 400 nm до 600 nm се намаляват до термичните граници за  и до фотохимични граници за по-дълги периоди. За  и  вижте Таблица 2.5. Границата за опасност от фотохимично увреждане на ретината може също да бъде изразена като интегрирана по времето плътност на мощност в единица пространствен ъгъл  [] за t>10s до t=10000 s и  [] за . За измерването на G и L,  трябва да бъде използвано като зрително поле на осредняване. Както е дефинирано от МЕК официалната граница между видимия и инфрачервения диапазон е 780 nm. Колоната с наименованието на дължината на вълната е предназначена само за по-добър преглед на ползвателя на таблицата. Означението  се използва от CEN, означението  се използва от CIE, означението се използва от IEC и CENELEC;

в - За дължина на вълната : диаметър на апертурата = 3,5 mm; за дължина на вълната : диаметър на апертурата = 11 mm;

г - За измерване на стойността на експозицията, разглеждането на  се дефинира както следва: ако (ъгловия размер на източника)(граничен/ограничаващ ъгъл на конуса, показан в скоби в съответстващата колона), тогава зрителното поле/поле на наблюдение за измерване  трябва да бъде дадената стойност на  (ако се използва по-голямо зрително поле на измерване рискът ще бъде надценен).

Ако , измерваното зрително поле трябва да бъде достатъчно голямо, за да обхване източника изцяло, но в друго отношение не е ограничено и може да бъде по-голямо от .

**Таблица 2.4**

**Гранични стойности на експозиция на кожата с лазерни лъчения**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дължина на вълнатаa, [nm] | | Апертура | Продължителност [] | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| UV  (A, B, C) | 180 - 400 | 3,5 mm | [] | Същите като границите за експозиция на очите | | | | |
| Видима и IRA | 400 - 700 | 3,5 mm | [] |  | [] | | [] | |
| 700 - 1400 | [] | [] |
| IRB  и  IRC | 1400 - 1500 | [] | Същите като границите за експозиция на очите | | | | |
| 1500 - 1800 | [] |
| 1800 - 2600 | [] |
| 2600 - 106 | [] |

a - ако за дължината на вълната или за друга характеристика на лазера се отнасят две гранични стойности, се прилага по-защитаващата (по-рестриктивната).

**Таблица 2.5**

**Прилагани корекционни фактори и други параметри при изчисленията**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметър, както е цитиран в ICNIRP | Валиден спектрален диапазон [nm] | Стойност |
|  |  |  |
| 700 - 1050 |  |
| 1050 - 1400 |  |
|  | 400 - 450 |  |
| 450 - 700 |  |
|  | 700 - 1150 |  |
| 1150 - 1200 |  |
| 1200 - 1400 |  |
|  |  |  |
| 450 - 500 |  |
|  |  |
| Параметър, както е цитиран в ICNIRP | Валиден за биологичен ефект | Стойност |
|  | Всички термични ефекти |  |
| Параметър, както е цитиран в ICNIRP | Валиден за ъгли (mrad) | Стойност |
|  |  |  |
|  |  |
|  | с |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |

**Таблица 2.6**

**Корекции за повтаряща се експозиция**

**(импулсно лъчение и сканиращи лазери)**

Във всички случаи на експозиция, която се получава при импулсни лазери с повтарящи се импулси и сканиращи лазерни системи се прилагат следните три основни правила:

1. Експозицията от всеки единичен импулс в серия импулси не трябва да надвишава граничната стойност на експозиция за единичен импулс със съответната продължителност.

2. Експозицията от всяка група импулси (или подгрупа импулси в серия), получена за време t, не трябва да надвишава граничната стойност за време t.

3. Експозицията от всеки единичен импулс в група от импулси не трябва да надвишава граничната стойност за единичен импулс умножена по кумулативно-термичния корекционен фактор , където N е броят на импулсите. Това правило се прилага само за граничните стойности за защита от термично увреждане, където всички импулси, излъчени за време по-малко от  се разглеждат като единичен импулс.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметър | Спектрален диапазон, [nm] | Стойност |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |