

MATERIAŁY WYBUCHOWE	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-91
	Górnictwe materiały wybuchowe Oznaczanie względnej zdolności do wykonywania pracy za pomocą wahadła balistycznego	6091-45/23
		Grupa katalogowa 1072

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot arkusza normy. Przedmiotem arkusza normy jest metoda oznaczania względnej zdolności do wykonywania pracy przez materiały wybuchowe kruszące za pomocą wahadła balistycznego. W dalszej treści normy „górnictwe materiały wybuchowe” zastąpiono skrótem GMW, a „wzorcowe materiały wybuchowe” — skrótem WMW.

1.2. Zakres stosowania metody. Metodę w wariacie podstawowym należy stosować do oznaczania względnej zdolności do wykonywania pracy przez GMW przy badaniach dopuszczeniowych nowych GMW do użytku w górnictwie lub przy ich badaniach kontrolnych, a w wariacie rozszerzonym można stosować w badaniach dopuszczeniowych i kontrolnych, a w szczególności w pracach badawczych nad nowymi GMW.

1.3. Określenia

1.3.1. względna zdolność do wykonywania pracy przez GMW w wariacie podstawowym jest to stosunek pracy wykonanej na wahadle balistycznym przy detonacji 10-gramowego ładunku badanych GMW do pracy wykonanej przez 10-gramowy ładunek WMW, wyrażony w procentach.

1.3.2. względna zdolność do wykonywania pracy przez GMW w wariacie rozszerzonym jest to stosunek przyrostu pracy wykonanej na wahadle balistycznym przy detonacji 10- i 20-gramowych ładunków badanych GMW do przyrostu pracy wykonanej przez 10- i 20-gramowe ładunki WMW, wyrażony w procentach.

2. METODA BADANIA

2.1. Zasada metody

2.1.1. Oznaczanie względnej zdolności do wykonywania pracy przez GMW w wariacie podstawowym polega na zmierzeniu w stopniach katowych kąta wychYLENIA ramienia wahadła balistycznego spowodowanego detonacją 10-gramowego ładunku badanych GMW o ustalonej gęstości i kształcie oraz porównaniu tego

wychYLENIA z wychYLENIEM spowodowanym detonacją 10-gramowego ładunku materiału wybuchowego uznanego za wzorzec.

2.1.2. Oznaczanie względnej zdolności do wykonywania pracy przez GMW w wariacie rozszerzonym polega na porównaniu przyrostu wykonanej pracy, oznaczonej przez zmierzenie w stopniach katowych kąta wychYLENIA ramienia wahadła balistycznego spowodowanego detonacją 10- i 20-gramowego ładunku badanych GMW o ustalonej gęstości i kształcie z przyrostem wykonanej pracy, spowodowanym detonacją 10- i 20-gramowego ładunku materiału uznanego za wzorzec.

2.2. Aparatura i przyrządy

a) Wahadło balistyczne wg rys. 1; moździerz z wymienną wkładką metalową i pocisk wg rys. 2 i tablicy.

b) Matryca do prasowania ładunków GMW i WMW wykonana z mosiądzu, zapewniająca uzyskanie ładunków o wymiarach wg rys. 3.

c) Szablon blaszany o kształcie i wymiarach wg rys. 4.

d) Wałek metalowy do zwijania osłon ładunków średnicy $25,0 \pm 0,1$ mm i długości 150 mm.

e) Zapalarka elektryczna dowolnego typu.

2.3. Materiały

a) Folia cynowa wg PN-75/H-92921, grubości około 0,01 mm lub folia wiskozowa (Tomofan) wg BN-84/6385-03/12 o gramaturze około 40 g/m².

b) Heksogen krystaliczny¹⁾ przechodzący w 100% przez sito o boku oczka kwadratowego 1 mm lub żelatyna wybuchowa zawierająca 93% nitrogliceryny²⁾ i 7% nitrocelulozy dynamitowej rodzaj BK₂D gatunek I wg BN-80/6093-33 i przygotowany w następujący sposób: składniki żelatyny należy wstępnie mieszać w temperaturze nie niższej niż 15°C w ciągu 5 min, a następnie ugniatać w temperaturze 30°C przez około 30 min. Tak przygotowaną żelatynę wybuchową formować w kształt walca średnicy około 30 mm, a następnie zawinąć w arkusz papieru parafinowanego.

¹⁾ Patrz Informacje dodatkowe p. 4.

²⁾ Patrz Informacje dodatkowe p. 5.

Zgłoszona przez Instytut Przemysłu Organicznego
Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Chemii Przemysłowej dnia 11 kwietnia 1991 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 grudnia 1991 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 5/1991, poz. 13)

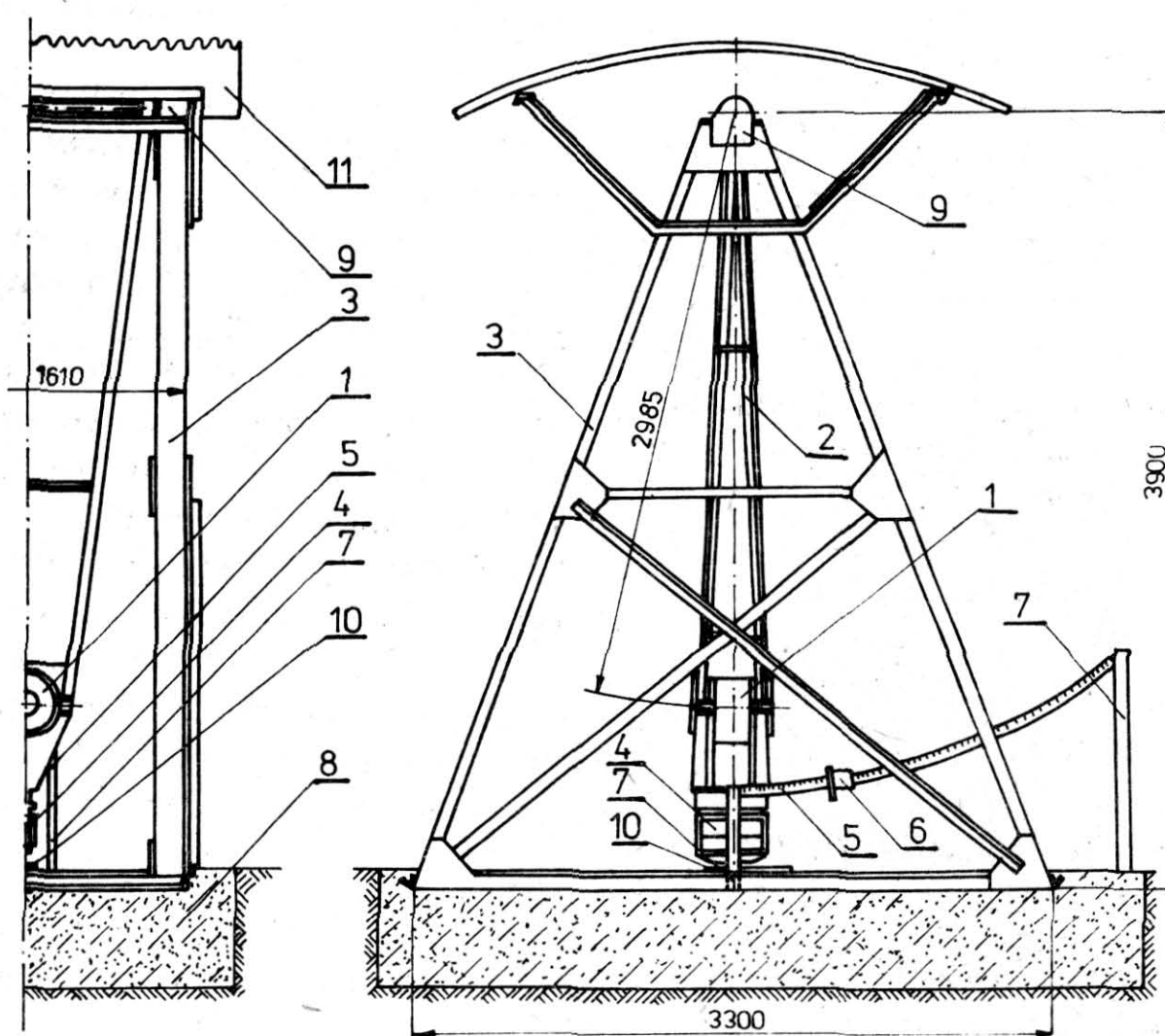
Do badań należy używać żelatynę wybuchową po 7 dniach od wykonania.

c) Czyszczący materiał wybuchowy wg 2.3b) lub mieszanina heksogenu krystalicznego z krystalicznym lub zmielonym azotanem amonowym K wg PN-69/C-84128 w ilości najwyżej 50%.

d) Górnicze zapalniki elektryczne metanowe 0,20 A natychmiastowe w łusce cynkowej wg BN-88/6094-43/70.

szu papieru, rozwinąć osłonkę papierową, odciąć mosiężnym nożem i odrzucić 10 mm warstwy z każdego końca naboju. Jeżeli w naboju znajdują się sypkie GMW, pozostałą zawartość naboju dokładnie wymieszać. GMW przechowywane w woreczkach z folii polietylenowej nie wymagają dodatkowego przygotowania.

Do podstawowego wariantu badań do osłonek wg 2.4.2 należy odważyć po $10 \pm 0,01$ g GMW, a do rozszerzonego wariantu oznaczania 10 i $20 \pm 0,01$ g ba-



BN-91/6091-45/23-1

Rys. 1. Wahadło balistyczne

1 — stalowy moździerz, 2 — ramię wahadła, 3 — stalowa konstrukcja samonośna, 4 — przeciwcieżar, 5 — stalowa rurka z podziałką kątową, 6 — suwakowy wskaźnik wychYLENIA ramienia 2, 7 — wspornik rurki, 8 — żelbetowy fundament, 9 — łożysko ramienia 2, 10 — urządzenie do zatrzymywania ramienia 2 po odstrzale, 11 — zadaszenie

2.4. Przygotowanie próbki do badań

2.4.1. Pobieranie próbek. Z ogólnej liczby naboju pobranych do badań zgodnie z BN-91/6091-45/05 wybrać losowo jeden nabój i umieścić go w eksykatorze bez środka suszącego. W przypadku naboju o wadze powyżej 500 g lub GMW luzem należy, z losowo pobranego opakowania, odważyć 100 g GMW, umieścić je w woreczku z folii polietylenowej, szczelnie zamknąć i przechowywać w eksykatorze bez środka suszącego.

2.4.2. Przygotowanie osłonek ładunków. Z folii cynowej lub wiskozowej wyciąć zgodnie z szablonem wg rys. 4 trapezowe arkusiki. Następnie pojedynczo nawijać na wałek wg 2.2d), zaczynając od strony prostokątnej tak, aby dłuższa podstawa trapezu wystawała 15 ÷ 20 mm poza wałek. Wystającą część folii zagiąć do środka i przy folii cynowej zaprasować, przyniatając ją wałkiem do twardej i gładkiej powierzchni, a przy folii wiskozowej nanieść 1 ÷ 3 kropli wody i zagrzać przez zetknięcie z rozgrzaną płytką metalową.

2.4.3. Przygotowanie ładunków badanych GMW. Pobrany wg 2.4.1 nabój GMW należy umieścić na arku-

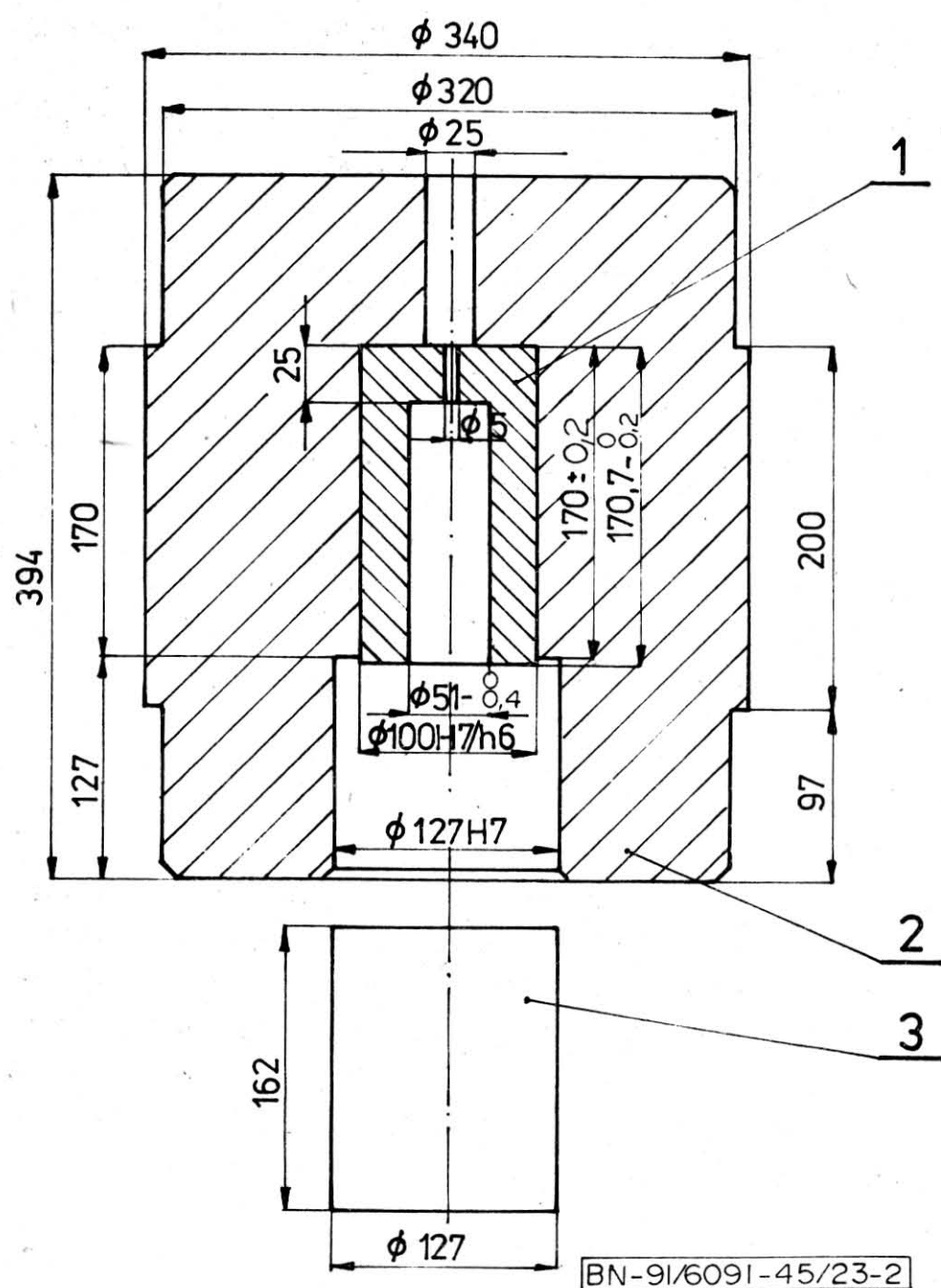
danych GMW. Osłonki z GMW umieścić w matrycy i prasować do żądanej gęstości. GMW sypkie należy prasować do gęstości $1,0 \text{ g/cm}^3$, półplastyczne do $1,15 \text{ g/cm}^3$, a plastyczne do $1,4 \text{ g/cm}^3$, jeżeli w normie przedmiotowej dotyczącej badanych GMW nie postanowiono inaczej. Ubytki masy w czasie prasowania należy uzupełnić, umieszczając dodawane GMW w otworze na zapalnik elektryczny.

Przygotowane ładunki do czasu wykorzystania do badań należy przechowywać w eksykatorze bez środka suszącego najwyżej 24 h.

2.4.4. Przygotowanie ładunków WMW. Ładunki WMW należy wykonać wg 2.4.3, stosując heksogen krystaliczny lub żelatynę wybuchową wg 2.3b).

W zależności od przyjętego wariantu badań do osłonek wg 2.4.2 należy odważyć 10 g lub 10 g i 20 g WMW z dokładnością do 0,01 g.

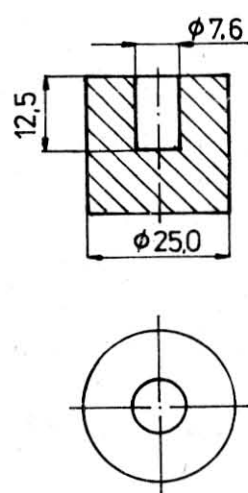
Ładunki heksogenu krystalicznego należy zaprasować do gęstości $1,0 \text{ g/cm}^3$ i przechowywać w eksykatorze bez środka suszącego najwyżej 24 h.



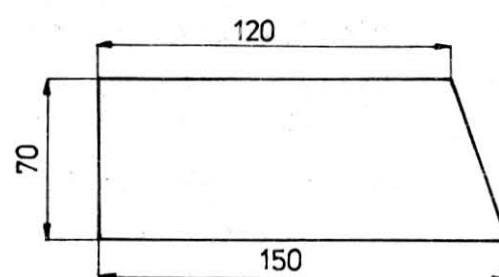
Rys. 2. Moździerz

1 — wymienna wkładka komory wybuchowej, 2 — korpus moździerza, 3 — pocisk

Numer części wg rys. 2	Nazwa części	Materiał
1	wymienna wkładka komory wybuchowej	stal WNL wg PN-86/H-85021
2	korpus moździerza	stal 38 HGN wg PN-89/H-84030/01
3	pocisk	stal WNL wg PN-86/H-85021



Rys. 3. Ładunek po zaprasowaniu



Rys. 4. Szablon blaszany do przygotowania osłonek

Żelatynę wybuchową w osłonce należy lekko sprasować za pomocą stempla tak, aby tworzyła równą warstwę. Ładunki wzorcowej żelatyny wybuchowej należy przygotować na 24 h przed użyciem i przechowywać w eksykatorze bez środka suszącego.

2.4.5. Przygotowanie ładunków czyszczących. Do osłonek przygotowanych wg 2.4.2 należy dozować objętościowo po około 25 ÷ 30 g materiału wybuchowego czyszczącego wg 2.3c).

Przygotowane ładunki czyszczące do czasu wykorzystania należy przechowywać w eksykatorze bez środka suszącego.

2.4.6. Uzbrajanie ładunków materiału wybuchowego. Przy zastosowaniu osłonki cynowej ładunku, łuskę zapalnika elektrycznego należy umieścić we wgłębieniu ładunku materiału wybuchowego, a wystającą część osłonki cynowej ostrożnie obcisnąć wokół łuski zapalnika tak, aby nie zniekształcić ładunku.

Przy stosowaniu osłonki ładunku z folii wiskozowej, po zaciśnięciu jej na łusce zapalnika elektrycznego należy dodatkowo przymocować kawałkiem drucika zapalnikowego bez izolacji, okręcając go w rowku na łusce zapalnika.

2.5. Przygotowanie przyrządu do badań

a) oczyścić komorę moździerza (2) i stalowy pocisk (3) wg rys. 2 ze smaru antykorozyjnego,

b) oczyścić wyskalowaną stalową rurkę (5) i suwakowy wskaźnik (6) wg rys. 1,

c) sprawdzić prawidłowość ruchu ramienia wahadła (2) i skuteczność działania urządzenia służącego do jego zatrzymywania po odstrzale (10) wg rys. 1,

d) zdetonować w moździerzu 1 wg rys. 1 bez pocisku dwa ładunki czyszczące w celu oczyszczenia i rozgrzania moździerza.

2.6. Wykonanie oznaczania. Ładunek badanych GMW lub WMW należy wprowadzić do komory moździerza (1) wg rys. 1, przeciągając zwarte przez zakręcenie przewody zapalnika przez kanalik zapalnikowy. Przewody należy naprężyć tak, aby korek zapalnika zasłonił kanalik zapalnikowy, a oś ładunku materiału wybuchowego znalazła się w osi komory wybuchowej. Następnie do komory pociskowej wsunąć oczyszczony i osuszony pocisk (3) wg rys. 2 zaokrągloną krawędzią na zewnątrz moździerza aż do oparcia go o czołową ściankę wymiennej wkładki komory wybuchowej.

Po odblokowaniu urządzenia do zatrzymywania ramienia wahadła i ustawieniu wskaźnika suwakowego (6) wg rys. 1 w położeniu zerowym należy zdetonować ładunek materiału wybuchowego przy użyciu zapalarki elektrycznej. Cofające się na skutek wybuchu ramie

wahadła zabiera ze sobą wskaźnik suwakowy, który się zatrzymuje w miejscu odpowiadającym maksymalnemu kątowi wychylenia wahadła. Odczytać wartość kąta z dokładnością do 5 minut kątowych.

W wariancie podstawowym metody przy badaniach dopuszczeniowych należy zdetonować ładunki 10-gramowe GMW w seriach po pięć ładunków, a przy badaniach kontrolnych — w seriach po trzy ładunki.

W wariancie rozszerzonym przy wszystkich badaniach należy zdetonować 10- i 20-gramowe ładunki GMW w seriach po pięć ładunków.

Należy zdetonować na zmianę WMW i badane GMW. Oznaczanie rozpoczyna się od detonacji ładunku WMW.

Dla danej wielkości ładunków badanych GMW wartości kątów wychylenia wahadła nie mogą się różnić między sobą więcej niż o 20 minut kątowych. W przypadku większego odchylenia uzyskanych wyników należy zdetonować na wahadle dodatkowe ładunki badanych GMW w ilości odpowiadającej ilości uzyskanych wyników nieprawidłowych.

W przypadku gdy badane GMW wytwarzają stale produkty detonacji i silnie zanieczyszczają komorę wybuchową, należy po każdej detonacji pomiarowej zdetonować na wahadle balistycznym ładunek czyszczący bez pocisku. Po każdej detonacji komorę moździerza należy oczyścić szczotką z włosia i szmatą.

Po zakończeniu serii badań należy zdetonować dwa ładunki czyszczące bez pocisku, oczyścić moździerz oraz pocisk i powlec smarem antykorozyjnym. Otwór moździerza zamknąć szczelnie pokrywą.

Badania na danym wahadle balistycznym można prowadzić do chwili, gdy średnia wartość $(1-\cos \alpha)$ wzorcowego materiału wybuchowego spadnie do 95% wartości pierwotnej uzyskanej na nowym moździerzu lub gdy po detonacji ładunku, korek zapalnika jest wyrzucany na zewnątrz przez otwór w tylnej części komory i następuje utrata szczelności komory i obniżenie wyników. Należy wówczas wymienić wkładkę komory (1) wg rys. 2, przetoczyć gładź cylindrową tulei moździerza (2) wg rys. 2 i dobrać nowy pocisk (3) wg rys. 2 średnicy mniejszej o 0,1 mm od średnicy tulei moździerza.

2.7. Obliczanie wyników oznaczania. Odczytane wg 2.6 w minutach kątowych prawidłowe wartości kątów

wychylenia wahadła należy przeliczyć na wartość $(1-\cos \alpha)$ (W).

Średnie arytmetyczne wartości $(1-\cos \alpha)$ dla danej masy badanych GMW (m) lub WMW (mw) należy obliczyć wg wzoru

$$m; mw = \frac{W_1 + W_2 + \dots + W_n}{n} \quad (1)$$

w którym:

$W_1, \dots, W_n$ — pojedyncze wartości $(1-\cos \alpha)$ badanych GMW lub WMW,

n — ilość detonacji.

Względną zdolność do wykonywania pracy badanych GMW w wariancie podstawowym (X_1) należy obliczyć w procentach wg wzoru

$$X_1 = \frac{m}{mw} \cdot 100 \quad (2)$$

w którym:

m — średnia arytmetyczna wartość $(1-\cos \alpha)$ dla 10-gramowych ładunków badanych GMW,

mw — średnia arytmetyczna wartość $(1-\cos \alpha)$ dla 10-gramowych ładunków WMW.

Względną zdolność do wykonywania pracy badanych GMW w wariancie rozszerzonym (X_2) należy obliczyć w procentach wg wzoru

$$X_2 = \frac{m_{20} - m_{10}}{mw_{20} - mw_{10}} \cdot 100 \quad (3)$$

w którym:

$m_{10}; m_{20}$ — średnie arytmetyczne wartości $(1-\cos \alpha)$ dla ładunków 10- i 20-gramowych badanych GMW,

$mw_{10}; mw_{20}$ — średnie arytmetyczne wartości $(1-\cos \alpha)$ dla ładunków 10- i 20 gramowych WMW.

2.8. Protokół badań powinien zawierać następujące dane:

- datę i miejsce badania,
- nazwę i rodzaj badanych GMW,
- zastosowany wariant metody,
- rodzaj zastosowanych osłonek i WMW,
- wynik oznaczania,
- imię i nazwisko przeprowadzającego badanie.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Zakłady Tworzyw Sztucznych NITRON-ERG, Krupski Młyn i Instytut Przemysłu Organicznego, Warszawa.

2. Normy i dokumenty związane

PN-69/C-84128 Azotan amonowy techniczny

PN-89/H-84030/01 Stal stopowa konstrukcyjna. Gatunki. Wymagania ogólne

PN-86/H-85021 Stal narzędziowa stopowa do pracy na gorąco. Gatunki

PN-75/H-92921 Stopy cyny. Folia

BN-91/6091-45/05 Górnicze materiały wybuchowe. Pobieranie próbek

BN-80/6093-33 Nitroceluloza dynamitowa

BN-88/6094-43/70 Górnicze zapalniki elektryczne metanowe 0,2 A natychmiastowe

BN-84/6385-03/12 Folia wiskozowa (Tomofan). Charakterystyka techniczna folii wiskozowej zwykłej

3. Normy zagraniczne

ГОСТ 4546-81 Методы определения фугасности

CSRF ČSN 66 8075 Stanovení velativní pracovní schopnosti průmyslových trhavin v balistickém mořdivi

4. Heksogen krystaliczny powinien odpowiadać wymaganiom ZN-76/MPC/Og-2278.

5. Nitrogliceryna powinna odpowiadać wymaganiom ZN-82/MPCh/TF-2621.

Wyżej wymienione normy są dostarczane na żądanie przez ZTS NITRON-ERG w Krupskim Młynie.

6. Wahadło balistyczne powinno odpowiadać rysunkowi nr 2244 udostępniane na żądanie przez ZTS NITRON-ERG w Krupskim Młynie.

7. Autorzy projektu normy — mgr inż. Jerzy Rachwalski — ZTS NITRON-ERG, Krupski Młyn i mgr inż. Michał Kaczorowski — Instytut Przemysłu Organicznego, Warszawa.