

WYROBY PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-83 6012-04
	Fosfor żółty techniczny	
		Grupa katalogowa 1011

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy jest fosfor żółty techniczny otrzymywany przez redukcję fosforytów węglem w obecności krzemionki w piecach elektrycznych.

1.2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Fosfor żółty techniczny stosuje się do produkcji fosforu czerwonego, kwasów ortofosforowego i polifosforowych, chlorowcowych i siarczkowych związków fosforu oraz innych związków fosforu.

1.3. Określenia. Szlam jest to warstwa znajdująca się na powierzchni fosforu, mająca zmienny skład i zawierająca fosfor elementarny w ilości około 50%, wodę i cząstki stałe — produkty hydrolizy fazy pyłowej pieca do produkcji fosforu.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Rodzaje. W zależności od zawartości fosforu różni się trzy rodzaje fosforu żółtego technicznego, oznaczone literami A, B oraz C.

2.2. Przykład oznaczenia fosforu żółtego technicznego rodzaju A:

FOSFOR ŻÓŁTY TECHNICZNY A
BN-83/6012-04

3. WYMAGANIA

Wymagania fizyczne i chemiczne — wg tablicy.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Fosfor żółty techniczny należy dostarczać w cysternach kolejowych odpowiadających postanowieniom przepisów przewozowych dla materiałów niebezpiecznych lub w bębnach ciężkich stalowych z obręczami nasadzonymi wg BN-76/5046-03, z dnami stałymi i z otworem do napełniania umieszczonym w dnie, pojemności do 200 l.

Dopuszcza się stosowanie innego opakowania, uzgodnionego pomiędzy dostawcą i odbiorcą, gwarantującego zachowanie jakości produktu oraz bezpieczeństwo podczas transportu i przy ładowaniu oraz wyładowaniu.

Bębny wstępnie napełnić roztworem chlorku potasowego albo chlorku sodowego (gęstość $1,16 \div 1,19 \text{ g/cm}^3$) w przypadku transportu w temperaturach ujemnych lub wodą przy transporcie w temperaturach dodatnich.

Wysokość warstwy wody lub solanki nad powierzchnią fosforu po napełnieniu bębna powinna być nie niższa niż 5 cm, przestrzeń swobodna — nie mniejsza niż 5% objętości bębna. Cysterny wstępnie napełnić wodą. Wysokość warstwy wody nad powierzchnią fosforu żółtego po napełnieniu cysterny powinna być nie niższa niż 30 cm, przestrzeń swobodna — nie mniejsza niż 10% objętości cysterny.

Wymagania	Rodzaje		
	A	B	C ¹⁾
a) Wygląd zewnętrzny	parafinopodobna, jednorodna masa o barwie od jasnożółtej do zielono-żółtej	parafinopodobna, jednorodna masa o barwie od zielonożółtej do brunozielonej	niejednorodna masa z wtrąceniami i skupieniami cząstek mineralnych, o barwie od szarozielonej do brunatnoczarnej; przy klarowaniu w stanie stopionym wydziela się warstwa szlamu
b) Fosforu, %, nie mniej niż	99,9	99,5	94,5
c) Substancji nierozpuszczalnych w benzenie, %, nie więcej niż	0,1	0,5	0,5
d) Substancji nierozpuszczalnych w dwusiarczku węgla, %, nie więcej niż	0,1	nie normalizuje się	
e) Szlamu, %, nie więcej niż	nieobecny	nieobecny	5

¹⁾ Dostawę fosforu żółtego technicznego rodzaju C należy realizować na podstawie umowy pomiędzy dostawcą i odbiorcą.

Zgłoszona przez Instytut Chemii Nieorganicznej
Ustanowiona przez Ministra Przemysłu Chemicznego i Lekkiego dnia 16 czerwca 1983 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1984 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 13/1983 poz. 24)

Na każdym opakowaniu transportowym należy umieścić trwale oznakowanie wg PN-76/O-79252:

- a) nazwę lub znak wytwórni,
- b) oznaczenie wg 2.3,
- c) masę netto,
- d) znaki niebezpieczeństwa, określone przepisami przewozowymi dla materiałów niebezpiecznych,
- e) klasa niebezpieczeństwa — II.

Przy rozładunku cystern, jeżeli fosfor w cysternie byłby pokryty warstwą lodu, przed podgrzewaniem zawartości cysterny należy wlać przez króciec załadowniczy gorącą wodę w takiej ilości, aby grubość warstwy wody nad powierzchnią lodu wynosiła $10 \div 15$ cm. Równocześnie włączyć ogrzewanie kotła.

4.2. Przechowywanie. Fosfor żółty techniczny przechowywuje się w opakowaniach transportowych lub w zamkniętych zbiornikach z ogrzewaniem pod warstwą wody. Czas przechowywania — bez ograniczeń. Zbiorniki do przechowywania fosforu powinny być oznakowane jak opakowania transportowe. Pomieszczenia, w których przechowyje się fosfor żółty techniczny, powinny mieć sprawną instalację wentylacyjną, zapewniającą co najmniej 6-krotną wymianę powietrza w ciągu 1 h.

4.3. Transport. Przy transporcie fosforu żółtego technicznego należy przestrzegać następujących przepisów:

- a) w komunikacji krajowej: Przepisy o przewozie kolejną materiałów i przedmiotów niebezpiecznych (PMN) z dnia 15 września 1968 r.
- b) w komunikacji międzynarodowej: Specjalne warunki przewozu towarów niebezpiecznych w międzynarodowej kolejowej komunikacji towarowej — Załącznik 4 do umowy SMGS. Regulamin międzynarodowy dla przewozu kolejną towarów niebezpiecznych (RID) — Załącznik 1 do konwencji CIM.

Fosfor żółty techniczny jest zaszeregowany do II klasy niebezpieczeństwa.

5. BADANIA

5.1. Rodzaje badań

- a) sprawdzanie wyglądu zewnętrznego (3a),
- b) oznaczanie zawartości fosforu (3b),
- c) oznaczanie zawartości substancji nierozpuszczalnych w benzenie i/lub dwusiarczku węgla (3c i/lub 3d),
- d) oznaczanie zawartości szlamu (3e).

5.2. Wielkość partii. Partię stanowi zawartość jednej cysterny kolejowej lub najwyżej 55 t produktu jednego rodzaju.

5.3. Pobieranie próbek. Przy pobieraniu próbek należy stosować wytyczne ogólne wg PN-67/C-04500 z następującymi zaleceniami dodatkowymi: z przedstawionej do badań partii fosforu żółtego technicznego pobrać po 5 prób pierwotnych z każdej cysterny albo po 2 próby pierwotne z 5% liczby bębnow stanowią-

cych partię, lecz z nie mniej niż 3 bębnow przy małych partiach. Próbkę pierwotną należy pobierać próbnikiem wykonanym z rury stalowej kwasoodpornej, zamkniętej z dołu korkiem gumowym, który przymocowany jest do grubego drutu (pręta), przechodzącego przez wnętrze rury i zamocowanego w jej górnej części¹⁾.

Średnica wewnętrzna próbnika — $10 \div 15$ mm, długość próbników przeznaczonych do poboru próbek z bębnow — 1200 mm; do poboru próbek z cystern — 1800 mm. Przy poborze próbek pierwotnych fosforu rodzaju A i B próbnik z otwartym korkiem bardzo powoli, tak aby mógł się nagrzać, zanurzyć na całą długość do bębna lub cysterny z fosforem podgrzanym do temperatury $80 \pm 5^\circ\text{C}$, zamknąć korkiem przez podniesienie drutu, wyjąć i, otwierając korek, przenieść próbkę do metalowego pojemnika z wieczkiem pojemności $1 \div 2$ dm³, napełnionego gorącą wodą i umieszczonego w metalowym wiadrze z gorącą wodą. Przy poborze próbek pierwotnych fosforu rodzaju C próbnik z zamkniętym korkiem, napełniony w $\frac{1}{3}$ gorącą wodą, zanurzyć na głębokość co najmniej 5 cm poniżej warstwy szlamu. Otworzywszy korek, próbnik powoli zanurzyć na całą długość w fosfor podgrzany do temperatury $80 \pm 5^\circ\text{C}$. Woda nad powierzchnią fosforu ze szlammem powinna mieć temperaturę nie niższą niż 50°C . Próbnik zamknąć korkiem, wyjąć i próbę przenieść do metalowego pojemnika jak wyżej.

Przed kolejnym użyciem próbnik powinien być starannie oczyszczony z substancji pozostałych po wypaleniu się resztek fosforu. Masa próbki ogólnej powinna wynosić nie mniej niż 600 g. Każdy z metalowych pojemników zawierających próbkę ogólną fosforu zaopatrzyć w etykietkę zawierającą następujące dane:

- a) nazwę wytwórcy lub dostawcy,
- b) nazwę produktu,
- c) datę poboru próbki,
- d) numer partii,
- e) nazwisko pracownika pobierającego próbkę,
- f) napisy „Trucizna” i „Materiał samozapalny”.

Przy pobieraniu próbek pierwotnych należy zachować jak największą ostrożność, aby nie dopuścić do pochłapania ciała, odzieży ochronnej i środków ochrony osobistej płynnym fosforem.

5.4. Pobieranie próbek do oznaczeń. Próbkę ogólną w pojemniku metalowym stopić na łaźni wodnej, wymieszać i odebrać $5 \div 6$ cm³ fosforu żółtego próbnikiem szklanym. W tym celu opuścić próbnik prawie do dna pojemnika metalowego i zamknąć go korkiem gumowym. Próbnik szklany to rurka szklana wyposażona w koreczek gumowy zamykający dolny koniec rurki i przymocowany do drutu stalowego. Wewnętrzna średnica rurki powinna wynosić $6 \div 10$ mm; grubość korka gumowego wraz z zamocowaniem drutu — nie więcej niż $2 \div 3$ mm. Zawartość próbnika przenieść do zlewki szklanej pojemności 50 cm³, do której uprzednio wlało $20 \div 25$ cm³ gorącej wody.

¹⁾ Dopuszcza się stosowanie korka wykonanego z policzterofluorotylenu.

W przypadku gdy wysokość warstwy fosforu w metalowym pojemniku jest niewielka, próbkę do badania należy pobrać dwa razy.

Schłodzić pobraną próbkę stopionego fosforu w zlewce ustawionej pochyło i badania przeprowadzać na zestalonych próbkach fosforu.

5.5. Opis badań

5.5.1. Postanowienia ogólne. Jeżeli nie wskazano inaczej, do badań używać wody destylowanej lub wody o równoważnej czystości oraz odczynniki o jakości cz.d.a.

5.5.2. Sprawdzanie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzać wizualnie.

5.5.3. Oznaczanie zawartości substancji nierozpuszczalnych w benzenie

5.5.3.1. Zasada metody polega na rozpuszczeniu próbki fosforu żółtego w benzenie, wysuszeniu i zważeniu pozostałości.

5.5.3.2. Aparatura i odczynniki

- Tygiel szklany filtracyjny o rozmiarze porów $5 \div 15 \mu\text{m}$.
- Kolba do sączenia pod zmniejszonym ciśnieniem.
- Alkohol etylowy 96% (V/V), rektyfikowany.
- Benzen.
- Eter etylowy.

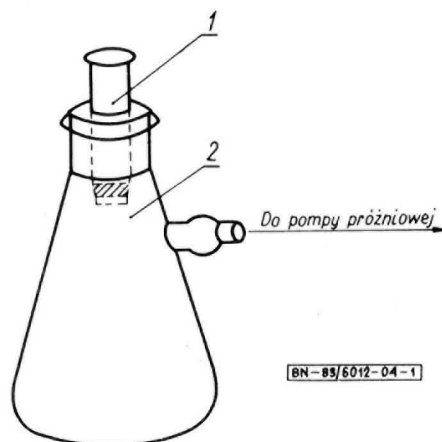
5.5.3.3. Wykonanie oznaczania. Wyjąć pensetą około 10 g badanej próbki fosforu, osuszyć skrawkiem bibuły filtracyjnej i szybko kolejno zanurzyć najpierw w zlewce napełnionej alkoholem etylowym, następnie w zlewce z eterem, wyjąć, ponownie osuszyć skrawkiem bibuły, odmuchać, szybko przenieść do naczynka wagowego z wodą, zważonego uprzednio z dokładnością do 0,01 g i zważyć z tą samą dokładnością. Kęs fosforu powinien być przy tym zanurzony całkowicie w wodzie. Masę odważki wyliczyć z różnicy wyników ważenia.

Oznaczanie przeprowadzić na zestawie wg rys. 1.

Tygiel szklany filtracyjny (1) przemyć alkoholem etylowym i eterem, wysuszyć w temperaturze 80°C do stałej masy i zważyć z dokładnością do 0,0002 g. Następnie połączyć go z kolbą do sączenia (2), wlać do tygla benzen ogrzany uprzednio na łaźni wodnej i szybko przenieść do niego pensetą odważkę fosforu. Po pewnym czasie włączyć pompę próżniową i odfiltrować część benzenu (fosfor powinien pozostawać pod powierzchnią benzenu). Do filtra dodać nową porcję benzenu ogrzanego prawie do wrzenia na łaźni wodnej. Czynności te powtarzać dopóki fosfor nie rozpuści się całkowicie. Sprawdzić koniec rozpuszczania (brak powstawania dymów).

Pozostałość na tyglu przemyć trzy razy alkoholem i eterem, odcinając ciecz za każdym razem do sucha. Tygiel filtracyjny z pozostałością wysuszyć w tempera-

turze 80°C do stałej masy, ostudzić w eksykatorze i zważyć z dokładnością do 0,0002 g.



Rys. 1. Zestaw do oznaczania zawartości substancji nierozpuszczalnych w benzenie

1 — tygiel szklany filtracyjny, 2 — kolba do sączenia pod zmniejszonym ciśnieniem

Zawartość substancji nierozpuszczalnych w benzenie (X_1) obliczyć w procentach wg wzoru

$$X_1 = \frac{m_1 \cdot 100}{m} \quad (1)$$

w którym:

- m_1 — masa pozostałości na tyglu, g,
 m — masa odważki próbki, g.

5.5.3.4. Wynik końcowy oznaczania. Za wynik końcowy oznaczania należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników co najmniej dwóch równoległych oznaczeń, między którymi różnica nie przekracza 15% wyniku niższego, wyrażonego jako błąd względny.

5.5.4. Oznaczanie zawartości substancji nierozpuszczalnych w dwusiarczku węgla

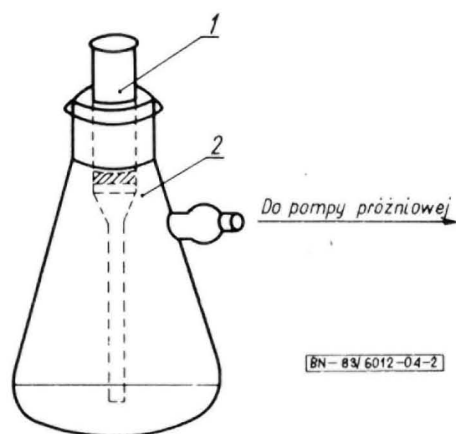
5.5.4.1. Zasada metody polega na rozpuszczeniu próbki fosforu żółtego w dwusiarczku węgla, wysuszeniu i zważeniu pozostałości.

5.5.4.2. Aparatura i odczynniki

- Tygiel szklany filtracyjny z nóżką lub lejek szklany ze spiekem o rozmiarze porów $5 \div 15 \mu\text{m}$.
- Kolba do sączenia pod zmniejszonym ciśnieniem.
- Alkohol etylowy 96% (V/V), rektyfikowany.
- Eter etylowy.
- Dwusiarczek węgla.

5.5.4.3. Wykonanie oznaczania. Wyjąć pensetą około 10 g badanej próbki fosforu, osuszyć skrawkiem bibuły filtracyjnej i szybko kolejno zanurzyć w zlewce napełnionej alkoholem etylowym, następnie w zlewce z eterem, wyjąć, ponownie osuszyć skrawkiem bibuły, odmuchać, szybko przenieść do naczynka wagowego z wodą, zważonego uprzednio z dokładnością do 0,01 g i zważyć z tą samą dokładnością. „Kęs” fosforu powinien być przy tym zanurzony całkowicie w wodzie. Masę odważki próbki wyliczyć z różnicy wyników ważenia.

Oznaczanie przeprowadzić na zestawie wg rys. 2.



Rys. 2. Zestaw do oznaczania zawartości substancji nierozpuszczalnych w dwusiarczku węgla

1 — tygiel szklany filtracyjny z nóżką lub lejek szklany ze spiekami, 2 — kolba do sączenia pod zmniejszonym ciśnieniem

Tygiel szklany lub lejek (1) przemyć alkoholem etylowym i eterem, wysuszyć w temperaturze 80°C do stałej masy i zważyć z dokładnością do 0,0002 g. Następnie połączyć go z kolbą do sączenia (2), wlać do połowy wodę oraz 8 ÷ 10 cm³ dwusiarczku węgla i szybko przenieść pensetą odważkę fosforu. Gdy fosfor rozpuści się, włączyć pompę próżniową i odciągnąć warstwę dwusiarczku węgla i część wody, odłączyć pompę oraz dodać 3 ÷ 5 cm³ dwusiarczku węgla. Po upływie 5 min ponownie odfiltrować warstwę dwusiarczku węgla. Czynności te powtarzać dopóki fosfor nie rozpuści się całkowicie. Sprawdzić koniec rozpuszczania (brak powstawania dymów). Pozostałość na tyglu lub lejku przemyć trzy razy alkoholem i eterem, odciągając za każdym razem ciecz do sucha. Tygiel filtracyjny lub lejek z pozostałością wysuszyć w temperaturze 80°C do stałej masy, ostudzić w eksykatorze i zważyć z dokładnością do 0,0002 g.

Zawartość substancji nierozpuszczalnych w dwusiarczku węgla (X_2) obliczyć w procentach wg wzoru

$$X_2 = \frac{m_2 \cdot 100}{m} \quad (2)$$

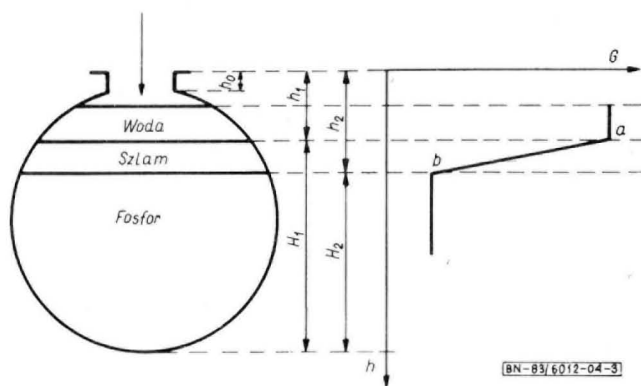
w którym:

m_2 — masa pozostałości po wysuszeniu, g,
 m — masa odważki próbki, g.

5.5.4.4. Wynik końcowy oznaczania. Za wynik końcowy oznaczania należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników co najmniej dwóch równoległych oznaczeń, między którymi różnica nie przekracza 15% wyniku niższego, wyrażonego jako błąd względny.

5.5.5. Oznaczanie zawartości szlamu

5.5.5.1. Zasada metody polega na konduktometrycznym sondowaniu warstwy fosforu w cysternie, nad którą warstwa szlamu została podgrzana do temperatury 70 ± 5°C (rys. 3).



Rys. 3. Zasada pomiaru grubości warstwy szlamu w cysternie
 G — przewodność elektryczna, h — głębokość zanurzenia sondy, a i b — punkty przecięcia wskazujące granice podziału faz woda-szlam i szlam-fosfor, h_1 i h_2 — punkty odpowiadające początkowi i końcowi zmniejszania się przewodności elektrycznej warstwy szlamu, H_1 — sumaryczna wysokość warstwy fosforu i szlamu, H_2 — wysokość warstwy fosforu, h_0 — wysokość króćca załadownego cysterny

5.5.5.2. Aparatura

a) Konduktometr prądu zmiennego o zakresie pomiaru przewodności elektrycznej od 10⁻² do 10⁻⁴ s.

b) Sonda pomiarowa w postaci rury ze stali kwasoodpornej średnicy 10 ÷ 20 mm, długości 1,5 m, na której z jednego końca zainstalowana jest elektroda, odizolowana na całej długości od korpusu tuleją z polichlorofluoroetylenem. Na rurze, stanowiącej korpus sondy, naniesiona jest skala liniowa z początkiem odczytu u dolnego krańca izolatora i z działką elementarną 1 cm.

Dopuszcza się stosowanie sondy, wykonanej w całości z rury polichlorofluoroetylenowej, zamkniętej u dołu korkiem z polichlorofluoroetylenem, w którym zamocowana jest elektroda sondy.

5.5.5.3. Wykonanie oznaczania. Powoli zanurzyć elektrodę sondy w otworze załadownym cysterny, ustalając na niej punkty h_1 i h_2 (rys. 3), odpowiadające początkowi i końcowi zmniejszania się przewodności elektrycznej i wskazujące granice rozdziału faz woda-szlam i szlam-fosfor. Sondę należy zanurzać skokami co 2 cm i pozostawiać elektrodę na danym poziomie przez czas niezbędny do ustabilizowania się wielkości przewodności elektrycznej.

Różnica $h_2 - h_1$ jest równa grubości warstwy szlamu. Odczyt głębokości zanurzenia elektrody sondy należy prowadzić względem kołnierza króćca załadownego.

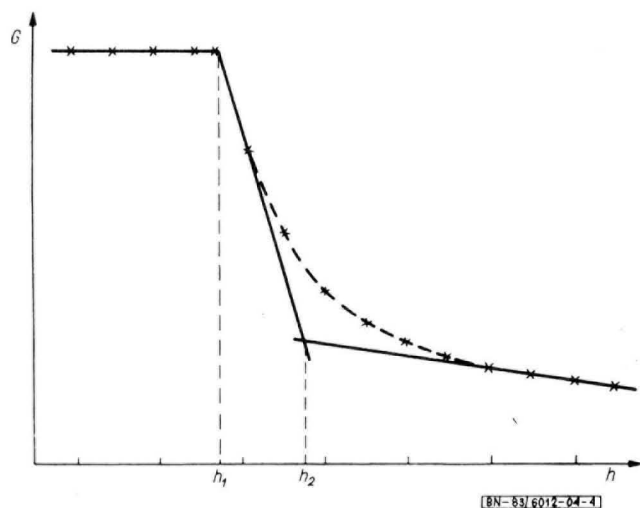
Jeżeli zmiany przewodności elektrycznej w strefie szlamu i fosforu nie są liniową funkcją głębokości zanurzenia elektrody sondy, należy po naniesieniu ich na wykres znaleźć punkt h_2 , jak przedstawiono na rys. 4. W tym celu wykreślić styczne do krzywej oraz wykonać rzut punktu przecięcia stycznych na oś głębokości zanurzenia.

Zawartość szlamu (X_3) obliczyć w procentach wg wzoru

$$X_3 = \frac{V_3 \cdot 1,43}{V_2 \cdot 1,713 + V_3 \cdot 1,43} \cdot 100 \quad (3)$$

w którym:

- V_3 — objętość szlamu, obliczona wg wzoru (4), m^3 ,
 1,43 — średnia gęstość szlamu w temperaturze $60 \div 80^\circ C$, g/cm^3 ,
 V_2 — objętość fosforu, odpowiadająca H_2 obliczonej wg wzoru (6), odczytana z tablic podanych w załącznikach 1 i 2, m^3 ,
 1,713 — gęstość fosforu w temperaturze $80^\circ C$, g/cm^3 .



Rys. 4. Sposób określania poziomu granicy podziału faz szlam-fosfor w przypadku nieliniowych zmian przewodności elektrycznej G — przewodność elektryczna, h — głębokość zanurzenia sondy, h_1 i h_2 — punkty wskazujące granice podziału faz woda-szlam i szlam-fosfor

Objętość szlamu (V_3) obliczyć w m^3 wg wzoru

$$V_3 = V_1 - V_2 \quad (4)$$

w którym:

- V_1 — sumaryczna objętość fosforu i szlamu, odpowiadająca wysokości H_1 obliczonej ze wzoru (5), odczytana z tablic podanych w załącznikach 1 i 2, m^3 ,
 V_2 — objętość fosforu, odpowiadająca wysokości H_2 obliczonej wg wzoru (6), odczytana z tablic podanych w załącznikach 1 i 2, m^3 .

Sumaryczną wysokość warstwy fosforu i szlamu (H_1) obliczyć w cm wg wzoru

$$H_1 = (D + h_0) - h_1 \quad (5)$$

w którym:

- D — średnica kotła cysterny, cm,
 h_0 — wysokość króćca załadowniczego do kołnierza, cm,
 h_1 — odległość od granicy podziału faz woda-szlam do kołnierza króćca załadowniczego, cm.

Wysokość warstwy fosforu (H_2) obliczyć w cm wg wzoru

$$H_2 = (D + h_0) - h_2 \quad (6)$$

w którym:

- D — średnica kotła cysterny, cm,
 h_0 — wysokość króćca załadowniczego do kołnierza, cm,
 h_2 — odległość od granicy podziału faz szlam-fosfor do kołnierza króćca załadowniczego, cm.

5.5.6. Metoda obliczeniowa oznaczania zawartości fosforu. Zawartość fosforu (X_4) obliczyć w procentach wg wzoru

$$X_4 = 100 - X_1(X_2) - X_3 \quad (7)$$

w którym:

- $X_1(X_2)$ — zawartość substancji nierozpuszczalnych w benzenie albo w dwusiarczku węgla, oznaczona metodami wg 5.5.3 albo 5.5.4, %,
 X_3 — zawartość szlamu oznaczona metodą wg 5.5.5, %.

5.6. Zaokrąglanie i zapisywanie wyników. Przy obliczaniu wyników stosować zasady interpretacji wg PN-70/N-02120 metoda Z.

5.7. Ocena wyników badań. Badaną partię fosforu żółtego technicznego należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wyniki badań wg 5.5 są zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy. Przy otrzymaniu wyników nie spełniających chociażby jednego z podanych wymagań, przeprowadzić powtórne badania na próbce ogólnej pobranej z podwójnej liczby opakowań transportowych albo podwójnej liczby próbek pobranych z badanej cysterny.

Jeżeli rezultaty powtórnej analizy również nie spełniają wymagań podanych w tablicy, należy uznać że dostarczona partia nie jest zgodna z wymaganiami normy.

5.8. Zaświadczenie o wynikach badań. Dla każdej partii fosforu żółtego technicznego wytwórca jest obowiązany wystawić i przesłać odbiorcy zaświadczenie stwierdzające zgodność produktu z wymaganiami normy.

K O N I E C

ZALEŻNOŚĆ OBJĘTOŚCI I MASY FOSFORU ŻÓŁTEGO OD WYSOKOŚCI ZAPEŁNIENIA CYSTERNY MODEL 15-141 2

Charakterystyka cysterny:

2200 mm — średnica wewnętrzna kotła,
9450 mm — długość cylindrycznej części kotła,
440 mm — strzałka wewnętrzna wypukło-eliptycznej części dennicy,
70 mm — długość cylindrycznej części dennicy.
Gęstość fosforu żółtego w temperaturze 80°C — 1,71 g/cm³.

Wysokość warstwy cm	Objętość m ³	Masa fosforu t	Wysokość warstwy cm	Objętość m ³	Masa fosforu t
1	0,01	0,03	36	4,04	6,88
2	0,05	0,09	37	4,21	7,16
3	0,09	0,16	38	4,38	7,44
4	0,15	0,26	39	4,55	7,73
5	0,21	0,36	40	4,72	8,02
6	0,28	0,47	41	4,89	8,31
7	0,35	0,60	42	5,06	8,61
8	0,43	0,73	43	5,20	8,91
9	0,51	0,87	44	5,42	9,21
10	0,60	1,02	45	5,60	9,52
11	0,69	1,18	46	5,78	9,83
12	0,79	1,35	47	5,96	10,14
13	0,89	1,57	48	6,14	10,45
14	1,00	1,70	49	6,33	10,76
15	1,10	1,88	50	6,52	11,08
16	1,22	2,07	51	6,70	11,40
17	1,33	2,27	52	6,89	11,72
18	1,45	2,47	53	7,08	12,05
19	1,57	2,67	54	7,28	12,37
20	1,70	2,89	55	7,47	12,70
21	1,82	3,10	56	7,66	13,03
22	1,95	3,33	57	7,86	13,37
23	2,09	3,55	58	8,06	13,70
24	2,22	3,78	59	8,26	14,04
25	2,36	4,02	60	8,46	14,38
26	2,50	4,26	61	8,66	14,72
27	2,65	4,51	62	8,86	15,06
28	2,79	4,75	63	9,06	15,41
29	2,94	5,01	64	9,26	15,75
30	3,09	5,26	65	9,47	16,10
31	3,25	5,52	66	9,67	16,45
32	3,40	5,79	67	9,88	16,80
33	3,56	6,05	68	10,09	17,15
34	3,72	6,33	69	10,30	17,51
35	3,88	6,60	70	10,51	17,86

cd. tablicy

Wysokość warstwy cm	Objętość m ³	Masa fosforu t	Wysokość warstwy cm	Objętość m ³	Masa fosforu t
71	10,72	18,22	126	22,92	38,97
72	10,93	18,58	127	23,15	39,35
73	11,14	18,94	128	23,37	39,73
74	11,35	19,30	129	23,59	40,11
75	11,57	19,66	130	23,82	40,49
76	11,78	20,03	131	24,04	40,87
77	11,99	20,39	132	24,26	41,24
78	12,21	20,76	133	24,48	41,62
79	12,43	21,13	134	24,70	41,99
80	12,64	21,50	135	24,92	42,37
81	12,86	21,86	136	25,14	42,74
82	13,08	22,24	137	25,36	43,11
83	13,30	22,61	138	25,58	43,49
84	13,57	22,98	139	25,80	43,86
85	13,73	23,35	140	26,01	44,23
86	13,95	23,73	141	26,23	44,59
87	14,18	24,10	142	26,45	44,96
88	14,40	24,48	143	26,66	45,33
89	14,62	24,85	144	26,88	45,69
90	14,84	25,35	145	27,09	46,06
91	15,06	25,61	146	27,30	46,42
92	15,29	25,98	147	27,52	46,78
93	15,51	26,37	148	27,77	47,14
94	15,73	26,75	149	27,94	47,50
95	15,96	27,13	150	28,15	47,86
96	16,18	27,51	151	28,36	48,21
97	16,40	27,89	152	28,57	48,57
98	16,63	28,27	153	28,77	48,92
99	16,85	28,65	154	28,98	49,27
100	17,08	29,04	155	29,19	49,62
101	17,30	29,42	156	29,39	49,97
102	17,53	29,80	157	29,59	50,31
103	17,75	30,19	158	29,80	50,66
104	17,98	30,57	159	30,00	51,00
105	18,21	30,95	160	30,20	51,34
106	18,43	31,34	161	30,40	51,68
107	18,66	31,72	162	30,60	52,02
108	18,88	32,11	163	30,79	52,35
109	19,11	32,49	164	30,99	52,69
110	19,34	32,83	165	31,18	53,02
111	19,54	33,23	166	31,38	53,35
112	19,77	33,61	167	31,57	53,67
113	20,00	34,00	168	31,76	54,00
114	20,22	34,38	169	31,95	54,32
115	20,45	34,77	170	32,14	54,64
116	20,67	35,15	171	32,33	54,96
117	20,90	35,53	172	32,51	55,27
118	21,13	35,92	173	32,70	55,59
119	21,35	36,30	174	32,88	55,90
120	21,58	36,68	175	33,06	56,20
121	21,80	37,07	176	33,24	56,51
122	22,03	37,45	177	33,42	56,81
123	22,25	37,83	178	33,59	57,11
124	22,48	38,21	179	33,77	57,41
125	22,70	38,59	180	33,94	57,70

ZAŁĄCZNIK 2

ZAŁĘŻNOŚĆ OBJĘTOŚCI I MASY FOSFORU ŻÓŁTEGO OD WYSOKOŚCI ZAPEŁNIENIA CYSTERNY MODEL 4212-RS

Charakterystyka cysterny:

2200 mm — średnica wewnętrzna kotła,

9240 mm — długość cylindrycznej części kotła,

440 mm — strzałka wewnętrzna wypukło-eliptycznej części dennicy,

70 mm — długość cylindrycznej części dennicy.

Gęstość fosforu żółtego w temperaturze 80°C

— 1,71 g/cm³.

cd. tablicy

Wysokość warstwy cm	Objętość m ³	Masa fosforu t	Wysokość warstwy cm	Objętość m ³	Masa fosforu t
1	0,01	0,03	36	3,96	6,73
2	0,05	0,08	37	4,12	7,01
3	0,09	0,16	38	4,28	7,29
4	0,14	0,25	39	4,45	7,57
5	0,20	0,35	40	4,62	7,85
6	0,27	0,46	41	4,79	8,14
7	0,34	0,55	42	4,96	8,43
8	0,42	0,72	43	5,13	8,72
9	0,50	0,85	44	5,30	9,02
10	0,59	1,00	45	5,48	9,32
11	0,68	1,16	46	5,66	9,67
12	0,77	1,32	47	5,83	9,92
13	0,87	1,48	48	6,01	10,23
14	0,97	1,56	49	6,20	10,54
15	1,08	1,84	50	6,38	10,85
16	1,19	2,03	51	6,56	11,16
17	1,30	2,22	52	6,75	11,48
18	1,42	2,42	53	6,94	11,80
19	1,54	2,62	54	7,12	12,12
20	1,66	2,83	55	7,31	12,44
21	1,79	3,04	56	7,50	12,76
22	1,91	3,26	57	7,70	13,09
23	2,04	3,48	58	7,89	13,42
24	2,18	3,70	59	8,08	13,75
25	2,31	3,94	60	8,28	14,08
26	2,45	4,17	61	8,48	14,41
27	2,59	4,41	62	8,67	14,75
28	2,74	4,65	63	8,87	15,09
29	2,88	4,90	64	9,07	15,42
30	3,03	5,15	65	9,27	15,77
31	3,18	5,41	66	9,47	16,11
32	3,33	5,66	67	9,68	16,45
33	3,48	5,93	68	9,88	16,80
34	3,64	6,19	69	10,08	17,14
35	3,80	6,46	70	10,29	17,49

Wysokość warstwy cm	Objętość m ³	Masa fosforu t	Wysokość warstwy cm	Objętość m ³	Masa fosforu t
71	10,49	17,84	126	22,45	38,17
72	10,70	18,19	127	22,67	38,54
73	10,91	18,55	128	22,89	38,91
74	11,12	18,90	129	23,11	39,25
75	11,32	19,36	130	23,32	39,66
76	11,53	19,61	131	23,54	40,02
77	11,74	19,97	132	23,76	40,39
78	11,96	20,33	133	23,98	40,76
79	12,17	20,68	134	24,19	41,13
80	12,38	21,05	135	24,41	41,50
81	12,59	21,41	136	24,62	41,86
82	12,81	21,77	137	24,84	42,23
83	13,02	22,14	138	25,05	42,59
84	13,23	22,50	139	25,25	42,95
85	13,45	22,87	140	25,48	43,32
86	13,67	23,24	141	25,69	43,68
87	13,88	23,60	142	25,90	44,04
88	14,10	23,97	143	26,11	44,39
89	14,32	24,34	144	26,32	44,75
90	14,56	24,71	145	26,53	45,11
91	14,78	25,08	146	26,74	45,46
92	14,97	25,45	147	26,95	45,82
93	15,19	25,62	148	27,16	46,17
94	15,41	26,19	149	27,36	46,52
95	15,63	26,57	150	27,57	46,87
96	15,84	26,94	151	27,77	47,22
97	16,06	27,31	152	27,98	47,57
98	16,28	27,69	153	28,18	47,91
99	16,50	28,06	154	28,38	48,26
100	16,73	28,44	155	28,59	48,60
101	16,95	28,81	156	28,79	48,94
102	17,17	29,19	157	28,99	49,28
103	17,39	29,56	158	29,18	49,62
104	17,61	29,91	159	29,38	49,95
105	17,83	30,32	160	29,58	50,29
106	18,05	30,69	161	29,77	50,62
107	18,27	31,07	162	29,97	50,95
108	18,49	31,44	163	30,16	51,28
109	18,72	31,82	164	30,35	51,60
110	18,94	32,20	165	30,54	51,93
111	19,14	32,54	166	30,73	52,25
112	19,36	32,92	167	30,92	52,57
113	19,58	33,30	168	31,11	52,89
114	19,81	33,67	169	31,29	53,20
115	20,03	34,05	170	31,48	53,52
116	20,25	34,43	171	31,66	53,85
117	20,47	34,80	172	31,84	54,14
118	20,69	35,18	173	32,00	54,44
119	20,91	35,55	174	32,20	54,75
120	21,13	35,93	175	32,38	55,05
121	21,35	36,30	176	32,55	55,34
122	21,57	36,68	177	32,73	55,64
123	31,79	37,05	178	32,90	55,93
124	22,01	37,42	179	33,07	56,22
125	22,23	37,80	180	33,24	56,51

PODSTAWOWE PRZEPISY BEZPIECZEŃSTWA PRACY I RATOWANIA OSÓB ZATRUTYCH LUB POPARZONYCH FOSFOREM ŻÓŁTYM

Każdy pracownik zatrudniony przy pracach z fosforem żółtym, jest obowiązany znać sposoby udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym:

— przy ostrym zatruciu fosforem żółtym przeprowadzić i często powtarzać płukania żołądka 0,2% (m/m) roztworem nadmanganianu potasowego lub 1% (m/m) roztworem siarczanu miedziowego ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) do zaniku zapachu fosforu (zapachu czosnku) w wodach z przemycia; nie podawać mleka, oleju rycynowego i tłuszczów, ponieważ rozpuszczają one fosfor, co sprzyja wchłanianiu go przez organizm;

— przy oparzeniach skóry fosforem żółtym natychmiast przemyć porażone miejsca dużą ilością wody, następnie ostrożnie, za pomocą drewnianej szpatułki, usunąć resztki fosforu pod wodą, unikając przy tym wcierania fosforu do rany; skuteczność tego zabiegu

potwierdza brak świecenia rany w ciemności; dla chemicznego związania fosforu oparzone miejsca przemywać 0,2% (m/m) roztworem nadmanganianu potasowego;

— przy porażeniu oczu fosforem żółtym należy je przemywać dużą objętością wody i zapewnić poszkodowanemu bezzwłoczne udzielenie pomocy w punkcie opieki lekarskiej;

— odzież zapaloną wskutek kontaktu z fosforem żółtym zalewa się wodą, a zdejmuje się pod strumieniem wody albo w wannie napełnionej wodą, gdyż w przeciwnym przypadku fosfor może przeniknąć przez tkaninę i spowodować oparzenia skóry;

— we wszystkich przypadkach porażenia lub zatrucia fosforem żółtym poszkodowanego należy skierować bezzwłocznie po udzieleniu pierwszej pomocy do punktu opieki lekarskiej.

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Instytut Chemii Nieorganicznej, Gliwice.

2. Normy i dokumenty związane

PN-67/C-04500 Produkty chemiczne. Wytyczne pobierania i przygotowania próbek

PN-70/N-02120 Zasady zaokrąglania i zapisywania liczb

PN-76/O-79252 Transportowe jednostki opakowaniowe. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe

BN-76/5046-03 Opakowania transportowe metalowe. Bębny ciężkie z obręczami nasadzonymi

Przepisy o przewozie kolejną materiałów i przedmiotów niebezpiecznych (PMN) z dnia 15 września 1968 r. (Dz.T.i.Z.K. nr 20, poz. 84 z 1968 r.)

Specjalne warunki przewozu towarów niebezpiecznych w międzynarodowej kolejowej komunikacji towarowej — Załącznik 4 do umowy SMGS (Dz.T.i.Z.K. nr 7, poz. 35 z 1966 r.)

Regulamin międzynarodowy dla przewozu kolejną towarów niebezpiecznych (RID) — Załącznik 1 do konwencji CIM (Dz.U. PRL nr 21, poz. 137 z dnia 29 czerwca 1968 r.)

3. Normy międzynarodowe i zagraniczne

RWPG CT СЭВ 3371-81 Фосфор жёлтый технический — норма zgodna.

ZSRR ГОСТ 8986-75 Фосфор жёлтый технический.

4. Autorzy projektu normy — dr inż. Jerzy Gawłowski, mgr inż.

Jadwiga Nowicka — Instytut Chemii Nieorganicznej, Gliwice.