

Zasady Bezpiecznej Pracy w Laboratorium Płynów Eksploatacyjnych

Płyny eksploatacyjne, których parametry są badane podczas zajęć laboratoryjnych, należą do substancji stwarzających zagrożenie pożarowe, toksyczne i dla środowiska. Dlatego podczas pracy w laboratorium należy postępować tak, aby zapewnić możliwie największy poziom bezpieczeństwa i zminimalizować skutki ewentualnych wypadków. Sprowadza się to do odpowiedniego zabezpieczenia stanowisk laboratoryjnych oraz osób wykonujących dane ćwiczenie laboratoryjne.

Oznaczenia należy wykonywać na stołach laboratoryjnych, a badania z użyciem substancji o dużej lotności powinny być prowadzone pod sprawnie działającym wyciągiem.

Na stanowisku pomiarowym mogą znajdować się jedynie sprzęt i urządzenia niezbędne do wykonywania danego oznaczenia oraz materiały i odczynniki chemiczne w takich ilościach, które są konieczne do przeprowadzenia oznaczenia. W pobliżu stanowiska powinien znajdować się sprzęt niezbędny do usuwania skutków ewentualnych wypadków.

Każda osoba odbywająca ćwiczenia laboratoryjne musi być ubrana w zapięty fartuch ochronny, a jeśli to konieczne, powinna nosić okulary ochronne. Fartuch ochronny powinien być uszyty z włókien naturalnych i zapinany na guziki (nie należy używać fartuchów z włókien sztucznych, które są zwykle łatwopalne).

Niebezpieczne substancje chemiczne - zgodnie z treścią ustawy z dnia 11 stycznia 2001 r. o substancjach i preparatach chemicznych (Dz. U. z 2001 r., nr 11, poz. 84, tekst jednolity Dz.U. z 2009 r., nr 152, poz. 1222) za substancje niebezpieczne i preparaty niebezpieczne uważa się substancje i preparaty zakwalifikowane do co najmniej jednej z poniższych kategorii:

1. Substancje i preparaty o właściwościach wybuchowych.
2. Substancje i preparaty o właściwościach utleniających.
3. Substancje i preparaty skrajnie łatwopalne.
4. Substancje i preparaty wysoce łatwopalne.
5. Substancje i preparaty łatwopalne.
6. Substancje i preparaty bardzo toksyczne.
7. Substancje i preparaty toksyczne.
8. Substancje i preparaty szkodliwe.
9. Substancje i preparaty żrące.
10. Substancje i preparaty drażniące.
11. Substancje i preparaty uczulające.
12. Substancje i preparaty rakotwórcze.
13. Substancje i preparaty mutagenne.
14. Substancje i preparaty działające szkodliwie na rozrodczość.
15. Substancje i preparaty niebezpieczne dla środowiska.

Sposób oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych jest opisany w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z 5 marca 2009 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych oraz niektórych preparatów chemicznych (Dz. U. z 2009 r., nr 53, poz. 439). Wzory znaków ostrzegawczych oraz napisy określające ich znaczenie i symbole podane w tym rozporządzeniu przedstawiono na rys. 1.1. Piktogramy powinny być koloru czarnego na żółtopomarańczowym tle.

Sposób oznakowania pojemników i zbiorników służących do przechowywania substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych jest opisany w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z 14 marca 2003 r. w sprawie sposobu oznakowania miejsc, rurociągów oraz pojemników i zbiorników służących do przechowywania lub zawierających substancje niebezpieczne lub preparaty niebezpieczne (Dz.U. z 2003 r., nr 61, poz. 552). Wzory znaków ostrzegawczych dla materiałów niebezpiecznych podane w tym rozporządzeniu przedstawiono na rys. 1.2. Piktogramy powinny być koloru czarnego na żółtym tle z czarnymi krawędziami.

Dlatego przed rozpoczęciem pracy z substancją (lub substancjami) chemiczną należy uważnie zapoznać się z symbolami umieszczonymi na jej opakowaniu.

Zasady postępowania z odpadami – w trakcie wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych powstają odpady, które w większości należą do kategorii odpadów niebezpiecznych. Dlatego w czasie pracy w laboratorium obowiązuje zakaz wprowadzania substancji chemicznych do odpadów komunalnych i ścieków. Substancje odpadowe, zależnie od ich składu i postaci, są zbierane w specjalnie przygotowanych i opisanych pojemnikach.

Postępowanie w nagłych wypadkach - przy wykonywaniu oznaczeń mogą zaistnieć nieprzewidziane wypadki. Aby zminimalizować możliwość ich wystąpienia i skutki, należy ściśle przestrzegać przepisów bhp i przeciwpożarowych obowiązujących na terenie laboratorium. Do usuwania skutków wypadków służą:

- sprzęt ochrony przeciwpożarowej (gaśnice, koc gaśniczy),
- zestaw adsorbentów i środków do neutralizacji rozlanych PE i odczynników,
- prysznic z bieżącą wodą do przemywania większych powierzchni ciała,
- apteczka pierwszej pomocy.

Każda osoba przebywająca na terenie laboratorium musi znać rozmieszczenie, zastosowanie i zasady posługiwania się tym sprzętem.

Znak ostrzegawczy	Symbol	Napis określający znaczenie znaku ostrzegawczego
	T+	Produkt bardzo toksyczny
	T	Produkt toksyczny
	Xn	Produkt szkodliwy
	C	Produkt żrący
	Xi	Produkt drażniący
	N	Produkt niebezpieczny dla środowiska
	E	Produkt wybuchowy
	O	Produkt utleniający
	F+	Produkt skrajnie łatwopalny
	F	Produkt wysoce łatwopalny

Rys. 1.1. Wzory znaków ostrzegawczych oraz napisy określające ich znaczenie i symbole

Podczas realizacji zajęć laboratoryjnych za bezpieczeństwo odpowiada bezpośrednio nauczyciel akademicki prowadzący zajęcia. Musi być on natychmiast powiadomiony przez studentów o każdym, nawet najdrobniejszym wypadku przy pracy. Nauczyciel prowadzący zajęcia podejmuje decyzję o sposobie dalszego postępowania w razie zaistnienia wypadku, w tym o alarmowaniu odpowiednich służb.

Znak ostrzegawczy	Znaczenie znaku ostrzegawczego
	Ostrzeżenie przed substancjami i preparatami o właściwościach wybuchowych
	Ostrzeżenie przed substancjami i preparatami o właściwościach utleniających
	Ostrzeżenie przed substancjami i preparatami łatwo palnymi lub ostrzeżenie o wysokiej temperaturze
	Ostrzeżenie przed substancjami i preparatami toksycznymi
	Ostrzeżenie przed substancjami i preparatami szkodliwymi lub drażniącymi
	Ostrzeżenie przed substancjami i preparatami żrącymi
	Ostrzeżenie o niebezpieczeństwie

Rys. 1.2 Wzory znaków ostrzegawczych dla materiałów niebezpiecznych

Jednak, gdy rozmiar wypadku i jego gwałtowny przebieg uniemożliwiają wezwanie pomocy osobom prowadzącym zajęcia, należy bezzwłocznie powiadomić odpowiednie służby ratownicze, posługując się wykazem numerów telefonów alarmowych, znajdujących się w widocznym miejscu w laboratorium. Zgłaszając wypadek, należy podać szczegółowe informacje o tym, jaki zaistniał wypadek oraz miejsce wypadku i sposób dotarcia do niego.

Czasami zdarzają się wypadki, podczas których należy podjąć działanie natychmiastowe (np. zapłon próbki paliwa w naczyniu, zanieczyszczenie skóry lub oka substancją żrącą), aby zminimalizować skutki

takiego zdarzenia. Należy jednak wziąć pod uwagę, że nieumiejętnie przeprowadzona interwencja może istotnie pogorszyć skutki wypadku (zdarzenia).

Wydaje się więc celowe, aby przypomnieć istotę, przyczyny i sposób postępowania w nagłych wypadkach, które mogą zaistnieć podczas pracy w laboratorium płynów eksploatacyjnych.

Rozlanie cieczy - może nastąpić w rezultacie pęknięcia butelki lub innego naczynia laboratoryjnego, a najczęściej podczas nieuważnego przelewania cieczy lub wypuszczenia z ręki przenoszonego naczynia. Dlatego należy zwrócić uwagę, aby przy podnoszeniu cięższych butelek ręka (lub rękawica gumowa) była sucha.

W przypadku rozlania cieczy lotnej (np. benzyna, lekkie węglowodory, aceton, metanol) standardowo wymagana jest ewakuacja ludzi z laboratorium, wyłączenie wszelkich źródeł zapłonu i otwarcie okien. Ciecze o małej lotności (np. olej napędowy, olej smarowy) powinny być usunięte mechanicznie (zebrane) za pomocą kawałków chłonnej tkaniny lub ręcznika papierowego, które należy następnie umieścić w pojemniku na odpady stałe palne. Rozlane stężone kwasy należy stopniowo i bardzo ostrożnie rozcieńczać przez dodawanie wody i jednocześnie zobojętniać stałym węglanem sodu lub wapnia. Po całkowitym zobojętnieniu należy wytrzeć do sucha zalane miejsce, a użyte do tego materiały umieścić w pojemniku na odpady stałe niepalne. Można do tego celu użyć substancji absorbujących (żele, ziemia krzemkowa). Także rozlaną wodę należy szybko usunąć (wytrzeć), gdyż grozi to poślizgnięciem i upadkiem.

Skaleczenie - jest najczęściej powodowane używaniem wyszczerbionej aparatury szklanej i nieostrożnym używaniem szkła laboratoryjnego. Przy niewielkim zranieniu należy przemyć je wodą utlenioną i obejrzeć ranę, czy nie znajdują się w niej odłamki szkła. Można usunąć pęsetą wyłącznie luźno znajdujące się w ranie odłamki, ale nie wolno penetrować wnętrza rany. Zranienie należy pokryć opatrunkiem jałowym. W przypadku głębokiego zranienia mogą uszkodzić się większe naczynia krwionośne, nerwy i ścięgna. W takiej sytuacji należy zatamować krwotok - zranioną rękę trzeba podnieść do góry i tamować wypływ krwi w miejscu skaleczenia za pomocą tamponów z waty owiniętej wyjałowioną gazą, przymocowanych lekko naciągniętym bandażem. Należy także jak najszybciej wezwać pomoc lekarską.

Oparzenia - w zależności od czynnika uszkadzającego dzieli się na: cieplne, chemiczne i popromienne. Przy każdym oparzeniu należy przyjąć zasadę, że jest ono cięższe, niż się wydaje na pierwszy rzut oka.

Oparzenie cieplne - może nastąpić w rezultacie kontaktu skóry z nagrzanym elementem sprzętu laboratoryjnego, gorącą wodą, parą wodną, płomieniem palnika gazowego lub z ogniem (np. w czasie pożaru). Należy uszkodzone miejsce ochładzać dużą ilością bieżącej zimnej wody, nawet przez kilkanaście minut. Oparzone miejsca (z wyjątkiem twarzy) należy obmyć wacikiem zmoczonym w 70% spirytusie. Oparzonego miejsca nie wolno smarować maścią ani kremem, lecz tylko zabezpieczyć opatrunkiem z jałowej gazy. Należy jak najszybciej wezwać pomoc lekarską, zwłaszcza gdy oparzenie jest rozległe i poważne.

Oparzenie chemiczne - jest następstwem działania na żywą tkankę cieczy żrących, np. stężonego roztworu kwasów i zasad. Pierwsza pomoc polega na natychmiastowym zmyciu żrącej substancji za pomocą silnego strumienia chłodnej wody przez 5÷10 minut i następnie zastosowaniu środków neutralizujących. Należy przemyć oparzone miejsca 1% roztworem kwasu octowego lub cytrynowego albo 3% roztworem kwasu borowego, gdy oparzenie spowodowała zasada lub 3% roztworem wodorowęglanu sodu (sody oczyszczonej) przy oparzeniu kwasem. Nie należy stosować żadnych maści lub kremów, a oparzone miejsca trzeba zabezpieczyć opatrunkiem jałowym. Jeśli oparzenie jest głębokie lub rozległe, to należy skorzystać z pomocy lekarza, gdyż rany po oparzeniu chemicznym goją się z reguły bardzo trudno.

Zatrucie - substancje szkodliwe mogą wnikać lub być wprowadzane do organizmu przez przewód pokarmowy, przez skórę i błony śluzowe oraz przez płuca. Przy zatruciu parami substancji, należy osobę poszkodowaną wyprowadzić z pomieszczenia laboratoryjnego i ulokować w pobliżu otwartego okna, zapewniając dostęp świeżego powietrza i chroniąc przed zimnem. W cięższych przypadkach należy wezwać pomoc lekarską. Jednak przy sprawnie działającej instalacji wyciągowej za trucie parami substancji jest mało prawdopodobne. Podobnie mało prawdopodobne jest zatrucie przez przewód pokarmowy (np. nieprzestrzeganie zakazu spożywania posiłków w czasie pracy w laboratorium, zaciąganie odczynników do pipety ustami). Gdyby jednak substancja trująca dostała się do ust, to należy ją natychmiast wypluć i wielokrotnie przepłukać jamę ustną wodą. W przypadku połknięcia substancji toksycznej należy podać do wypicia 200-300 cm ciepłej, osolonej wody i ewentualnie spowodować podrażnienie tylnej ściany jamy gardła (palec do gardła), aby wywołać wymioty. Zabiegu tego nie wykonuje się u ludzi zatrutych benzyną i jej pochodnymi oraz substancjami żrącymi, jeżeli upłynęło więcej niż 15-20 minut.

Czasami zatrucia przez skórę objawiają się po kilku godzinach i nie zawsze poszkodowany kojarzy te objawy z ich przyczyną. Niektóre osoby mogą być uczulone na pewne substancje chemiczne (w tym płyny eksploatacyjne). Objawami reakcji uczuleniowej (alergiczej) mogą być zaczerwienienie i swędzenie skóry, łzawienie, obrzęk błon śluzowych nosa i oczu, duszność lub ból głowy. W takim przypadku należy podać osobie poszkodowanej preparat wapniowy i skierować ją na konsultację z lekarzem. W przyszłości taka osoba powinna unikać kontaktu z substancjami wywołującymi objawy alergiczne.

1.1 Bezpieczeństwo pożarowe

W czasie realizacji zajęć laboratoryjnych często stosuje się materiały stwarzające zagrożenie pożarem lub wybuchem. Większość płynów eksploatacyjnych należy do łatwopalnych i wybuchowych. Należą do trzech klas niebezpieczeństwa pożarowego: I klasa (benzyny silnikowe, benzyny lotnicze), II klasa (oleje napędowe, oleje opałowe lekkie, paliwa lotnicze) i III klasa (pozostałe płyny eksploatacyjne). Także wiele odczynników używanych w czasie zajęć laboratoryjnych jest cieczami palnymi lub zaliczanymi do materiałów niebezpiecznych pożarowo. Dlatego przy pracy z takimi materiałami należy przestrzegać określonych procedur, aby nie do puścić do zaistnienia pożaru, a w przypadku jego powstania należy znać sposoby likwidacji pożaru i metodykę postępowania w takiej sytuacji.

Zgodnie z zapisami w normie PN-EN ISO 13943 **pożar jest to niekontrolowane w czasie i przestrzeni samopodtrzymujące się spalanie. Jest to proces spalania charakteryzujący się emisją ciepła, któremu towarzyszy dym i płomień. Powoduje zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi oraz straty materialne.**

Pożar w laboratorium może wystąpić w wyniku zapalenia się par substancji (PE) o dużej lotności w wyniku ich zmieszania z powietrzem i kontaktu ze źródłem energii (np. płomień palnika, iskra elektryczna, wyładowanie elektrostatyczne) lub samozapłonu przy kontakcie z gorącą powierzchnią (np. elementów grzewczych). Zapaleniu mogą ulec też inne materiały i to z różnych powodów.

Ze względu na rodzaj palącego się materiału pożary dzieli się na następujące grupy:

- A. Pożary ciał stałych pochodzenia organicznego (drewno, papier, węgiel, tworzywa sztuczne itp.).
- B. Pożary cieczy palnych i substancji stałych topiących się wskutek wysokiej temperatury (benzyna, nafta, produkty pochodzące z przeróbki ropy naftowej, alkohole, aceton, parafina, lakiery, rozpuszczalniki itp.).
- C. Pożary gazów (metan, propan, butan, acetylen i inne).
- D. Pożary metali (magnez, sód, potas).
- E. Pożary produktów żywnościowych (olejów i tłuszczów) w urządzeniach kuchennych.

Każde laboratorium jest wyposażone w różne urządzenia i środki gaśnicze. Są to najczęściej gaśnice, koce gaśnicze, piasek i woda. Dobór odpowiedniego sposobu gaszenia zależy od rodzaju płonącego materiału (grupy pożaru) i wielkości pożaru.

Najbardziej rozpowszechnionym urządzeniem do gaszenia pożarów są **gaśnice**.

Gaśnica jest to urządzenie zawierające środek gaśniczy, który na skutek działania ciśnienia wewnętrznego może być wyrzucony i skierowany na pożar. Gaśnice mogą być przenośne (małe) lub przewoźne (duże). Masa gaśnicy przenośnej nie może przekraczać 20 kg. Takie gaśnice zawierają najczęściej do 6 kg środka gaśniczego, a czas ich działania jest bardzo krótki (wynosi 6÷9 sekund). Każda gaśnica ma etykietę, opisującą jej przeznaczenie i sposób użycia. Dla ułatwienia posługiwania się gaśnicami mają one oznaczenia, które informują, jaką grupę pożarów (A, B, C, D, F) można nimi gasić.

W zależności od zawartego w gaśnicy środka gaśniczego wyróżnia się gaśnice:

- pianowe (oznaczone symbolem GPW lub GW),
- proszkowe (GP),
- śniegowe (GS).

Ponadto wyróżnia się dwa typy gaśnic ze względu na umiejscowienie czynnika zasilającego (napędowego), który powoduje wyrzucanie środka gaśniczego. Jest to sprężony gaz, najczęściej azot (N_2) lub ditlenek węgla (CO_2).

Symbol X oznacza, że gaz zasilający (najczęściej N_2) znajduje się w tym samym zbiorniku co środek gaśniczy. Gaśnice te mają stałe ciśnienie wewnętrzne. Takie rozwiązanie ma miejsce w gaśnicach proszkowych, pianowych i śniegowych. Ich zaletą jest możliwość natychmiastowego użycia (po naciśnięciu dźwigni).

Symbol Z oznacza, że środek gaśniczy i czynnik zasilający (najczęściej CO_2) znajdują się w oddzielnych zbiornikach. Takie gaśnice uruchamia się po odczekaniu kilku sekund, od chwili przebicia membrany naboju lub zbiornika z gazem.

Gaśnice proszkowe (GP) - czynnikiem gaśniczym są proszki fosforanowe lub proszki węglanowe. Proszek jest wyrzucany z gaśnicy za pomocą N_2 lub CO_2 . Gaśnice proszkowe nadają się do gaszenia pożarów grupy A, B i C oraz urządzeń pod napięciem. Nie nadają się do gaszenia palących się lub żarzących metali, gdyż środek gaśniczy może wchodzić w reakcję z metalem. Do gaszenia pożarów grupy D stosuje się gaśnice ze specjalnym proszkiem typu D (lub ABCD), który wytwarza na powierzchni żarzących się metali powłokę izolacyjną. Gaśnice proszkowe są bardzo skuteczne w gaszeniu pożarów. Ich wadą jest powodowanie dużych strat w mieniu, szczególnie niszczą sprzęt elektroniczny.

Gaśnice śniegowe (GS) - środkiem gaśniczym jest sprężony (skroplony) ditlenek węgla, który po wypłynięciu pod własnym ciśnieniem wydostaje się na zewnątrz, oziębiając się do temperatury ok. $-80^{\circ}C$. Dlatego w czasie użytkowania takich gaśnic należy trzymać je tylko za uchwyt. Działają prawidłowo tylko w pozycji pionowej. Gaśnice są przeznaczone wyłącznie do gaszenia pożarów grupy B i C oraz urządzeń pod napięciem. Ciężki, niepalny CO_2 skutecznie odcina dostęp tlenu do ognia, a ponadto silnie oziębiony w wyniku rozprężenia przy wylocie z gaśnicy, chłodzi miejsce pożaru. Niektóre gaśnice śniegowe są wykonywane w wersji do gaszenia sprzętu elektronicznego (sprzęt komputerowy, audiowizualny itp.) - mają specjalną konstrukcję elementu wylotowego (krótką rurkę z dyszą), która sprawia, że rozprężający się podczas wypływu CO_2 nie obniża swojej temperatury, aż do osiągnięcia postaci stałej („śniegu”), tylko pozostaje w

postaci gazowej. Gaśnic śniegowych nie wolno używać do gaszenia pożarów grupy D, gdyż nastąpi egzotermiczna redukcja ditlenku węgla do trującego tlenku węgla.

Gaśnice pianowe (W, WG lub WP) - Środkiem gaśniczym jest piana, która powstaje po wyrzuceniu środka pianotwórczego za pomocą azotu lub CO₂. Działanie gaśnicze piany polega na odizolowaniu dostępu tlenu. Służą do gaszenia pożarów grupy A i F.

Aby uruchomić którąkolwiek gaśnicę, trzeba najpierw zerwać wraz z plombą zawleczkę zabezpieczającą. W przypadku gaśnic pod stałym ciśnieniem (oznaczonych symbolem X) należy nacisnąć dźwignię i skierować dyszę wylotową na ognisko pożaru. W przypadku gaśnic z nabojem (proszkowe i pianowe) typu Z po dociśnięciu dźwigni lub zbijaka grzybkowego trzeba odczekać 3÷5 sekund, aby gaz uwolniony z przebitego naboju wymieszał się ze środkiem gaśniczym i w zbiorniku gaśnicy wyrównało się ciśnienie. Następnie należy rozpocząć gaszenie, otwierając zawór odcinający prądowniczki i kierując ją w stronę płomieni. Zbyt szybkie otwarcie zaworu odcinającego powoduje, że wypływający z gaśnicy gaz nie zabiera ze sobą dostatecznej ilości środka gaśniczego. A to powoduje, że efekt gaśniczy jest dużo gorszy.

W przypadku zaistnienia pożaru należy natychmiast ewakuować ludzi z zagrożonego pomieszczenia, wyłączyć źródła ognia (instalację elektryczną i gazową), usunąć w miarę możliwości materiały łatwopalne oraz zamknąć okna i drzwi, aby ograniczyć dostęp tlenu. Następnie należy przystąpić do gaszenia pożaru.

Drobne pożary substancji w naczyniach (np. płonąca w probówce lub zlewce benzyna) można gasić przez nakrycie siatką ceramiczną, tkaniną szklaną, mokrą ścierką lub innym niepalnym materiałem. Palące się drewno, papier, tworzywa sztuczne, gumę itp. można ugasić wodą, pod warunkiem że w pobliżu nie ma urządzeń elektrycznych pod napięciem.

Woda może być środkiem gaśniczym tylko w przypadku pożarów grupy A, niezależnie od ich wielkości. Wodą nie wolno gasić palących się cieczy, gdyż mają one z reguły mniejszą gęstość niż woda (np. benzyna, olej napędowy, paliwo lotnicze). Płonąca ciecz (PE) wypływa na powierzchnię wody i powoduje rozszerzanie się pożaru. **Wodą nie wolno gasić urządzeń pod napięciem.**

Jeśli w czasie pożaru zapali się ubranie na człowieku, to należy w miarę możliwości zrzucić płonąca odzież. Nie wolno przy tym biegać, aby dodatkowo nie rozniecać ognia. Do gaszenia można użyć koca gaśniczego, którym należy owinać płonącego człowieka, lub wody z prysznica. Nie wolno stosować gaśnicy - ani śniegowej ani proszkowej. Po ugaszeniu pożaru należy bardzo dokładnie wywietrzyć pomieszczenie i ugasić pozostałości po pożarze.

Jeśli podręczne środki gaśnicze w laboratorium są niewystarczające do ugaszenia pożaru, to należy natychmiast wezwać straż pożarną.

Wszyscy studenci są zobowiązani znać zasady BHP i ppoż. obowiązujące w Laboratorium Płynów Eksploatacyjnych, co potwierdzają podpisem w odpowiednich dokumentach przed rozpoczęciem pierwszych zajęć laboratoryjnych.

Bibliografia:

1. Baczewski K., Szczawiński P., Zielnik W. „*Płyny Eksploatacyjne. Wstęp do zajęć laboratoryjnych*”, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2010