

Materiał wybuchowy to związek chemiczny lub ich mieszanina, która w odpowiednich warunkach skutkuje egzotermiczną reakcją chemiczną (wybuchem).

Wybuch to egzotermiczna reakcja chemiczna, która charakteryzuje się wydzieleniem ogromnej ilości energii kinetycznej oraz gazów powstałych ze spalania materiału, przy jednoczesnym gwałtownym wzroście ciśnienia i temperatury.

Wybuchy można podzielić na deflagracje i detonacje.

Deflagracja – dosłownie to powolne spalanie materiału, z prędkością poddźwiękową.

Detonacja – gwałtowny wybuch, którego fala uderzeniowa rozchodzi się prędkością ponaddźwiękową.

Czasem wyróżnia się też eksplozję – pośrednią formę. Przyjmuje się wtedy, że deflagracja kończy się przy fali uderzeniowej o prędkości 400 m/s, ustępując miejsca eksplozji, która z kolei kończy się na prędkości dźwięku.

Klasyfikacje materiału wybuchowego są różnorodne, między innymi (ze względu na):

Stabilność (o której szerzej za chwilę);

Wybuchowość (prędkość rozchodzenia się fali uderzeniowej – opisana wcześniej);

Skład chemiczny (np. pochodne azotanu, gazu węglowodorowego etc.);

Forma (ciała stałe, ciecze, gazy, pasty etc.)

Sposób inicjacji wybuchu (impulsem elektrycznym, uderzeniem, wybuchem sekwencyjnym etc.)

Niektóre organizacje mają własną klasyfikację, będącą najczęściej mieszanką kilku powyższych, np. ONZ ma klasyfikację HAZMAT.

Podział ze względu na stabilność wydaje się być najbardziej wszechstronnym ze wszystkich. Wyróżnia on trzy klasy stabilności: pierwszą, drugą i trzecią. Pierwsza klasa to materiał wysoce niestabilny, wybuchający pod biele bodźcem, np. uderzeniem (będzie to chociażby nitrogliceryna). Druga klasa potrzebuje zastosowania detonatora, nie wybuchą pod słabymi bodźcami (np. trinitrotoluen). Klasa trzecia to materiał bardzo trudno wchodzący w reakcje, który musi być detonowany wybuchem sekwencyjnym (będzie to chociażby ANFO).

Na samą stabilność mają wpływ też cztery czynniki: skład chemiczny substancji, działanie promieni UV, odporność na temperaturę oraz wpływ impulsu elektrycznego.

Skład chemiczny substancji ma największe znaczenie – to, jak szybko jakiś związek lub mieszanina przekształca się w inną poprzez np. utlenianie decyduje o jego stabilności. Wraz z upływem czasu materiał może mieć przyspieszony lub opóźniony wybuch, a nawet zatracić zdolność do wybuchania. Za szczególnie niestabilne uznaje się grupy amonowe.

Działanie promieni UV – promieniowanie ultrafioletowe drastycznie zmniejsza stabilność materiału zawierającego pochodne azotu.

Odporność na wpływ temperatury – wysoka temperatura przyspiesza rozpad związków

chemicznych materiału. Temperatura 70 stopni Celsjusza jest uważana za krytyczną, a większość ładunków zaczyna się robić niestabilna powyżej 30-35 stopni.

Wpływ impulsu elektrycznego – impuls elektryczny może doprowadzić do wybuchu, dlatego ładunki są uziemiane.

Detonator – ładunek wstępny, który wybuchając doprowadza do wybuchu stabilniejszej substancji. Na przykład impuls elektryczny wywołuje wybuch detonatora, który później doprowadza do eksplozji RDX.

Wybuch sekwencyjny ma na celu precyzyjne odpalenie bardzo stabilnego materiału. Najpierw wybucha detonator, potem coraz silniejsze ładunki, aż do wysadzenia materiału końcowego.

Przepisy prawne: chociaż wiele przepisów mogłoby się wiązać z materiałami wybuchowymi, to dotyczą one skutków jego zastosowania. Artykuł 171 kk natomiast bezpośrednio odnosi się do "substancji lub przyrządów wybuchowych", a konkretniej ich wytwarzania oraz obrotu nimi (zob. kodeks karny RP).

Wśród metod wykrywania materiałów wybuchowych można wyróżnić między innymi: analizę chemiczną, użycie specjalnie wyszkolonych psów, użycie promieni roentgenowskich czy wykorzystanie indukcyjności metalu (wykrywacz metali).