Broń jądrowa, skażenia promieniotwórcze

Charakterystyka rejonu porażenia bronią jądrową.
W razie użycia przez przeciwnika broni jądrowej (w postaci bomb lotniczych lub głowic jądrowych) powstaje na danym obszarze rejon porażenia.
Rejonem porażenia bronią jądrową (RPBJądr) nazywamy obszar, na którym stwierdzono niszczące działanie czynników wybuchu jądrowego na znajdujące się na nim istoty żywe i użyteczne struktury materialne. Do zasadniczych czynników rażenia towarzyszących wybuchowi jądrowemu zalicza się:
a) falę uderzeniową, na której powstanie przypada około 50% energii wybuchu. W strefie reakcji jądrowej powstaje nie tylko niesłychanie wysoka temperatura lecz również gigantyczne ciśnienie rzędu miliardów atmosfer. Rozgrzane i silnie sprężone gazy rozszczepiając się powodują sprężenie coraz to nowych i dalszych warstw powietrza. Powstaje fala uderzeniowa. Rozprzestrzenia się ona w powietrzu z prędkością przekraczającą prędkość dźwięku, a następnie przechodzi w falę dźwiękową. Rażące działanie fali uderzeniowej wynika ze wzrostu ciśnienia w jej czole (nadciśnienie) i ruchu podstawowego mas powietrza w stosunku do powierzchni ziemi (ciśnienia dynamicznego). Fala uderzeniowa razi nie zabezpieczonych ludzi, burzy i niszczy budowle naziemne oraz urządzenia gospodarki komunalnej. Działanie fali uderzeniowej na ludzi nie ukrytych może być bezpośrednie i pośrednie. Porażenia bezpośrednie są spowodowane działaniem szybko zmieniającego się ciśnienia oraz dużą prędkością powietrza w fali uderzeniowej. Porażenia pośrednie mogą być wywołane wskutek działania fali, to jest przez odłamki zburzonych budowli i inne przedmioty unoszone przez czoło fali uderzeniowej. Rażące działanie fali uderzeniowej na ludzi znajdujących się w okryciach (budowlach ochronnych) jest znacznie mniejsze.,
b) promieniowanie cieplne – około 30% energii wybuchu. Kula ognista, powstająca w miejscu wybuchu jądrowego, jest źródłem promieniowania cieplnego. Składa się ono z widzialnej części widma, promieniowania nadfioletowego (ultrafioletowego) i podczerwonego. Promieniowanie cieplne rozprzestrzenia się na duże odległości z prędkością około 300 tyś. km/s (a wiec fala uderzeniowa nadchodzi później niż promieniowanie cieplne). Pochłaniane jest przez przedmioty znajdujące się nawet w znacznych odległościach od wybuchu, co powoduje ich nagrzanie, zwęglenie lub palenie się, zależnie od wielkości impulsu oraz czasu działania energii cieplnej. Wielkość impulsu zależy od: odległości od wybuchu, jego rodzaju i mocy oraz przejrzystości atmosfery. Promieniowanie cieplne powoduje oparzenia skóry (I, II, II stopnia – w zależności od cal/m2), a towarzyszące mu silne promieniowanie świetlne także porażenie wzroku (oślepienie).
c) promieniowanie przenikliwe – około 5 – 10% energii wybuchu. Jest to strumień neutronów i promieniowania gamma działający w momencie wybuchu jądrowego. W wyniku jonizacji i aktywacji wywołuje destruktywne skutki biologiczne. Jest poważnym zagrożeniem dla organizmów żywych. Rażące działanie promieniowania przenikliwego na organizmy żywe zależy od energii dawki promieniowania pochłoniętej przez organizm. W chwili oddziaływania promieniowania przenikliwego człowiek nie odczuwa żadnego bólu, nie występują też żadne widoczne zmiany w organizmie. Stopień choroby popromiennej u ludzi zależy od wielkości sumarycznej dawki promieniowania, czasu napromieniowania, wielkości powierzchni ciała, która została napromieniona oraz indywidualnych właściwości organizmu. Promieniowanie przenikliwe dość szybko maleje wraz ze zwiększaniem się odległości od miejsca wybuchu. Wynika to z rozproszenia promieniowania w atmosferze. Jego strumień słabnie w zależności od gęstości i grubości materiału. Dlatego też działanie tego promieniowania można osłabić przez zastosowanie osłon.
d) promieniotwórcze skażenie, na które przypada również 5 – 10% energii wybuchu (tu wartości procentowe przyjęto dla rozkładu energii przy wybuchu naziemnym). Skażenie promieniotwórcze powietrza, terenu i akwenu powodują substancje promieniotwórcze stanowiące produkty rozszczepienia lub nierozszczepioną część ładunku jądrowego oraz izotopy sztuczne, powstałe w rejonie wybuchu na skutek aktywacji pierwiastków znajdujących się w glebie, wodzie itp. Największe skażenie promieniotwórcze towarzyszy naziemnym (nawodnym) i podziemnym

(podwodnym) wybuchom jądrowym, ponieważ w składzie pyłu promieniotwórczego wypadającego na śladzie obłoku znajdują się ogromne ilości izotopów sztucznych, wzbudzonych strumieniem neutronów z reakcji jądrowej i zassanych wraz z masami ziemi do atmosfery. Pierwiastki promieniotwórcze zawarte w pyle, podczas swego naturalnego rozpadu wydzielają: promieniowanie alfa, beta i gamma. Niebezpieczeństwo oddziaływania tych rodzajów promieniowania wynika ze zdolności jonizacji otaczającego środowiska, a wiec i materii organizmów żywych.
Promieniowanie alfa ma największą zdolność jonizacji. Jednakże jego przenikanie przez różne materiały jest ograniczone (promieniowanie to jest zatrzymywane przez kartkę papieru), a zasięg – rzędu kilku centymetrów (w powietrzu do 10 cm). Promieniowanie to jest niebezpieczne w przypadku spożywania produktów skażonych substancjami alfapromieniotwórczymi.
Promieniowanie beta to strumień elektronów (ściśle – elektronów i pozytonów).Jego zasięg w powietrzu jest rzędu setek metrów. Zdolność jonizacji tego promieniowania w porównaniu z promieniowaniem alfa jest znacznie mniejsza. Szczególnie niebezpieczne jest bezpośrednie oddziaływanie promieniowania beta na nie osłonięte części ciała, prowadzi bowiem do poparzeń skóry. Odzież ochronna nie zabezpiecza przed tym promieniowaniem. Promieniowanie gamma, w odróżnieniu od promieniowania alfa i beta, ma charakter fali elektromagnetycznej. Jego zdolność jonizacji materii jest też mniejsza. Charakteryzuje się jednak bardzo dużym zasięgiem i dużą przenikalnością przez różne materiały. Dlatego ten rodzaj promieniowania jest brany pod uwagę przy wykonywaniu urządzeń ochronnych, nie pomija się również promieniowania natychmiastowego wybuchu jądrowego.

Skażenie promieniotwórcze, czy to powstałe w wyniku wybuchu jądrowego, czy też w efekcie awarii np. elektrowni jądrowych lub innych urządzeń z substancjami radioaktywnymi, w efekcie jest podobne, różni się tylko rodzajem uwolnionych substancji radioaktywnych. Efekt osiadania pyłu promieniotwórczego prowadzi do promieniotwórczego skażenia terenu i znajdujących się na nim obiektów oraz produktów i źródeł wody.
e) impuls elekromagnetyczny (jest to krótkotrwałe pole elektromagnetyczne powstające podczas wybuchów jądrowych). Każdemu wybuchowi jądrowemu towarzyszy impuls elektromagnetyczny, powstający na skutek tworzenia się w otaczającej przestrzeni pola elektromagnetycznego, które powoduje przepięcia w przewodach i kablach napowietrznych, podziemnych liniach łączności, antenach radiostacji i liniach elektroenergetycznych, wywołując krótkotrwałe zakłócenia w pracy lub trwałe uszkodzenia niektórych elementów. W wyniku tych czynników ludność może ulec porażeniu, a obiekty uszkodzeniu lub zniszczeniu. Stopień porażenia lub zniszczenia (uszkodzenia) zależy przede wszystkim od mocy i rodzaju wybuchu, wytrzymałości obiektów na działanie czynników rażących, a także od warunków atmosferycznych oraz ukształtowania i pokrycia terenu. Stopień strat i zniszczeń zależy od odległości od miejsca wybuchu jądrowego, rodzaju wybuchu i mocy ładunku.
Broń termojądrowa (wodorowa). Oparta jest na wykorzystaniu energii wybuchu pochodzącej z termojądrowej reakcji syntezy, tj. takiej reakcji jądrowej, w której jądra izotopów wodoru (deuteru i trytu) lub niektórych innych pierwiastków, np. litu ulegają przemianom jądrowym, łącząc się w wysokich temperaturach w jądra helu.
Broń neutronowa. Bronią neutronową nazywa się potocznie zminiaturyzowane ładunki termojądrowe z zapalnikami atomowymi, których głównym czynnikiem rażącym jest promieniowanie przenikliwe (neutronowe i gamma). Około 50% energii wybuchu ładunku neutronowego wydziela się w postaci promieniowania przenikliwego o bardzo wysokiej energii. Dlatego też strefy rażenia ludzi promieniowaniem przenikliwym SA 2 – 3 razy większe niż po wybuchach atomowych o tej samej mocy, a zniszczenia obiektów i sprzętu falą uderzeniową – niewielkie (sięgają kilkudziesięciu – kilkuset metrów). Po wybuchu ładunku neutronowego o mocy 1 kilotony w promieniu 200 m występuje nadciśnienie 0,5 kG/cm, a rażenie ludzi nie chronionych – dawka 250 R(rentgen) w promieniu 1550 m, co powoduje utratę zdolności do działania po upływie 1 godziny.

TO ZAPAMIĘTAJ !!!

Ukrycia zabezpieczające i ukrycia przed opadem promieniotwórczym.

Ukrycia zabezpieczające to specjalnie przystosowana i wyposażona budowla ochronna, przeznaczona do ochrony ludzi przed skutkami działania czynników rażenia tj. nadciśnieniem fali uderzeniowej, promieniowaniem przenikliwym i cieplnym, skażeniami i zakażeniami chemicznymi, biologicznymi i promieniotwórczymi o określonych parametrach, a ponadto pojedynczymi pożarami, pośrednim działaniem broni konwencjonalnej. Aby skażenia i zakażenia nie przenikały do wnętrza ukryć, przegrody zewnętrzne oraz zamknięcia otworów (drzwi, przejścia instalacji) musza być szczelne. Elementy konstrukcyjne powinny być odpowiedniej grubości. Stropy, w zależności od ich konstrukcji, można wzmacniać drewnem, drewnem i prefabrykowanymi płytami, belkami żelbetowymi oraz profilowanymi belkami stalowymi. Ściany murowane i betonowe pomieszczeń całkowicie zagłębionych w ziemi nie wymagają wzmocnienia. Zamknięcia otworów znajdujących się w przegrodach zewnętrznych oraz ich mocowanie powinny posiadać wytrzymałość równą całego ukrycia. Do zamknięcia otworów drzwiowych stosuje się (jeśli się nie posiada schronowych stalowych drzwi) drewniane, składające się z dwu warstw desek drzwi (zbitych poprzecznie i pionowo), okutych blachą od strony zewnętrznej i wyposażone w mocne okucia. Pomiędzy drewnem i blachą powinny być wkładki z materiałów zwiększających odporność ogniową, np. waty mineralnej. Ukrycie powinno być wyposażone w urządzenie filtrowentylacyjne typowe lub zastępcze. Ukrycia przed opadem promieniotwórczym nie muszą mieć wzmocnionej konstrukcji; najważniejsza jest ich zdolność ochronna przed promieniowaniem opadu, który stanowią skażone radioaktywne pyły „wypadające" z atmosfery po naziemnym wybuchu jądrowym lub innym niebezpiecznym zdarzeniu z uwolnieniem szkodliwych substancji. Ukrycia przed opadem promieniotwórczym powinny się znajdować w pobliżu miejsca zamieszkania i pracy. Wybiera się na nie przede wszystkim pomieszczenia piwnic, a w dalszej kolejności parterów i wyższych kondygnacji w budynkach mieszkalnych i administracyjnych, magazyny wolnostojące itp. Przystosowując na ukrycie piwnicę lub pokój w budynku mieszkalnym, należy zwiększyć ich walory ochronne przed promieniowaniem, zapewnić możliwość szczelnego zamknięcia otworów oraz najprostszą wentylację. Dla zwiększenia właściwości ochronnych przystosowywanych pomieszczeń konieczne jest zabudowanie wszystkich nie wykorzystywanych dla potrzeb ukrycia otworów okiennych i drzwiowych, położenie na stropie warstwy ziemi oraz wykonanie osypki ziemnej wokół zewnętrznych ścian budynku wystających ponad powierzchnię gruntu. Należy uszczelnić wszystkie pęknięcia w ścianach i suficie, otwory okienne i drzwiowe oraz miejsca, przez które przechodzą przewody wodociągowe, kanalizacyjne, elektryczne i inne. Drzwi powinny być obite kocem, a futryny wałkiem z miękkiej tkaniny (podobnie jak opatrujemy je na zimę). W okryciach stosuje się najczęściej wentylację naturalnograwitacyjną. Otwór wywiewny powinien się znajdować w odległości 1,5 do 2 m nad nawiewem. Usytuowane na zewnątrz ukrycia otwory wlotowe powietrza powinny być zaopatrzone w daszki zapobiegające „zasysaniu" pyłów. W ukryciu na kanale nawiewnym instaluje się zasuwę szybową oraz filtr przeciwpyłowy choćby najprostszej konstrukcji (np. w kształcie ramki z rozpiętą na niej wielowarstwową gazą, poniżej specjalna kieszeń na zbieranie cząstek pyłu osadzających się na „filtrze"). W razie większych skażeń promieniotwórczych przebywanie w ukryciu może trwać dłużej. Dlatego trzeba przygotować odpowiedni zapas wody pitnej, żywności oraz przedmioty pierwszej potrzeby. W ukryciu powinien się także znaleźć sprzęt gaśniczy, ratowniczy i apteczka domowa.

Indywidualne środki ochrony dróg oddechowych i skóry przed skażeniami.

Indywidualne środki ochrony przed skażeniami zabezpieczają przed środkami trującymi, biologicznymi, pyłem promieniotwórczym oraz częściowo przed działaniem promieniowania cieplnego podczas wybuchów jądrowych. Należą do nich środki ochrony dróg oddechowych (maski przeciwgazowe, półmaski przeciwgazowe, maski przeciwpyłowe, respiratory, środki zastępcze) i środki ochrony skóry (ogólnowojskowa odzież ochronna, płaszcze ochronne, narzutki, środki zastępcze).W braku środków etatowych można drogi oddechowe zabezpieczyć środkami zastępczymi:

- podręcznymi środkami ochrony, jakie można wykonać we własnym zakresie,
- respiratorami, które stosuje się do zabezpieczenia dróg oddechowych przed szkodliwymi gazami i pyłami. Nie chronią one całkowicie przed działaniem bojowych środków trujących i biologicznych, zabezpieczają jednak przed skażeniem dróg oddechowych pyłem promieniotwórczym. Wykonanie podręcznych środków ochrony w postaci tamponów jest stosunkowo łatwe. Potrzebny jest do tego kawałek tkaniny. Po złożeniu go na pół i wypełnieniu materiałami włóknistymi, jak wata, filc, tkaniny z włókien naturalnych lub sztucznych, papierem karbowanym itp., tampon powinien mieć grubość 1,5 – 2 cm. Zabezpiecz się nim usta i nos. Tampon utrzymuje się na twarzy za pomocą gumki lub taśm wiązanych z tyłu głowy. Zastępczymi środkami ochrony skóry mogą być:
- fartuchy ochronne gumowe, z tkanin podgumowanych i impregnowanych, skórzane i z tworzyw sztucznych,
- wszelkiego rodzaju płaszcze i peleryny przeciwdeszczowe z gumy lub podgumowane, z płótna impregnowanego, tkanin z włókien sztucznych, folii, itp., - kombinezony skórzane (motocyklowe) i ubiory z folii metalizowanej,
- buty gumowe, skórzane i z tworzyw sztucznych,
- rękawice gumowe, skórzane i z tworzyw sztucznych,
- okulary ochronne (przemysłowe, motocyklowe, narciarskie),
- nakrycia głowy gumowe, skórzane i z tworzyw sztucznych.

Z wymienionych środków można skompletować odzież ochronną, która (uzupełniona maską lub półmaską) umożliwi wykonanie krótkotrwałych czynności ratunkowych, niezbędnych do prac gospodarczych, a także przejście krótkiego odcinka terenu skażonego. Zastępcze środki ochrony skóry zabezpieczają przed pyłem promieniotwórczym, w stosunku do bojowych środków trujących mają ograniczone zdolności ochronne.

Jednostki promieniowania jonizującego.

RENTGEN (R) – ilość promieniowania x lub y wytwarzająca w masie jednego kilograma powietrza ładunek elektryczny równy 2,58 • 10-4 Kolumba (C) . MILIRENTGEN – 1 mR = 10-3 R . MILISIWERT (Sv) – jest podwielokrotnością jednostki dawki promieniowania – siwerta (1 mS = 0,001 Sv). W milisiwertach mierzy się dawkę równoważną promieniowaniu, czyli wielkość będącą miarą skutków biologicznych wpływu promieniowania jonizującego na człowieka. GREJ (Gy) - jest jednostką dawki pochłoniętej, 1 Gy odpowiada energii 1 J (dżula) pochłoniętej przez 1 kg materii. BEKEREL (Bq) -jest miarą aktywności substancji promieniotwórczych. 1 Bq odpowiada aktywności substancji, w której jedna przemiana jądrowa (rozpad) zachodzi w ciągu 1 sekundy. Bekerel jest bardzo małą jednostką. Dopuszczalne dawki napromieniowania zewnętrznego, nie wywołujące choroby u ludzi, wynoszą:

50 R – jednorazowa (w ciągu 4 dni),
100 R – wielokrotna, otrzymana łącznie w okresie do 30 dni,
200 R – wielokrotna, otrzymana łącznie w okresie trzech miesięcy,
300 R – wielokrotna, otrzymana łącznie w ciągu roku.

Dopuszczalne moce dawek skażonych produktów żywnościowych i wody nie powodujących porażenie, przy spożywaniu ich w ilości około 2,5 kg dziennie, wynoszą 14 mR/h dla porcji 1 – 1,5 kg w przypadku świeżych skażeń (około doby po wybuchu), 3 mR/h lub 1,4 mR/h, jeśli spożycie ma miejsce odpowiednio w 20 dni lub ponad miesiąc po skażeniu. Przyjmuje się, bezpieczne skażenie powierzchni substancjami promieniotwórczymi, może wynosić:
- odzież, bielizna, sprzęt medyczny i kuchenny, opakowania żywności, wyposażenie stołówek, magazynów żywnościowych itp. – 50 mR/h,
- powierzchnia skóry zwierząt gospodarskich – 100 mR/h,
- zewnętrzne powierzchnie pojazdów, maszyn rolniczych i innych 200 mR/h,
- zewnętrzne powierzchnie budynków mieszkalnych, budowli ochronnych, hal fabrycznych – 400 mR/h.

Dla osób przebywających w strefie skażonej szczególnie ważna jest znajomość mocy dawki. Pozwala ona określić dopuszczalny czas przebywania ludzi (prowadzenie rozpoznania) w strefie

skażeń promieniotwórczych lub ustalić wielkość dawki jaką pochłoną:
t = D i D= P•tP gdzie: t - czas promieniowania (h), D – wielkość dawki (R), P – moc dawki (R/h).
Stopień skażenia wyraża się liczbą rozpadów na minutę z centymetra kwadratowego skażonej powierzchni: rozpad min•cm2