



1.2.24. Paliwo podstawowe - paliwo o określonej charakterystyce, przy którego spalaniu parnik osiąga zamierzone gwarantowane przez wytwórcę efekty.

1.2.25. Paliwo wzorcowe - paliwo przeznaczone do porównawczej oceny cieplnej parników. Za paliwo wzorcowe do badań przyjmuje się:

a) węgiel gazowo-płomienny typu 32.1 wg PN-68/G-97002, sortyment GK I wg PN-69/G-97001 o zawartości popiołu  $5 + 15\%$  i wilgotności do  $10\%$ ,

b) brykiety z węgla kamiennego D-55-I wg PN-69/G-97031,

c) brykiety z węgla brunatnego D-38-I wg PN-69/G-97081.

1.2.26. Paliwo zastępcze - paliwo, przy którego spalaniu czas podgrzania wody nie przekracza  $120\%$  czasu potrzebnego do podgrzania wody przy spalaniu paliwa wzorcowego.

### 1.3. Normy związane

PN-54/C-81526 Wyroby lakierowe. Pomiar odporności powłok lakierowych na uderzenie za pomocą aparatu Du Ponta

PN-64/C-81531 Wyroby lakierowe. Próba przyczepności powłok lakierowych

PN-64/G-04512 Węgiel kamienny i brunatny. Oznaczanie zawartości popiołu

PN-67/G-04513 Paliwa stałe. Oznaczanie ciepła spalania i wartości opałowej

PN-69/G-97001 Węgiel kamienny. Sortymenty

PN-68/G-97002 Węgiel kamienny. Typy

PN-69/G-97031 Brykiety z węgla kamiennego

PN-69/G-97051 Węgiel brunatny

PN-69/G-97081 Węgiel brunatny. Brykiety

## 2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Typy. W zależności od konstrukcji paleniska rozróżnia się dwa typy parników:

- parnik z paleniskiem wymurowanym materiałem ognioodpornym - W,

- parnik bez wymurowania; nie wyróżniany w oznaczeniu.

2.2. Wielkości. W zależności od pojemności kotła do uparowania parniki mogą być wykonane na następujące wielkości: 63, 100, 160, 200, 250, 400 l.

2.3. Sposób budowy oznaczenia. Oznaczenie parnika powinno zawierać:

- część słowną - PARNIK,
- symbol literowy - PGS,
- symbol typu,
- wyróżnik wielkości,
- numer normy.

## 3. WYMAGANIA

3.1. Wymiary - wg dokumentacji techniczno-konstrukcyjnej wytwórcy.

3.2. Materiał - wg dokumentacji techniczno-konstrukcyjnej.

### 3.3. Budowa

3.3.1. Kształt parnika. Parnik powinien być wykonany w postaci przechylnego kotła zawieszonoego na stojaku. Pokrywa kotła powinna być odejmowana. Zaleca się, aby kocioł miał kształt cylindryczny.

3.3.2. Pojemność parnika. Parniki powinny być tak zbudowane, aby mieściły się wielkością w szeregu pojemności znamionowych wg 2.2.

Dopuszczalna różnica pojemności nie powinna przekraczać  $\pm 5\%$ .

3.3.3. Osadnik (szlamik) powinien zapewniać równomierne rozproszanie pary w całej masie parowanych ziemniaków i zabezpieczać zbiornik wodny przed przedostawaniem się ziemniaków i szlamu z pojemnika.

3.3.4. Pokrywa parnika powinna mieć uchwyty służące do jej zdejmowania lub odchylenia. Pokrywa lub kocioł powinny mieć urządzenie do dociskania pokrywy.

Siła potrzebna do zdjęcia lub odchylenia pokrywy nie powinna być większa niż  $120\text{ N}$  w parnikach o pojemności do  $160\text{ l}$  włącznie i większa niż  $160\text{ N}$  w parnikach o pojemności powyżej  $160\text{ l}$ .

3.3.5. Urządzenie do odprowadzania nadmiaru pary. Parnik powinien być wyposażony w urządzenie zapewniające samoczynne odprowadzanie pary z kotła. Urządzenie to powinno być tak wykonane i umieszczone, aby w czasie uchodzenia pary z kotła nie było zagrożenia dla obsługi.

3.3.6. Urządzenie do opróżniania zbiornika wodnego. Parnik powinien mieć urządzenie do opróżniania zbiornika wodnego, które powinno być tak umieszczone, aby umożliwiała zlewanie wody ze zbiornika bez otwierania pojemnika.

3.3.7. Wymiennosc elementów. Elementy parnika powinny zapewniać właściwą funkcjonalność i możliwość wymiany części.

3.3.8. Stojak parnika powinien mieć taką konstrukcję, aby po przechyleniu kotła można było wysypać jego zawartość do naczynia o wysokości  $40\text{ cm}$ . Ponadto stojak powinien być zaopatrzony w uchwyty umożliwiające przenoszenie parnika.

3.3.9. Dźwignia przechylenia kotła. Kocioł parnika powinien mieć dźwignię umożliwiającą wychylenie kotła. Siła potrzebna do wychylenia kotła przy pełnym pojemniku nie powinna być większa niż  $120\text{ N}$ .

3.3.10. Zamek dźwigni kotła. Dźwignia powinna być wyposażona w zamek umożliwiający zamocowanie kotła w pozycji pionowej na okres parowania ziemniaków oraz w pozycji przechylonej - przy opróżnianiu pojemnika. Zamek powinien zabezpieczać kocioł przed samoczynną zmianą pozycji.

**3.3.11. Uszczelnienie pokrywy z kotłem.** Pokrywa lub kocioł powinny mieć uszczelkę dającą się wymieniać. Uszczelka po dociśnięciu pokrywy powinna zapobiegać przedostawaniu się pary pomiędzy krawędzią kotła i pokrywą.

**3.3.12. Palenisko w obudowie stojaka.** Stojak powinien mieć w dolnej części pod kotłem palenisko zaopatrzone w ruszt, popielnik i szufladę na popiół oraz zamknięcie paleniska i popielnika.

**3.3.13. Drzwiczki paleniska** powinny dobrze przylegać do obudowy oraz powinny być wyposażone w uchwyt umożliwiający otwieranie i zamykanie ich bez zacięć i nie powinny ulegać odkształceniom.

**3.3.14. Ruszt paleniska** powinien być tak skonstruowany i wmontowany, aby rozszerzalność termiczna rusztu w warunkach wysokich temperatur nie powodowała wypaczenia prętów rusztu. Najmniejsza wielkość szczelin dylatacyjnych zapewniających swobodną termiczną rozszerzalność rusztu pod wpływem wysokich temperatur powinna wynosić 2% wymiaru rusztu. Powierzchnia prześwitu rusztu powinna mieścić się w granicach 30 ÷ 50% powierzchni rusztu. Szczeliny rusztu nie powinny przekraczać 6 ÷ 8 mm, a szerokość prętów rusztu mierzona po stronie paleniska - około 10 mm.

**3.3.15. Regulator odpływu spalin.** Przekrój przelotowy wmontowanego w króciec regulatora odpływu spalin powinien wynosić w położeniu zamkniętym co najmniej 25% pełnego przekroju króćca wylotowego, ale nie mniej niż 20 cm<sup>2</sup>.

**3.3.16. Szczelność parnika.** Konstrukcja parnika powinna zapewniać jego szczelność, przy czym ilość powietrza dostająca się w ciągu 1 godz do parnika wskutek jego nieszczelności przypadająca na 1 dm<sup>2</sup> powierzchni rusztu - mierzona przy podciśnieniu 1,5 mm słupa wody - nie powinna przekraczać wartości 10 m<sup>3</sup> w warunkach normalnych.

#### 3.4. Wymagania cieplne

**3.4.1. Czas uparowania ziemniaków** nie powinien przekraczać 2½ godz.

**3.4.2. Natężenie cieplne powierzchni grzewczej pojemnika parnika** nie powinno przekraczać 10 000 kcal/(m<sup>2</sup> · h) (11 000 W/m<sup>2</sup>).

**3.4.3. Natężenie cieplne powierzchni rusztu** przy wydajności cieplnej uparowania powinno wynosić 3000 ÷ 3500 kcal/(dm<sup>2</sup> · h) (3500 ÷ 4000 W/dm<sup>2</sup>).

**3.4.4. Sprawność cieplna uparowania** powinna wykazywać wartość co najmniej 0,25 dla parników o pojemności kotła do uparowania do 100 l oraz 0,28 dla parników o pojemności kotła do uparowania większej niż 100 l.

**3.4.5. Wydajność cieplna uparowania.** Parnik powinien osiągnąć wydajność cieplną uparowania wynikającą z pomnożenia 90% znamionowej pojemności kotła do uparowania przez różnicę temperatur wody w kotle podgrzanej od temperatury 20°C do temperatury 80°C i przez średnie ciepło właściwe tej

wody oraz z podzielenia tych wartości przez czas zużyty do podgrzania wody. Wydajność cieplną uparowania (Q) można obliczyć wg wzoru

$$Q = \frac{Q_p}{\tau_p} = \frac{60 \cdot 0,9 V \cdot C_w}{\tau_p} \left[ \frac{\text{kcal}}{\text{h}} \right] \quad (1)$$

w którym:

- Q<sub>p</sub> - ciepło podgrzania wody, kcal,
- V - znamionowa pojemność kotła do uparowania,
- C<sub>w</sub> - ciepło właściwe wody, kcal/(kg · °C),
- τ<sub>p</sub> - czas podgrzania wody, h.

**3.4.6. Znamionowa wydajność cieplna.** Parniki powinny osiągać wydajności:

- znamionową wydajność cieplną wynikającą z pomnożenia natężenia cieplnego powierzchni rusztu przez powierzchnię rusztu,
- najniższą wydajność cieplną wynikającą z pomnożenia natężenia cieplnego powierzchni rusztu przez powierzchnię rusztu i przez 1,5,
- najniższą wydajność cieplną wynikającą z pomnożenia natężenia cieplnego powierzchni rusztu przez powierzchnię rusztu i przez 0,3.

Znamionowa wydajność cieplna parnika w ciągu co najmniej 3,5 godz palenia powinna być uzyskana po jednorazowym nałożeniu porcji paliwa. Przy znamionowej wydajności cieplnej parnika ciąg kominowy określony w milimetrach słupa wody, przy wydajności cieplnej do 15 000 kcal/h nie powinien być większy niż 1,5 mm słupa wody, a przy większej wydajności cieplnej ciąg kominowy - nie większy niż 2 mm słupa wody.

Przy najniższej wydajności cieplnej parnika ciąg kominowy nie powinien przekraczać 0,5 mm słupa wody.

**3.4.7. Znamionowa wydajność kotła** powinna stanowić wartość równą wartości najniższej wydajności cieplnej parnika, a znamionowa sprawność kotła powinna wykazać wartość co najmniej 0,25.

**3.4.8. Nagrzewanie się części konstrukcyjnych.** Przy wydajności cieplnej uparowania ziemniaków temperatura ścian obudowy paleniska nie powinna przekraczać 270 ± 30°C, a temperatura uchwytów i zamknięć nie powinna przekraczać 70 ± 10°C.

#### 3.5. Powłoki ochronne

##### 3.5.1. Powłoka cynkowa

**3.5.1.1. Wygląd powłoki.** Powłoka cynkowa powinna być gładka, równomiernie rozłożona, bez miejsc nie pokrytych i pęknięć oraz powinna mieć równomierny metaliczny połysk.

Dopuszczalne wady powierzchni cynkowej podano w tabl. 1.

**3.5.1.2. Grubość powłoki cynkowej.** Minimalna grubość powłoki cynkowej na wyrobie nie powinna być mniejsza niż 0,08 mm.

**3.5.1.3. Przyczepność powłoki cynkowej.** Powłoka cynkowa powinna być na całej powierzchni trwale związana z podłożem i nie powinna odpryskiwać lub łuszczyć się.

Tablica 1

Lp.	Rodzaje wad	Dopuszczalna wielkość
1	Niegrupowane matowe plamy soli cynkowych	łącznie nie więcej niż 20 cm <sup>2</sup>
2	Powierzchniowe ciemne plamy w miejscach połączeń, bez odsłonięcia blachy	nie więcej niż 1/4 ogólnej powierzchni połączeń
3	Chropowatość powierzchni pochodząca zarówno z procesu cynkowania (twardy cynk), jak i walcowania (wżery) - pod warunkiem dobrego pokrycia	nie więcej niż 1/5 ogólnej powierzchni
4	Nalot w postaci białego proszku	dopuszcza się na całej powierzchni
5	Zewnętrzne odpryski i pęknięcia powłoki cynkowej na krawędzi połączenia dna z poboczną kotła i krawędzi górnej kotła	dopuszcza się w 3 miejscach o łącznej powierzchni 15 cm <sup>2</sup>

### 3.5.2. Powłoka lakierowa

**3.5.2.1. Wygląd powłoki lakierowej.** Powłoka lakierowa powinna być równomiernie rozprowadzona na całej powierzchni, nie powinna łuszczyć się, tworzyć pęcherzy, pęknieć ani odprysków.

Dopuszcza się nieznaczne zacieki w miejscach łączenia elementów.

**3.5.2.2. Odporność powłoki na uderzenie.** Powłoka lakierowa nie powinna ulec uszkodzeniu przy opuszczeniu ciężarka o masie 1 kg z wysokości 10 cm.

**3.5.2.3. Przyczepność powłoki lakierowej.** Powłoka lakierowa powinna mieć dobrą przyczepność, a po zarysowaniu nie powinna odpadać.

**3.6. Trwałość** parnika powinna być taka, aby po okresie co najmniej 100 godz gotowania wody w parniku nie wystąpiły trwałe odkształcenia lub uszkodzenia elementów składowych parnika, a sprawność i szczelność parnika nie zmniejszyła się więcej niż o 20%.

**3.7. Cechowanie.** Na każdym parniku powinna być umieszczona tabliczka znamionowa zawierająca co najmniej:

- nazwę lub znak wytwórni,
- typ parnika,
- wielkość parnika,
- numer fabryczny,
- rok produkcji,
- znak kontroli technicznej,
- numer normy,
- znak PIGPE lub znak jakości,
- cenę,
- masę.

## 4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

**4.1. Pakowanie.** Parniki przygotowuje się do transportu bez opakowania.

**4.2. Przechowywanie.** Parniki powinno się przechowywać z dala od substancji chemicznych szkodliwych dla powłok ochronnych.

**4.3. Transport.** Parniki mogą być przewożone wszystkimi środkami transportu. W czasie transportu należy zabezpieczyć je przed uszkodzeniami mechanicznymi lub obiciem.

## 5. BADANIA

### 5.1. Program badań

**5.1.1. Badania pełne** obejmują:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie wymiarów,
- sprawdzenie materiału,
- sprawdzenie pojemności parnika,
- sprawdzenie urządzenia do odprowadzenia nadmiaru ciśnienia pary,
- sprawdzenie korpusu i rusztu paleniska,
- sprawdzenie regulatora odpływu spalin,
- sprawdzenie statyczności parnika,
- sprawdzenie szczelności parnika,
- sprawdzenie wymagań cieplnych,
- sprawdzenie powłok ochronnych,
- sprawdzenie trwałości parnika,

Badania pełne należy stosować przy ocenie nowych konstrukcji parników, jak również przy ocenie starych konstrukcji po wprowadzeniu zmian konstrukcyjnych lub materiałowych mogących mieć wpływ na wynik badania oraz przy okresowej kontroli produkcji.

W celu oceny prototypu lub zmian konstrukcyjnych albo materiałowych wpływających na wynik badań badania pełne należy przeprowadzić na 2 parnikach, w celu oceny produkcji seryjnej należy pobrać w sposób losowy 2 parniki z partii o liczności co najmniej 30 sztuk, przy czym partię stanowią parniki tego samego typu i wielkości.

**5.1.2. Badania niepełne** obejmują badania wg 5.1.1 a) ÷ l) z wyjątkiem j) i l).

Badania niepełne należy przeprowadzać przy bieżącej kontroli produkcji oraz przy odbiorze.

**5.2. Przygotowanie partii do badań.** Przed przystąpieniem do badań parniki należy podzielić na partie. Partię stanowią parniki tego samego typu i wielkości.

**5.3. Pobieranie próbek.** Do badań niepełnych należy pobrać próbkę o liczności podanej w tabl.2, przy czym do badań wg 5.1.1 j) przy liczności próbki 5 i 10 należy pobrać 4 sztuki, a dla dalszych próbek 2 sztuki.

Tablica 2

Liczność partii sztuk	Liczność próbek sztuk		Dopuszczalna liczba sztuk niedobrych	
	a) + l)	j)	a) + l)	j)
do 160	5	1	0	0
161÷630	10		1	0
631÷2500	25	2	2	0
2501÷6300	40		3	0

#### 5.4. Opis badań

5.4.1. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić przez oględziny nieuzbrojonym okiem.

5.4.2. Sprawdzenie wymiarów należy przeprowadzić przy użyciu przymiaru milimetrowego.

5.4.3. Sprawdzenie materiału należy przeprowadzić na zgodność z dokumentacją techniczno-konstrukcyjną.

5.4.4. Sprawdzenie pojemności parnika polega na napełnieniu kotła wodą; pojemność kotła zmierzona w litrach nie powinna być mniejsza niż 95% i większa niż 105% znamionowej pojemności kotła dla danej wielkości, na którą był zbudowany.

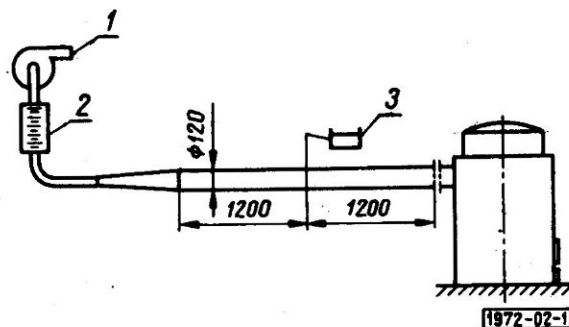
5.4.5. Sprawdzenie urządzenia do odprowadzenia nadmiaru ciśnienia pary polega na napełnieniu kotła wodą w ilości  $\frac{1}{3}$  znamionowej pojemności kotła i podgrzaniu jej przy zwiększonej porcji paliwa co najmniej o 50%. W przypadku nadmiernego wzrostu ciśnienia pary urządzenie powinno zadziałać, powodując usunięcie nadmiernego ciśnienia pary.

5.4.6. Sprawdzenie korpusu i rusztu paleniska polega na zmierzeniu przymiarem milimetrowym z dokładnością do 0,5 mm szczelin rusztu i szerokości prętów rusztu oraz na zmierzeniu szczelin dylatacyjnych. Wymiary powinny być zgodne z dokumentacją wytwórcy.

5.4.7. Sprawdzenie regulatora odpływu spalin polega na sprawdzeniu przymiarem milimetrowym z dokładnością do 0,5 mm przekroju przelotowego regulatora odpływu spalin i szerokości przekroju króćca wylotowego. Wielkości odpowiadające stosunkowi wg 3.3.15 powinny być zgodne z dokumentacją wytwórcy.

5.4.8. Sprawdzenie statyczności parnika należy wykonać na parniku wypełnionym ziemniakami i ustawionym na płaszczyźnie poziomej, przechylając kocioł parnika od położenia pionowego do pełnego wychylenia, jak do opróżnienia pojemnika. Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli przy żadnym położeniu kotła, parnik nie wykazuje tendencji do wywrócenia się.

5.4.9. Sprawdzenie szczelności parnika należy przeprowadzić przed badaniami cieplnymi i po przeprowadzeniu badań cieplnych. Sprawdzenie szczelności parnika należy przeprowadzić za pomocą urządzenia pomiarowego wg rys. 1, przy zamkniętych drzwiczkach parnika, zamkniętym regulatorze dopływu powietrza, zamkniętych otworach dopływu powietrza w komorze popielnikowej i przy ciągu kominowym 1,5 mm słupa wody. Uzyskane w czasie badań charakterystyki przepływu powietrza przez parnik nie powinny przekraczać najwyższej dopuszczalnej nieuszczelnności wg 3.3.16.



Rys. 1. Stanowisko do badań szczelności parników  
1 - wentylator, 2 - rotametr, 3 - ciążomierz

#### 5.4.10. Sprawdzenie wymagań cieplnych

##### 5.4.10.1. Zakres badań

- sprawdzenie wydajności cieplnej uparowania i sprawności cieplnej uparowania ze sprawdzeniem czasu uparowania ziemniaków,
- sprawdzenie natężenia cieplnego powierzchni rusztu,
- sprawdzenie natężenia cieplnego powierzchni grzewczej kotła do parowania,
- sprawdzenie nagrzewania się części konstrukcyjnych parnika.

5.4.10.2. Warunki wykonania badań. Badania cieplne należy przeprowadzać przy użyciu paliwa podstawowego, a jeżeli to możliwe, także przy użyciu paliwa wzorcowego i zastępczego. Do zbadania paliwa należy pobierać reprezentatywne próbki paliw (odpowiadające średniej jakości paliwa użytego do badania cieplnego) oraz dokonać ich analizy zgodnie z PN-64/G-04512 dla węgla kamiennego i PN-69/G-97051 dla węgla brunatnego.

Oznaczenie wartości opałowej pobranej próbki paliwa powinno być przeprowadzone zgodnie z PN-67/G-04513.

5.4.10.3. Przygotowanie do badań. Przed przystąpieniem do badań cieplnych należy sprawdzić wycechowanie wszystkich przyrządów pomiarowych (wyniki cechowania należy uwzględniać w obliczeniach). Układ połączeń i położenia zerowe zainstalowanych przyrządów oraz parnik należy poddać próbnej eksploatacji (z zachowaniem podanych przez wytwórcę warunków eksploatacji) przez okres nie krótszy niż 10 godz, stosując paliwo podstawowe.

5.4.10.4. Pomiar badań. W czasie badań cieplnych zasypywanie rusztu paliwem oraz okresowe opróżnianie z popiołu powinny być wykonywane w możliwie jednakowych odstępach czasu oraz przed i po zakończeniu pomiaru mierzonych wartości.

Z przyrządów pomiarowych należy odczytywać wartości temperatury i ciśnienia nie rzadziej niż co 10 min, a skład spalin (w przypadku użycia aparatu Orsata) nie rzadziej niż co 15 min, wpisując odczytane wskazania bezpośrednio do kart pomiarowych w kolejności obserwacji.

Do obliczeń należy przyjmować średnie arytmetyczne po uprzednim wyeliminowaniu wskazań wykraczających znacznie poza przeciętne.

**5.4.10.5. Wyposażenie do badań.** Do badań cieplnych parnika - oprócz wagi technicznej do 10 kg i o czułości 15 g (na wadze tej waży się dawki paliwa przeznaczone do spalania oraz ilości starych odpadów paleniskowych, jak przesyp, żužel, popiół), termometrów cieczowych o zakresie od  $-10^{\circ}\text{C}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$  (termometrami tymi mierzy się temperaturę w pomieszczeniu, w którym przeprowadza się badanie i na zewnątrz pomieszczenia), mieszkadła wody w kotle do parowania - należy używać:

- instalacji kominowej z czopuchem wyposażonym w zasuwę umożliwiającą utrzymanie stałego ciągu kominowego oraz z wentylatorem ssącym,

- termometrów szklanych laboratoryjnych do pomiaru temperatury wody w kotle do parowania o zakresie wskazań do  $150^{\circ}\text{C}$  i działce elementarnej  $0,2^{\circ}\text{C}$ ,

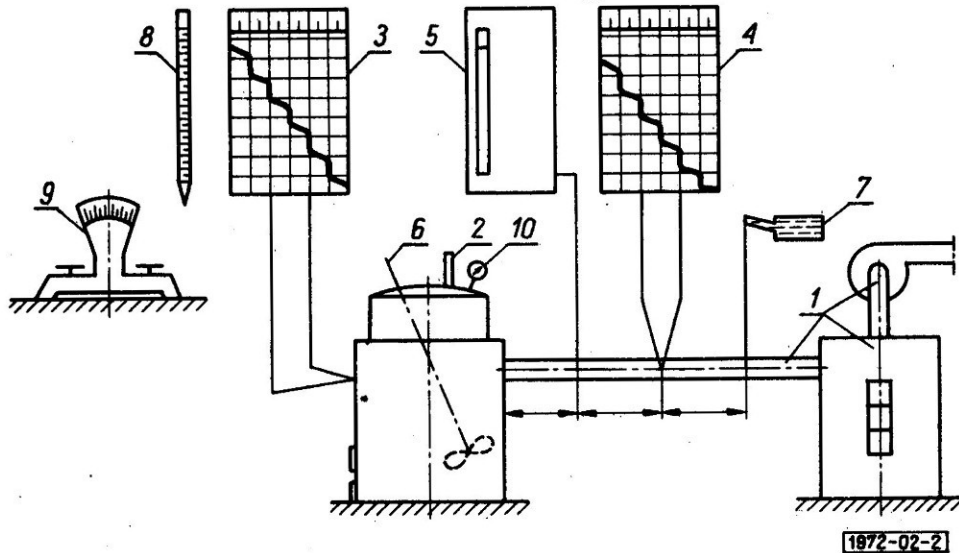
- termometrów oporowych z mostkiem Wheatstona lub termoelementów z kompensatorem,

- termoelementów z rejestratorem temperatur spalin wylotowych o zakresie wskazań  $0 + 700^{\circ}\text{C}$ ,

- manometru o zakresie wskazań do  $0,5 \text{ atm}$  ( $50 \text{ kN/m}^2$ ),

- analizatora spalin z rejestratorem zawartości  $\text{CO}_2$  i  $\text{CO}+\text{H}$  w spalinach odlotowych lub trzynaczyniowego aparatu typu Orsata do pomiaru zawartości  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}$ , których klasa powinna zapewniać odczytanie pomiaru z dokładnością do 2% mierzonej wartości.

Połączony zespół urządzeń pomiarowych przedstawiono na rys. 2.



Rys. 2. Stanowisko do badań cieplnych parników

1 - przewody, 2 - termometr cieczowy, 3 i 4 - rejestrator temperatury, 5 - analizator spalin, 6 - mieszadło, 7 - mikromanometr, 8 - termometr cieczowy, 9 - waga techniczna, 10 - manometr

**5.4.10.6. Badanie parnika podłączonego do instalacji.** Badania cieplne należy przeprowadzać po podłączeniu parnika do instalacji kominowej (do zespołu urządzeń pomiarowych, w sposób podany na rys. 2).

Do rozpalamia ognia należy użyć  $0,03 \text{ kg}$  suchej wełny drzewnej i suche drewnienka o wymiarach  $120 \times 12 \times 12 \text{ mm}$ , dające natężenie cieplne powierzchni

rusztu wynikające z przeliczenia  $50 \text{ g}$  masy drewnienek na każdy  $1 \text{ dm}^2$  powierzchni rusztu. Należy rozpalać przy otwartym dopływie powietrza pod ruszt.

Rozpalone drewnienka należy pokryć rozpaloną porcją paliwa w ilości zapewniającej uzyskanie 50% natężenia cieplnego powierzchni rusztu. Po rozpaleniu dopływ powietrza należy tak uregulować, aby uzyskać ciąg kominowy  $1,5 \text{ mm}$  słupa wody i utrzymywać na ruszcie jasny bezpłomienny żar, tj. żar podstawowy. Na tak wytworzony żar podstawowy nałożyć porcję paliwa, lub porcje paliwa, których spalanie pozwala na sprawdzenie w czasie badań parametrów cieplnych parnika.

**5.4.10.7. Obliczenie wydajności cieplnej.** W celu obliczenia wydajności cieplnej uparowania i sprawności cieplnej uparowania należy uprzednio ustalić zużycie paliwa, ciepło doprowadzone oraz określić ciepło podgrzania wody i czas podgrzania wody.

Zużycie paliwa ustalić nakładając na żar podstawowy porcję paliwa  $\Delta_G$  którą należy obliczyć w kilogramach wg wzoru

$$\Delta_G = \frac{q_r \cdot F_r \cdot \tau}{Q_w^r} \quad (2)$$

w którym:

$Q_w^r$  - wartość opałowa paliwa, kcal/kg,

$F_r$  - powierzchnia rusztu,  $\text{dm}^2$ ,

$\tau$  - czas spalania porcji paliwa, godz,

$q_r$  - natężenie cieplne powierzchni rusztu, kcal/ $(\text{dm}^2 \cdot \text{h})$ .

Po osiągnięciu przez wodę w kotle do uparowania wymaganej temperatury żar wygarnięty z paleniska nie powinien przekraczać 20% ciepła doprowadzonego, określonego wg wzoru obliczania straty niecałkowitego spalania porcji paliwa (wzór 6).

Na zużycie paliwa składa się rozpalowa porcja paliwa oraz porcja paliwa, bądź porcje paliwa potrzebne do zwiększenia temperatury wody w kotle do

uparowania o 60°C. Ciepło doprowadzone oblicza się mnożąc zużycie paliwa przez jego wartość opałową.

Ciepło do podgrzania wody ( $Q_p$ ) należy obliczyć w kilokaloriach wg wzoru

$$Q_p = 0,9V \cdot \Delta t \cdot C_w \quad (3)$$

w którym:

$V$  - znamionowa pojemność kotła do uparowania, l,

$\Delta t$  - przyrost temperatury wody w czasie podgrzewania wody, °C,

$C_w$  - średnie ciepło właściwe wody, kcal/(kg·°C).

Czas podgrzania wody ustalić mierząc czas, który upłynął od nałożenia rozpalowej porcji paliwa do podgrzania wody w kotle do uparowania od temperatury 20°C do temperatury 80°C.

5.4.10.8. Określenie strat cieplnych parnika. W celu sprawdzenia wydajności cieplnej uparowania i sprawności cieplnej uparowania niezbędne jest określenie strat cieplnych poddane badaniom cieplnym parnika. Straty te należy obliczyć na podstawie wzorów, do których należy wstawić wyniki średnie wartości pomiarów.

Stratę kominową wylotową ( $Q_{wyl}$ ) należy obliczyć w procentach wg wzoru

$$Q_{wyl} = \frac{1,87(C^r - C_2 \cdot G_2)}{CO_2 + CO} \cdot C_{pm} \frac{W_c^r + 9H^r}{100} \cdot 0,46 \cdot \frac{t_{sp} - t_w}{Q_w^r} \cdot 100$$

Stratę niecałkowitego spalania ( $Q_{z1}$ ) należy obliczyć w procentach:

a) dla straty powstałej w wyniku niespalonych części węgla elementarnego pozostałego w odpadzie paleniskowym - wg wzoru

$$Q_{z1} = \frac{C_{z1} \cdot G_{z1}}{Q_w^r} \cdot 7800 \quad (4)$$

b) dla straty powstałej w wyniku niecałkowitego spalania porcji paliwa - wg wzoru

$$Q_{z2} = \frac{C_{z2} \cdot G_{z2}}{Q_w^r} \cdot 7800 \quad (5)$$

Strata niecałkowitego spalania będzie wynosić

$$Q_z = Q_{z1} + Q_{z2}$$

Stratę chemiczną niezupełnego spalania ( $Q_{chem}$ ) obliczyć wg wzoru

$$Q_{chem} = \frac{1,87(C^r - C_2 \cdot G_2) 3200 \cdot CO}{(CO_2 + CO) \cdot Q_w^r} \quad (6)$$

gdzie:

$Q_{wyl}$  - strata kominowa wylotowa, %,

$Q_z$  - strata niecałkowitego spalania, %,

$Q_{z1}$  - strata niecałkowitego spalania części węgla elementarnego pozostałego w odpadzie paleniskowym, %,

$Q_{z2}$  - strata niecałkowitego spalania porcji paliwa, %,

$Q_{chem}$  - strata chemiczna niezupełnego spalania, %,

$C^r$  - zawartość węgla elementarnego w paliwie, %,

$W_c^r$  - zawartość wilgoci w paliwie, %,

$H^r$  - zawartość wodoru w paliwie, %,

$C_2$  - zawartość niespalonego węgla elementarnego w odpadzie paleniskowym oraz w niecałkowicie spalonej porcji paliwa, %,

$C_{z1}$  - zawartość niespalonego węgla elementarnego w odpadzie paleniskowym, %,

$C_{z2}$  - zawartość niespalonego węgla elementarnego w niecałkowicie spalonej porcji paliwa, %,

$G_2$  - odpad paleniskowy oraz pozostałość w niecałkowicie spalonej porcji paliwa w przeliczeniu na 1 kg paliwa, kg,

$G_{z1}$  - odpad paleniskowy w przeliczeniu na 1 kg paliwa, kg,

$G_{z2}$  - pozostałość z niecałkowicie spalonej porcji paliwa w przeliczeniu na 1 kg paliwa, kg,

$CO_2$  - zawartość dwutlenku węgla w spalinach, %,

$CO$  - zawartość tlenku węgla w spalinach, %,

$Q_w^r$  - wartość opałowa paliwa, kcal/kg,

$C_{pm}$  - ciepło właściwe spalin suchych, kcal/(°C·m<sup>3</sup>) (objętość w m<sup>3</sup> w warunkach normalnych),

$t_{sp}$  - średnia temperatura spalin odlotowych, °C,

$t_w$  - średnia temperatura pomieszczenia, w którym znajduje się parnik, °C.

5.4.10.9. Sprawdzenie wydajności cieplnej uparowania i sprawności cieplnej uparowania wykonane na podstawie obliczeń przeprowadzonych wg 5.4.10.7 i 5.4.10.8 polega na stwierdzeniu, czy uzyskana przez parnik wydajność cieplna uparowania jest zgodna z wymaganiami podanymi w 3.4.7, a sprawność cieplna uparowania nie jest mniejsza niż określona w 3.4.5.

Sprawność cieplną uparowania ( $\eta$ ) obliczyć w procentach wg wzoru

$$\eta = \frac{Q_p}{Q_{dp}} \cdot 100 \quad (7)$$

w którym:

$Q_p$  - ciepło podgrzania wody, kcal,

$Q_{dp}$  - ciepło doprowadzone obliczone przez pomnożenie zużycia paliwa przez jego wartość opałową, °C.

Pomiary dla określenia wydajności cieplnej uparowania i sprawności cieplnej uparowania powinny być przeprowadzone 3-krotnie.

5.4.10.10. Sprawdzenie czasu uparowania ziemniaków powinno być wykonywane po napełnieniu kotła wodą i ziemniakami w ilościach zgodnych z podanymi w instrukcji o obsłudze i polega na spalaniu przy ciągu kominowym 1,5 mm szupa wody porcji paliwa określonych wg 5.4.10.7 oraz mierzeniu czasu od momentu nałożenia rozpalowej porcji paliwa do momentu uparowania ziemniaków.

Wynik badania należy uważać za pozytywny, jeżeli zmierzony czas uparowania okopowych nie przekracza 2,5 godz.

5.4.10.11. Sprawdzenie obciążenia cieplnego rusztu polega na ustaleniu, czy uzyskane zostały wydajność cieplna uparowania i sprawność cieplna uparowania określone w 3.4.7 i 3.4.5, przy natężeniu cieplnym powierzchni rusztu wynoszącym  $3000 \pm 300 \text{ kcal}/(\text{dm}^2 \cdot \text{h})$  ( $3500 \pm 4000 \text{ W}/\text{dm}^2$ ).

5.4.10.12. Sprawdzenie natężenia cieplnego powierzchni grzewczej kotła do parowania polega na stwierdzeniu, czy uzyskana wydajność cieplna uparowania podzielona przez powierzchnię grzewczą kotła do parowania nie przekracza  $10\,000 \text{ kcal}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$  ( $11000 \text{ W}/\text{m}^2$ ).

5.4.10.13. Sprawdzenie nagrzewania się części konstrukcyjnych parnika polega na stwierdzeniu, czy przy wydajności cieplnej uparowania temperatura ścian obudowy paleniska nie przekracza  $270 \pm 30^\circ\text{C}$ , a temperatura uchwyty i zamknięć parnika nie przekracza  $80^\circ\text{C}$ .

#### 5.4.11. Sprawdzenie powłok ochronnych

5.4.11.1. Sprawdzenie grubości powłoki cynkowej należy przeprowadzać ultrametrem. Pomiar należy przeprowadzać w 5 miejscach wyrobu i na podstawie średniej arytmetycznej wyników pomiarów ustalić grubość powłoki.

5.4.11.2. Sprawdzenie przyczepności powłoki cynkowej należy przeprowadzać przez lekkie opukiwanie młotkiem o masie 250 g, nie powodując zagięć powierzchni cynkowych.

5.4.11.3. Sprawdzenie odporności powłoki lakieryjnej na uderzenia przeprowadzać wg PN-54/C-81526.

Po opuszczeniu ciężarka o masie 1 kg z wysokości 10 cm powłoka nie powinna ulec uszkodzeniu.

5.4.11.4. Sprawdzenie przyczepności powłoki lakieryjnej przeprowadzać wg PN-64/C-81531.

5.4.11.5. Sprawdzenie trwałości parnika polega na ciągłym gotowaniu wody w parniku przy wydajności cieplnej uparowania przez okres nie krótszy niż 50 razy po 10 godz (po każdych 10 godz gotowania wody parnik należy opróżnić z wody i wystudzić do temperatury nie wyższej niż  $20^\circ\text{C}$ ) i stwierdzeniu, czy po tym okresie nie nastąpiły trwałe odkształcenia lub uszkodzenia elementów składowych parnika oraz stwierdzeniu - po oczyszczeniu parnika - czy sprawność cieplna uparowania oraz szczelność parnika nie zmniejszyły się więcej niż o 20%.

#### 5.5. Ocena wyników badań

5.5.1. Ocena wyrobu. Badany parnik należy uznać za dobry, jeżeli przejdzie przez wszystkie badania wg 5.1 z wynikiem dodatnim.

5.5.2. Ocena partii. Badaną partię parników należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli w próbie liczba sztuk parników niedobrych w wyniku badań wg 5.1 nie przekroczy dopuszczalnej liczby sztuk niedobrych podanej w tabl. 2.

K O N I E C