

499

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRZEMYSŁU I HANDLU

z dnia 28 sierpnia 1937 r.

w sprawie przepisów o materiałach kotłowych oraz o budowie kotłów parowych.

Na podstawie art. 2 ustawy z dnia 31 maja 1921 r. o nadzorze nad kotłami parowymi (Dz. U. R. P. Nr 50, poz. 303) w brzmieniu ustawy z dnia 6 grudnia 1921 r. (Dz. U. R. P. Nr 108, poz. 786) zarządzam co następuje:

§ 1. 1) Wprowadza się przepisy o materiałach kotłowych oraz o budowie kotłów parowych, zawarte w załączniku do rozporządzenia niniejszego.

2) Przepisy te nie mają zastosowania do następujących kotłów parowych:

- a) parowozowych i ustawianych w wagonach kolejowych,
- b) na statkach wojennych,
- c) na statkach obcych, znajdujących się w portach i na wodach terytorialnych polskich,
- d) połączonych bezpośrednio z atmosferą za pomocą rury w wodę zanurzonej, mającej nie mniej niż 100 mm średnicy w świetle i nie więcej niż 5 m wysokości, licząc od najniższego dopuszczalnego poziomu wody w kotle, o ile długość całkowita rury nie przekracza 15 m, zaś rura sama nie ma żadnego zawieradła lub innych urządzeń do oddzielania wnętrza kotła od atmosfery,
- e) takich kotłów, których urządzenia ochronne, chociaż różnią się od opisanego w pkt d), spełniają w rzeczywistości to samo zadanie, tj. nie dopuszczają do wytworzenia w kotle pary o ciśnieniu wyższym niż 1/2 atmosfery ponad atmosferyczne i wymiarami swymi odpowiadają wielkości powierzchni ogrzewalnej,
- f) takich kotłów, których objętość nie przekracza 25 litrów, a iloczyn z powierzchni ogrzewalnej w metrach kwadratowych i ciśnienia roboczego w atmosferach nie przekracza 0,2.

Ponadto przepisy te nie mają zastosowania do przegrzewaczy pary, opalanych oddzielnie.

§ 2. Do czasu wydania, na podstawie art. 7 rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 24 listopada 1930 r. o bezpieczeństwie statków morskich (Dz. U. R. P. Nr 80, poz. 632) w brzmieniu ustawy z dnia 7 kwietnia 1937 r. (Dz. U. R. P. Nr 29, poz. 215), specjalnych przepisów Ministra Przemysłu i Handlu, kotły parowe na statkach handlowych morskich mogą być budowane także według przepisów towarzystw klasyfikacyjnych, upoważnionych przez Ministra Przemysłu i Handlu w myśl art. 8 te-

goż rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej.

§ 3. 1) Rozporządzenie niniejsze wchodzi w życie po upływie trzech miesięcy od dnia ogłoszenia.

2) Jednocześnie tracą moc obowiązującą wszystkie dotychczasowe przepisy, wydane w sprawach unormowanych rozporządzeniem niniejszym. W szczególności tracą moc obowiązującą:

a) rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 8 listopada 1930 r. o warunkach technicznych, dotyczących materiałów używanych do budowy kotłów parowych (Dz. U. R. P. Nr 91, poz. 714);

b) rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 8 listopada 1930 r. w sprawie przepisów o budowie kotłów parowych (Dz. U. R. P. Nr 91, poz. 713);

c) przepisy § 4 i § 16 pkt 7 rozporządzenia Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 8 listopada 1921 r. w przedmiocie przepisów o budowie, ustawianiu i dozoru kotłów parowych, używanych na lądzie (Dz. U. R. P. Nr 103, poz. 744);

d) przepisy § 3 i § 24 pkt 4 rozporządzenia Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 29 października 1923 r. w przedmiocie budowy, ustawiania i dozoru kotłów parowych na statkach (Dz. U. R. P. Nr 119, poz. 958).

Minister Przemysłu i Handlu: *Antoni Roman*

Załącznik do rozporządzenia Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 28 sierpnia 1937 r. (poz. 499).

**PRZEPISY
O MATERIAŁACH KOTŁOWYCH ORAZ
O BUDOWIE KOTŁÓW PAROWYCH.**

D z i a ł I.

**PRZEPISY
O MATERIAŁACH KOTŁOWYCH.**

A. Przepisy ogólne.

§ 1.

Odbiór techniczny materiałów.

1. Do budowy i naprawy kotłów parowych, używanych na lądzie i na statkach rzecz-

nych, mogą być używane następujące materiały:

- a) stal węglowa,
- b) stal stopowa na śruby i rury (§ 9 i 10),
- c) miedź,

a do niektórych części kotła, wymienionych w § 14 p. 5, 6 i 7 niniejszych przepisów,

- d) staliwo,
- e) żeliwo.

Materiały te, z wyjątkiem żeliwa, powinny odpowiadać warunkom technicznym, przewidzianym w niniejszych przepisach.

2. Inne materiały, dla których niniejsze przepisy nie ustalają warunków technicznych, mogą być używane za uprzednim pozwoleniem Ministra Przemysłu i Handlu.

3. Z wyjątkiem żeliwa wszystkie materiały przeznaczone do budowy i naprawy kotłów parowych podlegają obowiązkowemu odbiorowi technicznemu (z uwzględnieniem postanowień, zawartych w p. 12 i 13 niniejszego paragrafu).

4. Odbiór materiałów jest dokonywany:

- a) przez rzeczoznawców (urzędowy odbiór techniczny),
- b) przez wytwórnię materiałów — huty (odbiór techniczny),
- c) przez organa dozoru kotłów (uproszczony odbiór techniczny przy naprawach).

5. W wyniku przeprowadzonego odbioru technicznego wystawiane są następujące zaświadczenia odbiorcze:

- a) przez rzeczoznawców — protokoły odbiorcze,
- b) przez wytwórnię (huty) — świadectwa hutnicze; dla nitów i śrub — świadectwa wytwórcy.

Wyniki uproszczonego odbioru technicznego wpisuje się do książki kotłowej bez wystawiania oddzielnego zaświadczenia.

6. Obowiązkowi urzędowego odbioru technicznego podlegają:

- a) wszystkie blachy z uwzględnieniem postanowień p. 10 niniejszego paragrafu,
- b) rury wodne (opłomki) i parowe,
- c) wszystkie inne materiały, przeznaczone dla kotłów o ciśnieniu powyżej 15 atn, z uwzględnieniem wyjątków przewidzianych w poszczególnych paragrafach niniejszych przepisów (§ 7 p. 11, § 8 p. 7, § 9 p. 18 i 21 oraz § 13 p. 2),
- d) wszystkie materiały, dla których niniejsze przepisy nie ustalają warunków technicznych (§ 1 p. 2),
- e) wszystkie materiały zagranicznego pochodzenia z wyjątkiem żeliwa (§ 1 p. 1), staliwa (§ 13) i śrub (§ 9 p. 21).

7. Urzędowy odbiór techniczny obejmuje:

- a) wstępne ostemplowanie materiału na podstawie wykazu odbiorczego, przedłożonego przez wytwórnię, a zgodnego z zamówieniem oraz ostemplowanie odinków próbnych;

- b) oględziny i sprawdzenie wymiarów;
- c) dokonanie prób;
- d) ostemplowanie stemplem odbiorczym materiałów, odpowiadających przepisanim warunkom technicznym;
- e) sporządzenie protokołu odbiorczego.

8. Dla materiałów nie wymienionych w p. 6, z uwzględnieniem postanowień p. 10, wymagane są świadectwa hutnicze, zawierające wyniki wszystkich prób, przewidzianych niniejszymi przepisami.

9. Odcinki rur, kątowników i prętów na zespórki i śruby oraz gotowe nity mogą być użyte do budowy i naprawy kotłów parowych, o ile wytwórca kotłów, bądź przeprowadzający naprawę kotła udowodni, że materiał, z którego pochodzą, był odebrany przez hutę lub urzędowego rzeczoznawcę i przedłoży zaświadczenie odnośnego odbioru, na którym organa dozoru kotłów powinny odnotować ilość zużytego materiału.

10. Uproszczony odbiór techniczny dozwolony jest dla następujących materiałów, przeznaczonych do naprawy kotłów parowych:

- a) blach o powierzchni do 0,1 m², na łaty w skrzyniach paleniskowych w miejscach usztywnionych,
- b) blach o powierzchni do 0,5 m², na łaty w miejscach nie stykających się ze spalinami,
- c) wszystkich innych materiałów (nity, kątowniki, ściągi, śruby, zespórki, rury itp.), nie posiadających żadnych zaświadczeń odbiorczych.

11. Uproszczony odbiór techniczny obejmuje:

- a) oględziny i sprawdzenie wymiarów, którym podlegają wszystkie blachy, kątowniki, ściągi, śruby, zespórki, rury itp.,
- b) dla blach i ściągow płaskich — próbę zginania na zimno jednej próbki aż do przylegania ramion,
- c) dla kątowników — próbę rozginania na zimno jednej próbki aż kąt między ramionami powiększy się co najmniej o 40° lub próbę zginania na zimno aż do przylegania ramion jednej próbki wyciętej z ramienia kątownika,
- d) dla prętów na ściągi — próbę zginania jednej próbki aż do przylegania ramion,
- e) dla śrub — próbę zginania na zimno jednej śruby na sworzniu o średnicy równej średnicy śruby,
- f) dla nitów — próbę spęczania dwóch nitów na gorąco w temperaturze nitowania w sposób ustalony w § 7 p. 9,
- g) dla zespórek — próbę zginania na zimno jednej zespórki aż do przylegania ramion, przy czym zespórki miedziane o średnicy powyżej 30 mm nie podlegają tej próbie,
- h) dla rur, z wyjątkiem rur ściągowych i rur ze stali stopowych — próbę spłaszczania na zimno dwóch próbek

z dwóch rur, które zgniata się między równoległymi płaszczyznami w ten sposób, aby wewnętrzna odległość między ściankami w środku przekroju wynosiła nie więcej niż podwójną grubość ścianki rury,

- i) ostemplowanie ozebranych materiałów cechą organów dozoru kotłów według ich uznania,
- j) wpisanie wyników uproszczonego odbioru technicznego do książki kotłowej.

Próba, która da wyniki niezadowalające, może być powtórzona. Wynik powtórnej próby jest decydujący.

12. Jeżeli do naprawy kotłów zostały użyte materiały kotłowe (nity, kątowniki, ściągi, śruby, zespórki i rury), które nie zostały poddane żadnemu odbiorowi technicznemu, to dopuszczalne naprężenia dla tych materiałów, określone w przepisach o budowie kotłów parowych (§§ 14 do 37), mogą organa dozoru kotłów obniżyć aż do 2/3. To obniżenie nie ma zastosowania przy zmianie pojedynczych nitów, śrub, zespórek i rur.

13. Do budowy kotłów małych, dla których iloczyn z ciśnienia roboczego w atm i powierzchni ogrzewalnej w m² nie przekracza 2, mogą być użyte materiały nie posiadające zaświadczeń odbiorczych, jednak wówczas dopuszczalne naprężenia, określone w przepisach o budowie kotłów parowych (§§ 14 do 37), powinny być zmniejszone o 1/3.

§ 2.

Rzeczoznawcy.

1. Urzędowego odbioru technicznego dokonują rzeczoznawcy, upoważnieni przez Ministra Przemysłu i Handlu. Wykaz upoważnionych rzeczoznawców ogłasza się w „Monitorze Polskim”.

2. Urzędowy odbiór techniczny materiałów powinien w zasadzie odbywać się w wytwórni materiałów, przy czym wytwórca jest obowiązany oprócz wykonania próbek dostarczyć odpowiednich przyrządów, maszyn i pomocy przy wykonaniu odbioru. Przedstawiciel wytwórcy ma prawo asystowania przy czynnościach odbiorczych. Rzeczoznawca ma prawo wstępu do tych oddziałów wytwórni, gdzie wykonuje się zamówienia i prawo wglądu w przebiegi fabrykacji. O ile z jakichkolwiek powodów odbiór techniczny odbywa się poza wytwórnią materiałów, to należy o tym zawiadomić wytwórcę, aby umożliwić mu asystowanie przy czynnościach odbiorczych.

§ 3.

Badania mechanicznych własności materiałów.

1. Badania mechanicznych własności materiałów przeprowadza się w temperaturze 15 — 30°C na próbkach wykonanych z odcinków próbnych, pobranych według przepisów niniejszych.

2. Do prób, mających na celu wyznaczenie granicy płynności „Q_r” lub zastępczej „Q_{r 0,2%}” w kg/mm², wytrzymałości na rozciąganie „R_r” w kg/mm² oraz wydłużenia „A” w % (normy PN/w-3), używa się zasadniczo próbek długich, wyjątkowo krótkich (w razie niemożności pobrania próbek długich).

Długość pomiarową „l₀” próbek ustala się według następujących wzorów:

a) dla próbek długich:

$$l_0 = 10 \cdot d_0 = 11,3 \cdot \sqrt{F_0}$$

b) dla próbek krótkich:

$$l_0 = 5 \cdot d_0 = 5,65 \cdot \sqrt{F_0}$$

gdzie:

l₀ — pierwotna długość pomiarowa próbki w mm, między znakami do określenia wydłużenia,

d₀ — pierwotna średnica próbki w mm,

F₀ — pole pierwotnego przekroju próbki w mm².

Dla próbek o przekroju prostokątnym zaleca się, aby stosunek boków prostokąta nie przekraczał 4:1. Wyjątek stanowią próbki blach o grubości powyżej 30 mm (§ 6 p. 13).

3. Wszelki wpływ mechanicznej obróbki próbek powinien być usunięty. Na powierzchniach nieobrobionych powinien w miarę możliwości pozostać naskórek walcowniczy.

4. Próbki z widocznymi błędami należy odrzucić. Nie uwzględnia się również wyników otrzymanych na skutek niewłaściwego uchwycenia próbki w maszynie lub błędów wykonania próbki.

5. Grubość i szerokość wzgl. średnicę próbki należy mierzyć z dokładnością 0,1 mm.

6. Dla prętów walcowanych i ciągnionych, o ile na to pozwala maszyna wytrzymałościowa, próbki powinny być badane bez poprzedniej mechanicznej obróbki.

Całkowita długość próbki nieobrobionej powinna wynosić co najmniej:

$$l = l_0 + 150 \text{ mm.}$$

7. Próbki do próby zginania powinny posiadać w miejscu zgięcia krawędzie nieco zaokrąglone.

8. Zginanie próbek ze stali węglowej powinno się wykonywać w temperaturze zwykłej, za pomocą prasy lub młota, na sworzniu lub bez. Jedną próbkę zgina się bez jakiegokol-

wiek termicznej obróbki (na zimno), drugą zaś po nagraniu do ciemnowiśniowego koloru (ok. 650°C) i ostudzeniu w wodzie o temperaturze około 28°C. Próbę zginania bez termicznej obróbki będzie się oznaczało literą Z, zaś próbę zginania po szybkim studzeniu — literami SS.

Próbę zginania należy uznać wówczas za zadowalającą, jeżeli na zewnętrznej stronie próbki nie wystąpią w materiale jakiegokolwiek ślady złamania lub naderwania.

9. Do próby udarowości, wykonywanej na młocie Charpy używa się próbek typu Mesnager o wymiarach 10 x 10 x 55 mm z karbem o średnicy 2 mm i o głębokości do spodu karbu 2 mm oraz przy rozstawieniu podpór 40 mm. Kierunek karbu powinien być prostopadły do naskórka blachy.

§ 4.

Maszyny wytrzymałościowe.

Rzeczoznawca ma prawo sprawdzić dokładność wskazań maszyn wytrzymałościowych.

§ 5.

Zaświadczenia odbiorcze.

1. Z przeprowadzonego urzędowego odbioru rzeczoznawca sporządza protokół zawierający:

- a) nazwę wytwórcy materiału,
- b) rodzaj materiału z podaniem ilości i wymiarów,
- c) przebieg i wyniki badań technicznych (obowiązujących i orientacyjnych w myśl § 6 p. 20) oraz wybite na materiale oznaczenia i stemple wytwórcy i rzeczoznawcy,
- d) orzeczenie rzeczoznawcy, czy materiał został przyjęty lub odrzucony w całości lub części,
- e) instytucję, jaką reprezentuje rzeczoznawca,
- f) podpis rzeczoznawcy oraz miejsce i datę przeprowadzenia odbioru.

W protokole powinno być poza tym zaznaczone, czy przedstawiciel wytwórcy materiałów był obecny przy czynnościach odbioru (§ 2). W razie zgłoszenia sprzeciwu w protokole powinna być o tym uczyniona wzmianka.

2. Świadectwo hutnicze lub świadectwo wytwórcy powinno zawierać:

- a) nazwę wytwórcy materiału,
- b) rodzaj materiału z podaniem ilości i wymiarów,

- c) przebieg i wyniki badań technicznych, obowiązujących w myśl niniejszych przepisów, oraz wybite na materiale oznaczenia i stemple wytwórcy,
- d) orzeczenie, że materiał odpowiada wymaganiom przepisów o materiałach kotłowych,
- e) podpis oraz miejsce i datę przeprowadzenia prób.

3. Oryginał zaświadczenia odbiorczego wraz z odpisami otrzymuje zamawiający badanie materiału.

Odpisy zaświadczeń odbiorczych powinny być przechowywane przez ich wystawców co najmniej 10 lat.

B. Przepisy szczegółowe.

§ 6.

Blachy kotłowe.

1. Urzędowemu odbiorowi technicznemu podlega każda blacha z wyjątkiem przypadków, przewidzianych w § 1 p. 10 a), b), i p. 13.

Jeżeli do odbioru jest przedstawiony nie pocięty arkusz blachy, to wyniki odbioru tego arkusza jako całości są miarodajne dla wszystkich wyciętych z niego blach.

2. Wytwórca, przedstawiając blachy do odbioru technicznego, powinien złożyć rzeczoznawcy wykaz blach i arkuszy z oznaczeniem ich numerów według wytopów pieca hutniczego, wraz z podaniem składu chemicznego każdego wytopu, jak również i zaświadczenie wyżarzenia.

3. Blachy przedstawione do odbioru powinny być wyżarzone i ostemplowane numerem wytopu i numerem fabrykacyjnym.

4. Blachy powinny posiadać od strony głowy i stopy naddatki wystarczające do wycięcia z nich odcinków próbnych, z miejsc podanych przez rzeczoznawcę.

5. Przed odcięciem tych odcinków próbnych rzeczoznawca wybija na blachach swój stempel, a na odcinkach próbnych swój stempel i numer fabrykacyjny blachy. Miejsca przeznaczone do wybicia stempli powinny być uprzednio oczyszczone do metalicznego połysku.

6. Sposób wycięcia odcinków próbnych pozostawia się do uznania wytwórcy, z tym jednak, że wszelka obróbka, zmieniająca własności mechaniczne próbek, jest niedozwolona.

7. Urzędowy odbiór techniczny wszystkich blach kotłowych danej partii obejmuje:

- a) oględziny zewnętrzne,
- b) sprawdzenie wymiarów,
- c) próbę rozciągania dla wyznaczenia „Q”, „R” i „A”,
- d) próbę zginania, ponadto, o ile ciężar blach z jednego wytopu przekracza trzy tony:

wierzchni pierwotnej powinna wypaść po stronie rozciąganej.

17. Dla blach ze stali węglowej obowiązują próby zginania Z i SS (§ 3 p. 8).

18. Po zgięciu próbek odległość równoległych ramion próbki powinna być równa wielkościom podanym w następującej tabeli:

Rodzaj próby	Gatunek blachy			
	B-36		B-41	B-46
	grubość blachy		dla wszystkich grubości blachy	
Z	do 30 mm	powyż. 30 mm		
	do zetknięcia		1-krotna grub. blachy	2-krotna grub. blachy
SS	do zetknięcia	1-krotna grub. blachy	2-krotna grub. blachy	3-krotna grub. blachy

19. Zginanie próbek z blach miedzianych powinno się odbywać na zimno i na gorąco, za pomocą prasy lub młota, przy czym ramiona zginanej próbki powinny do siebie przylegać.

20. Z jednej blachy każdego wytopu, przedłożonego do odbioru (p. 7) powinien wytwórca wykonać według wskazań rzeczoznawcy, do jego dyspozycji, 2 próbki w kierunku poprzecznym do kierunku walcowania, dla ustalenia granicy płynności w podwyższonych temperaturach i 2 próbki do próby udarności (§ 3 p. 9). Próby te są orientacyjne i ich wyniki nie mogą być przyczyną odrzucenia materiału.

21. Jeżeli jedna z prób danej blachy da wyniki niezadowalające, wtedy po porozumieniu wytwórcy z rzeczoznawcą można powtórzyć daną próbę w podwójnej ilości. Jeżeli którakolwiek z powtórnie przeprowadzonych prób da wyniki niezadowalające, wówczas dana blacha, po ponownym wyżarzeniu, może być jeszcze raz przedłożona do odbioru. Wyniki drugiego odbioru kwalifikują materiał ostatecznie.

22. Blachy kotłowe, które odpowiadają przepisany warunkom, zostają przez rzeczoznawcę ostemplowane stemplem odbiorczym.

§ 7.

Pręty nitowe.

1. Odbiór techniczny prętów nitowych, z których wykonywane są nity kotłowe, obejmuje:

- ogłędziny zewnętrzne,
- sprawdzenie wymiarów,
- próbę rozciągania,
- próbę zginania,
- próbę spęczania.

2. Ogłędzinom zewnętrznym podlegają wszystkie pręty. Pręty nitowe powinny mieć w

granicach normalnego procesu walcowania powierzchnię gładką, bez wgłębień, zadziorów, zawałowań, naderwań lub jakichkolwiek braków.

Sprawdzeniu wymiarów podlega co najmniej 5% prętów o jednakowej średnicy.

3. Tolerancja średnic prętów nitowych wynosi:

do 22 mm średnicy +0,0 i -0,5 mm
powyżej 22 " " +0,8 i -0,0 mm.

4. Próbki do prób mechanicznych pobiera się w sposób następujący: po podzieleniu całej ilości prętów na partie po 100 sztuk tego samego wytopu i jednakowej średnicy, wybiera się z tych partii 3 pręty z pierwszej partii i po 1 pręcie z każdej następnej partii, choćby ostatnia partia zawierała mniej niż 100 sztuk.

5. Z każdego wybranego pręta należy pobrać jedną próbkę do próby rozciągania, dwie do próby zginania i dwie do próby spęczania.

6. Do próby rozciągania próbki powinny być pobrane z prętów w stanie w jakim zostały dostarczone. Jeżeli maszyna wytrzymałościowa na to nie zezwala, wówczas próbki mogą być obtoczone w celu zmniejszenia przekroju.

7. Pręty nitowe ze stali węglowej powinny odpowiadać następującym warunkom wytrzymałościowym: wytrzymałość na rozciąganie „R_m” 34 do 42 kg/mm² i wydłużenie „A₁₀” co najmniej 26%.

8. Próbę zginania przeprowadza się na dwu próbkach. Próbkę Z (§ 3 p. 8) zgina się do odległości nie większej niż 1/5 średnicy próbki między równoległymi ramionami; próbkę SS (§ 3 p. 8) zgina się o 180° na sworzniu o średnicy równej dwu średnicom badanego pręta.

9. Próbę spęczania przeprowadza się na próbkach o długości równej podwójnej średnicy pręta. Jedną próbkę spęca się w temperaturze nitowania (ok. 950°C) do 1/3 pierwotnej jej długości. Próba ta powinna być zakończona przed ostygnięciem próbki poniżej 700°C. Drugą próbkę zagrzewa się do koloru ciemnowiśniowego (temperatura około 650°C) i studzi w wodzie o temperaturze około 25°C, a następnie spęca się do 3/5 pierwotnej długości. Próby wówczas uznane będą za zadowalające, jeżeli w materiale próbek nie wystąpią rysy ani pęknięcia.

10. Jeżeli jedna z prób danej partii da wyniki niezadowalające, dopuszczane jest powtórne badanie przez wykonanie wszystkich przepisanych prób na podwójnej ilości wybranych prętów z danej partii. Jeżeli którakolwiek z powtórnie pobranych próbek da wyniki niezadowalające, dana partia podlega w całości odrzuceniu.

11. Pręty nitowe nie podlegają urzędowemu odbiorowi, natomiast wymagane są dla nich świadectwa hutnicze.

12. Wszystkie pręty, które odpowiadają przepisanyemu warunkom, podlegają ostemplowaniu przez hutę. Cienkie pręty poniżej 20 mm średnicy, mogą być zamiast stemplowania oplombowane w wiążkach plombą ze stemplem huty.

§ 8.

Nity.

1. Odbiór techniczny nitów obejmuje:
 - a) oględziny zewnętrzne,
 - b) sprawdzenie wymiarów,
 - c) próbę spęczenia.
2. Oględzinom zewnętrznym i sprawdzeniu wymiarów podlega 5% nitów o jednakowych wymiarach. Nity na całej swej długości powinny mieć w granicach normalnego procesu wykonania powierzchnię gładką, bez wgłębień, zadziorów, zawalcowań, naderwań lub jakichkolwiek braków. Przejście od trzona do główki nita powinno być łagodne i nie powinno wykazywać jakichkolwiek śladów naderwań lub pęknięć.
3. Średnicę nita mierzy się w odległości 5 mm od łba. Długość nita mierzy się od łba do końca trzona, a dla nitów zagłębionych od podstawy stożka łba do końca nita.
4. Tolerancje średnic nitów są następujące:

dla średnic	do 16 mm	+ 0,3 i — 0,2 mm
" " "	powyżej 16 do 22 mm	+ 0,4 i — 0,2 mm
" " "	22 " 25 mm	+ 0,5 i — 0,2 mm
" " "	25 mm	+ 0,5 i — 0,3 mm

 Tolerancje długości nitów są następujące: dla średnic do 20 mm włącznie i długości nitów do 40 mm włącznie + 1,0 i — 0,0 mm, dla średnic ponad 20 mm i długości nitów do 40 mm włącznie oraz dla długości nitów ponad 40 mm bez względu na średnicę + 2,0 i — 0,0 mm.

5. Nity powinny być podzielone na partie po 1000 sztuk o jednakowych wymiarach. Z każdej partii pobiera się po dwa nity do prób spęczenia, choćby partia zawierała mniej niż 1000 sztuk. Próbę spęczenia przeprowadza się jak dla prętów nitowych (§ 7 p. 9).

6. Jeżeli jedna z prób danej partii da wyniki niezadowalające, dopuszczalne jest powtórne badanie przez wykonanie wszystkich przepisanych prób na podwójnej ilości pobranych z danej partii nitów. Jeżeli którakolwiek z powtórnie przeprowadzonych prób da wyniki niezadowalające, dana partia podlega w całości odrzuceniu.

7. Nity nie podlegają urzędowemu odbiorowi, natomiast wymagane są dla nich świadectwa wytwórcy.

8. Nity, które odpowiadają przepisanyemu warunkom, powinny być umieszczone w skrzynkach, koszach, beczkach itp., zaplombowanych plombą ze stemplem wytwórcy.

9. Wytwórca nitów powinien przy każdej partii dostarczonych nitów zaświadczyć, że wykonane one zostały z materiału odpowiadającego warunkom przepisanyemu dla prętów nitowych (§ 7), powołując się na zaświadczenie odbiorcze.

§ 9.

Kątówki, ściąg, śruby, zespórki itp.

1. Kątówki, ściąg, pręty na śruby i zespórki powinny posiadać w granicach normalnego procesu fabrykacji powierzchnie gładkie, bez wgłębień, zadziorów i zawalcowań. Oględzinom zewnętrznym podlegają wszystkie przedstawione do odbioru kątówki, ściąg, pręty na śruby i zespórki.
2. K a t ó w k i.
Odbiór techniczny obejmuje:
 - a) próbę rozciągania,
 - b) próbę zginania Z (§ 3 p. 8).
3. Próbom mechanicznym podlega z każdej partii o jednakowych wymiarach profilu 5% kątówek, jednak nie mniej niż 2 kątówki. Z każdej wybranej kątówki należy wykonać jedną próbkę do próby rozciągania i dwie próbki do próby zginania.
4. Kątówki ze stali węglowej powinny posiadać wytrzymałość na rozciąganie „R_r” 35 — 44 kg/mm² i wydłużenie „A₁₀” co najmniej 20%. Wytrzymałość obliczeniowa „R_o” wynosi 36 kg/mm².
5. Próbę zginania kątówek przeprowadza się na dwóch próbkach: jedną próbkę — odcinek kątówki, której długość jest równa podwójnej szerokości ramienia kątówki, rozgina się na zimno powoli i stopniowo, aż kąt między ramionami powiększy się co najmniej o 40°. Drugą próbkę — pasek wycięty z ramienia kątówki w kierunku jej długości, zgina się na zimno aż do przwłęgania do siebie przyległych ramion próbki. Próby zginania kątówek wówczas uznane będą za zadowalające, gdy na zgięciu pokażą się co najwyżej powierzchowne rysy.
6. Ściąg płaskie wycięte z blachy ze stali węglowej.
Odbiór techniczny przeprowadza się jak dla blach kotłowych (§ 6).
7. Pręty na zespórki i ściąg.
Odbiór techniczny obejmuje:
 - a) próbę rozciągania,
 - b) próbę zginania,
 - c) ponadto dla prętów na zespórki ze stali węglowej próbę spęczenia.
8. Próbom mechanicznym podlega z każdej partii o jednakowych wymiarach profilu 5% prętów, jednak nie mniej niż 2 pręty. Z każdego wybranego pręta należy wykonać jedną próbkę do próby rozciągania i jedną próbkę do próby zginania, a dla prętów

na zespórki ze stali węglowej ponadto jedną próbkę do próby spęczania.

9. Pręty na zespórki i ściagi powinny odpowiadać następującym warunkom wytrzymałościowym:

- ze stali węglowej: wytrzymałość na rozciąganie „R_r” 34 — 42 kg/mm² i wydłużenie „A₁₀” co najmniej 26%,
- zespórki miedziane: wytrzymałość na rozciąganie „R_r” co najmniej 22 kg/mm² i wydłużenie „A₁₀” co najmniej 38%.

10. Próbę zginania prętów na zespórki i ściagi ze stali węglowej o wytrzymałości 34—42 kg/mm² oraz z miedzi wykonuje się na zimno, zginając próbkę o długości 250 mm o 180° aż do przylegania ramion. Pręty miedziane o średnicy powyżej 30 mm nie podlegają próbie zginania.

11. Próbę spęczania prętów na zespórki przeprowadza się na próbce o długości równej dwu średnicom, spęczając ją na zimno do połowy pierwotnej wysokości. Próba wówczas uznana będzie za zadowalającą, jeżeli w materiale próbki nie wystąpią rysy ani pęknięcia.

12. Pręty na śruby.

Odbiór techniczny obejmuje:

- próbę rozciągania,
- próbę zginania Z (§ 3 p. 8) tylko dla prętów ze stali węglowej.

13. Do wyrobu śrub nie wolno używać prętów ciągnionych na zimno.

14. Próbnom mechanicznym podlega 5% prętów na śruby z każdej partii o jednakowych wymiarach profilu i tego samego wytopu, jednak nie mniej niż 2 pręty. Z każdego wybranego pręta należy wykonać jedną próbkę do próby rozciągania i jedną próbkę do próby zginania.

Do wyznaczenia granicy płynności materiału w wyższych temperaturach należy pobrać dodatkowe odcinki próbne.

15. Pręty ze stali węglowej na śruby powinny być wyżarzane, o ile z procesu fabrykacji nie wychodzą w stanie wyżarzonym i odpowiadać następującym warunkom wytrzymałościowym:

Wytrzymałość na rozciąganie „R _r ” kg/mm ²	34—42	42,1—50	50,1—60	60,1—70
A ₅ % co najmniej	30	27	23	19
Obliczeniowa wytrzymałość „R ₀ ” kg/mm ²	35	43	51	61
Obliczeniowa granica płynności „Q ₀ ” kg/mm ²	0,55.R ₀ lub najmniejsza z wartości Q _r stwierdzonych doświadczalnie			

16. Próbę zginania Z (§ 3 p. 8) prętów na śruby ze stali węglowej przeprowadza się w

ten sposób, że próbkę zgina się o 180° na sworzniu o następującej średnicy:

Wytrzymałość na rozciąganie „R _r ” kg/mm ²	34—42	42,1—50	50,1—60	60,1—70
Średnica sworznia	1-krotna grub. próbki	2-krotna grub. próbki	3-krotna grub. próbki	4-krotna grub. próbki

17. Stal stopowa na śruby o wytrzymałości na rozciąganie poniżej 100 kg/mm² powinna posiadać wydłużenie A₅ co najmniej 15%. Wyznaczenie doświadczalne granicy płynności w temp. 15 - 30°C jest obowiązkowe.

18. Dla prętów na śruby ze stali węglowej o wytrzymałości na rozciąganie do 42 kg/mm² włącznie, z których wykonane śruby mają pracować w temperaturze do 300°C włącznie, wystarcza świadectwo hutnicze.

Dla prętów ze stali węglowej o wytrzymałości na rozciąganie powyżej 42 kg/mm² i prętów ze stali węglowej o wytrzymałości na rozciąganie do 42 kg/mm² włącznie lecz przeznaczonych na śruby, które mają pracować w temperaturze ponad 300°C, oraz dla prętów ze stali stopowych wymagany jest urzędowy odbiór techniczny.

19. Jeżeli jedna z prób danej partii kątówek lub prętów da wyniki niezadowalające, dopuszczalne jest powtórne badanie przez wykonanie wszystkich przepisanych prób na podwójnej ilości próbek. Jeżeli którakolwiek z powtórnie przeprowadzonych prób da wyniki niezadowalające, dana partia podlega w całości odrzuceniu.

20. Wszystkie kątówki lub pręty, które odpowiadają przepisanyemu warunkom, podlegają ostemplowaniu przez rzeczoznawcę względnie hutę.

21. Śruby nie podlegają odbiorowi technicznemu ani przez rzeczoznawcę, ani przez wytwórcę, jednak wytwórca śrub powinien przy każdej partii dostarczonych śrub zaświadczyć, że zostały one wykonane z materiału, odpowiadającego warunkom przepisanyemu dla prętów na śruby (p. 15, 16 i 17), powołując się na zaświadczenie odbiorcze.

22. Pierścienie stopowe i drzewiczkowe powinny być wykonane ze stali węglowej spawalnej. Dla pierścieni tych zaświadczenia odbiorcze nie są wymagane.

§ 10.

Rury.

1. Rury ze stali węglowej lub stopowej, stanowiące części składowe kotła, powinny być wykonane bez szwu. Rury powinny być wyżarzane o ile z procesu fabrykacji nie wychodzą w stanie wyżarzonym.

2. Odbiór techniczny rur obejmuje:

- a) oględziny zewnętrzne,
- b) sprawdzenie wymiarów,
- c) próbę ciśnienia wodnego,
- d) próbę rozszerzenia,
- e) próbę wywijania kołnierza,
- f) próbę spłaszczenia,
- g) próbę rozciągania.

3. Oględzinom zewnętrznym podlegają wszystkie rury. Rury powinny być w granicach normalnego procesu walcowania proste, mieć powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne czyste, gładkie i nieuszkodzone, bez śladów zawalcowanych fałd. Poprawianie wad wykonania przez zalewanie metalem, spawanie, dłutowanie lub młotkowanie jest niedopuszczalne, natomiast dozwolone jest piłowanie i szlifowanie powierzchni rur, jednak tylko w tym stopniu, aby grubość ścianki po dokonaniu poprawek nie była mniejsza od zamówionej.

4. Sprawdzeniu wymiarów podlegają wszystkie rury. Grubość ścianek i średnice należy mierzyć na obu końcach rury. Tolerancja wymiarów wynosi:

- a) dla średnic:

do 51 mm średn. zewn.	$\pm 0,5$ mm
ponad 51 do 203 mm średn. zewn.	$\pm 1\%$
„ 203 mm średn. zewn.	$\pm 1,5\%$
- b) dla średnic kalibrowanych końców rur:

do 102 mm średn. zewn.	$\pm 0,5$ mm
ponad 102 do 203 mm średn. zewn.	$\pm 0,5\%$
„ 203 mm średn. zewn.	$\pm 1,0\%$
- c) dla grubości ścianki rury:

dla rur o średnicy zewn.	
do 133 mm	$\pm 10\%$
dla rur o średnicy zewn.	
ponad 133 mm	$\pm 12\%$

Różnica pomiędzy największą a najmniejszą grubością ścianki rury nie powinna przekraczać 20% grubości zamówionej. Tolerancja dla grubości ścianki rur ściągowych wynosi $\pm 15\%$,

- d) dla rur zgiętych promieniem większym lub równym 5-krotnej średnicy zewnętrznej, tolerancja średnic zewnętrznych w tym samym przekroju wynosi $\pm 4\%$; dla rur zgiętych promieniem większym niż 2,5 i mniejszym niż 5-krotna średnica zewnętrzna $\pm 6\%$. Za promień zgięcia należy uważać promień zgięcia osi rury.

5. Do przeprowadzenia próby wodnej wszystkie rury powinny być podzielone na partie po 100 sztuk jednakowych wymiarów. Próbie ciśnienia wodnego podlega 10% rur z każdej partii, ułamki zaokrąglając w górę. Jeśli jedna z badanych rur nie wytrzyma próby, należy poddać próbie wszystkie rury danej partii. Próbę ciśnienia wodnego przeprowadza się na dwukrotne ciśnienie robocze w atn., jednak nie mniejsze niż 50 atn i nie przekraczające ciśnienia obliczonego z wzoru:

$$P = \frac{2250 \cdot g}{d}$$

gdzie:

- P — próbne ciśnienie wodne w atn,
 g — grubość ścianki rury w mm,
 d — wewnętrzna średnica rury w mm.

Jeśli nie jest wiadome ciśnienie robocze, to wysokość ciśnienia próbnego należy przyjąć 50 atn. W czasie próby wodnej należy rury lekko opukać młotkiem wagi około 0,8 kg. Przed przedłożeniem do odbioru wszystkie rury powinny być wypróbowane przez wytwórnie na wyżej określone ciśnienie wodne.

6. Do przeprowadzenia prób: rozszerzenia, wywijania kołnierza, spłaszczenia i rozciągania wszystkie rury powinny być podzielone na partie po 100 sztuk jednakowych wymiarów. Z pierwszej partii wybiera się dwie rury, a z każdej następnej po jednej rurze, choćby zawierała mniej niż 100 sztuk. Z każdej wybranej rury odcina się dla poszczególnych prób po jednym odcinku próbnym odpowiedniej długości. Jeżeli jedna z prób danej partii da wyniki niezadowalające, dopuszczalne jest powtórne badanie przez wykonanie wszystkich prób na podwójnej ilości wybranych rur z danej partii. Jeżeli którakolwiek z powtórnie przeprowadzonych prób da wyniki niezadowalające, dana partia podlega w całości odrzuceniu.

7. Próbę rozszerzenia przeprowadza się na rurach do 140 mm zewnętrznej średnicy włącznie i o grubości ścianki do 8 mm włącznie. Próbę przeprowadza się w ten sposób, że sworzeń stożkowy, odpowiednio naoliwiony, cieńszym końcem wbija się na zimno młotem lub wciska prasą tak głęboko, dopóki cylindryczne przedłużenie stożka nie wejdzie w rurę co najmniej na 30 mm. Na rozszerzonej rurze nie powinny występować rysy lub pęknięcia. Długość stożka sworznia nie powinna być mniejsza niż średnica zewnętrzna rury, a długość cylindrycznej części w grubszym końcu powinna wynosić co najmniej 40 mm. Średnica stożka w cieńszym końcu powinna być mniejsza o 1 mm od wewnętrznej średnicy rury, a średnica stożka w grubszym końcu powinna wynosić:

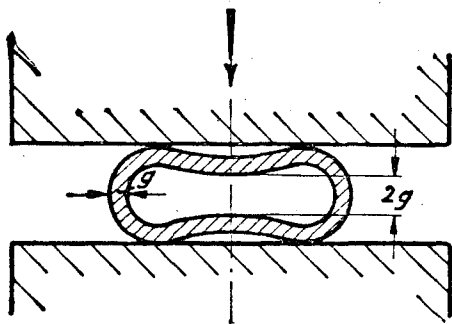
- | | |
|----------------------------|--------------------|
| dla rur o grubości ścianki | |
| do 4 mm włącznie | 1,1 wewn. śr. rury |
| dla rur o grubości ścianki | |
| powyżej 4 mm | 1,06 „ „ |

Dla rur o grubości ścianki powyżej 6 mm rozszerzanie za pomocą stożka można zastąpić rozwalcowaniem.

8. Próbę wywinienia kołnierza przeprowadza się na rurach do 140 mm zewnętrznej średnicy włącznie i o grubości ścianki do 8 mm włącznie. Zewnętrzna średnica wywinionego kołnierza rury powinna być większa od pier-

wotnej średnicy zewnętrznej o 12 mm dla rur o średnicy zewnętrznej do 37 mm włącznie i o 20 mm dla rur powyżej 38 mm średnicy zewnętrznej. Brzegi rury przed próbą powinny być lekko zaokrąglone. Kołnierz należy wywinąć o 90° na zimno dla rur ze stali węglowej, a o 60° dla rur ze stali stopowej. Na wywinętym kołnierzu nie powinny występować pęknięcia. Rury ściągowe podlegają próbie wywinęcia kołnierza, o ile grubość ścianki rury nie przekracza 12% wewnętrznej średnicy rury.

9. Do próby spłaszczenia nagrzewa się próbkę o długości ok. 50 mm do ciemnowisniewego koloru (ok. 650°C) i po ostudzeniu w wodzie o temperaturze ok. 28°C zgina się między równoległymi płaszczyznami w ten sposób, aby wewnętrzna odległość między ściankami w środku przekroju wynosiła nie więcej niż podwójną grubość ścianki rury. Na spłaszczonej rurze nie powinny występować rysy lub pęknięcia.



Próbie tej podlegają rury o średnicy zewnętrznej do 203 mm. Dla rur ze stali stopowej nagrzewa się próbkę do najwyższej temperatury pary + 150°C , jednakże nie wyżej niż 600°C . Rury ściągowe nie podlegają próbie spłaszczenia.

10. Próbie rozciągania podlegają rury ze stali węglowej o grubości ścianki 5 mm i większej; rury ze stali stopowej podlegają próbie rozciągania bez względu na grubość ścianki. Rury ściągowe nie podlegają próbie rozciągania. Dla rur o średnicy zewnętrznej do 140 mm włącznie należy pobrać próbki w kierunku podłużnym, dla rur o średnicy zewnętrznej powyżej 140 mm próbki mogą być pobrane w kierunku poprzecznym. Próbki podłużne nie mogą być wyżarzane i w obrębie długości pomiarowej wyprostowywane. Próbki poprzeczne powinny być wyprostowane na gorąco, a po tym wyżarzone. Rury o mniejszej średnicy mogą być niezależnie od grubości ścianki zrywane jako całość, o ile na to pozwolą urządzenia uchwytowe maszyn wytrzymałościowych. W tym wypadku wyżarzanie jest niedozwolone.

11. Próbki rur ze stali węglowej badane na rozciąganie powinny wykazać wytrzymałość „ R_r ” równą co najmniej 35 kg/mm^2 i wydłużenie „ A_{10} ” co najmniej 20%.

12. Stal stopowa powinna odpowiadać co najmniej warunkom stawianym stali węglowej. Wyznaczenie doświadczalne granicy płynności w temperaturze $15 - 30^\circ\text{C}$ jest obowiązkowe.

13. Rury, które odpowiadają przepisanyemu warunkom, podlegają ostemplowaniu przez rzeczoznawcę lub wytwórnę. Wszystkie rury powinny być ostemplowane stemplem odbiorczym w odległości około 300 mm od jednego z końców rury.

§ 11.

Rury czworokątne niefalowane i okrągłe rury zbiorcze.

1. Rury czworokątne niefalowane i okrągłe rury zbiorcze do średnicy zewnętrznej 200 mm włącznie powinny być kute lub walcowane bez szwu. Rury zbiorcze o średnicy powyżej 200 mm mogą być także spawane na zakładkę na gazie wodnym. Denka rur powinny tworzyć jednolitą całość z rurami, bądź też być wykonane przez zakucie otworów końcowych lub w inny sposób za uprzednią zgodą rzeczoznawcy. Rury po zakuciu powinny być wyżarzone. Do rur spawanych na gazie wodnym stosuje się przepisy, ustalone dla walczaków spawanych tym samym sposobem.

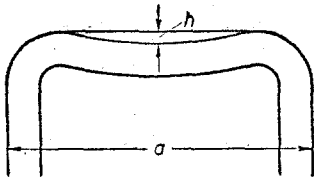
2. Odbiór techniczny rur bez szwu obejmuje:

- ogłędziny zewnętrzne i wewnętrzne,
- sprawdzenie wymiarów,
- próbę ciśnienia wodnego,
- próbę rozciągania,
- próbę zginania Z.

3. Oględzinom oraz sprawdzeniu wymiarów podlegają wszystkie rury. Rury powinny mieć powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne nieuszkodzone, czyste i gładkie. Dopuszczalna głębokość bruzd nie powinna przekraczać 1/20 grubości ścianki, jednak nie więcej niż 0,8 mm. Wewnętrzne naroża i zakuwane dna nie powinny posiadać większych fałd. Poprawianie wad wykonania przez zalewanie metalem, spawanie, dłutowanie lub młotkowanie jest niedopuszczalne, natomiast dozwolone jest piłowanie i szlifowanie powierzchni rur, jednak tylko w tym stopniu, aby grubość ścianki po dokonaniu poprawek nie była mniejsza od zamówionej.

4. Sprawdzeniu wymiarów podlegają wszystkie rury. Grubość ścianek mierzona w jakimkolwiek miejscu nie powinna być mniejsza od grubości zamówionej z uwzględnieniem ewentualnie podanej w zamówieniu tolerancji. Wymiary w świetle lub zewnętrznej średnicy nie powinny przekraczać $\pm 2\%$ wymiarów zamówionych. Wklęsnięcia „h” na ściankach rur czworokątnych w zależności od zewnętrznej szerokości ścianki „a” nie powinny przekraczać

dla „a” w mm do 100	101 do 200	201 do 300	301 i powyżej
„h” w mm = 0,75	1,0	1,5	2,0



Rury czworokątne powinny posiadać zaokrąglone naroża, przy czym wewnętrzny promień zaokrąglenia powinien wynosić najmniej 8 mm, ale nie mniej niż 1/3 grubości ścianki grubszej.

5. Próbie ciśnienia wodnego podlega 10% rur z każdego wytopu, ułamki zaokrąglając w górę. Ciśnienie próbne wynosi 1,5-krotne ciśnienie robocze w atn, a dla rur spawanych na gazie wodnym — jak dla walczaków spawanych tym sposobem. O ile próba na ciśnienie, choćby jednej rury, da wynik ujemny, należy poddać ponownej próbie podwójną ilość rur odnośnego wytopu, a jeśli i ta próba da wynik ujemny, należy wszystkie rury danego wytopu ostatecznie odrzucić.

6. Do prób rozciągania i zginania rury powinny być podzielone na partie o jednakowych wymiarach i tego samego wytopu. Jeżeli rury tego samego wytopu są różnych wymiarów i były poddane tej samej obróbce termicznej, wówczas mogą być przedstawione do odbioru w jednej partii. Do prób mechanicznych wybiera się z każdej partii 2% rur, jednak nie mniej niż 2 rury. Z każdej wybranej rury pobiera się w kierunku poprzecznym po jednym odcinku próbnym do próby rozciągania i po jednym odcinku próbnym do próby zginania. Jeśli kształt rury nie pozwala na pobranie próbek w kierunku poprzecznym bez ich prostowania, to można pobrać próbki w kierunku podłużnym. Dla przeprowadzenia prób mechanicznych wytwórnia powinna przedstawić do odbioru rury o tyle dłuższe od długości zamówionej, aby umożliwić pobranie próbek, bądź przedłożyć odpowiednio większą ilość rur w każdej partii.

7. Rury bez szwu ze stali węglowej powinny odpowiadać następującym warunkom wytrzymałościowym:

Wytrzymałość na rozciąganie w kg/mm^2		Najmniejsze wydłużenie w %	
rzeczywista R_r	obliczeniowa R_o	A_{10}	A_5
od 35 do 45	36	20	23
ponad 45 „ 50	46	18	21
„ 50 „ 55	51	17	20

8. Do próby zginania Z (§ 3 p. 8) należy pobrać próbki o szerokości co najmniej 20 mm. Próbki o grubości ponad 20 mm mogą być od strony wewnętrznej rury zestrugane, jednak do

grubości nie mniejszej niż 20 mm, przy czym przy zginaniu próbki strona o powierzchni niezestruganej powinna znajdować się po stronie rozciąganej. Próba zginania wówczas uznana będzie za zadowalającą, jeśli na zewnętrznej stronie próbki zgiętej w warunkach określonych poniższą tablicą, nie wystąpią ślady złamania lub naderwania. Próbki należy zginać powoli i jednostajnie aż do przygięcia, wynoszącego 180° , a mianowicie:

Z materiału o wytrzymałości	Na sworzniu o średnicy
do $41 \text{ kg}/\text{mm}^2$	bez sworznia na płasko
ponad 41 „ 47 „	2-krotnej grubości próbki
„ 47 „ 55 „	3-krotnej grubości próbki

9. Jeżeli jedna z prób mechanicznych danej partii da wyniki niezadowalające, dopuszczalne jest powtórne badanie przez wykonanie prób na podwójnej ilości wybranych rur z danej partii.

Jeżeli którakolwiek z powtórnie przeprowadzonych prób da wyniki niezadowalające, dana partia podlega w całości odrzuceniu.

10. Rury, które odpowiadają przepisanyemu warunkom, podlegają ostemplowaniu przez rzeczoznawcę lub wytwórcę. Wszystkie rury powinny być ostemplowane na jednym z końców znakiem wytwórni i stemplem odbiorczym.

§ 12.

Skrzynki sekcyjne i zbiorcze.

1. Skrzynki sekcyjne czworokątne falowane powinny być wykonane z rur czworokątnych bez szwu, ze stali węglowej o wytrzymałości obliczeniowej 36 lub $46 \text{ kg}/\text{mm}^2$, odebranych zgodnie z wymaganiami § 11.

2. Skrzynki zbiorcze okrągłe i czworokątne niefalowane powinny być wykonane z rur ze stali węglowej o wytrzymałości obliczeniowej 36, 46 lub $51 \text{ kg}/\text{mm}^2$, odebranych zgodnie z wymaganiami § 11.

3. Denka skrzynek powinny tworzyć jednolitą całość z rurami, bądź też powinny być wykonane przez zakucie otworów końcowych lub w inny sposób za uprzednią zgodą rzeczoznawcy.

4. Skrzynki po zakuciu denek powinny być wyżarzone.

5. Gotowe skrzynki sekcyjne i zbiorcze przed wbudowaniem do kotła podlegają oględzinom zewnętrznym i wewnętrznym przez organa dozoru kotłów.

§ 13.

Staliwo.

1. Staliwo, używane do budowy kotłów parowych (§ 14 p. 5 i 6), powinno odpowiadać następującym warunkom wytrzymałościowym:

Rzeczywista wytrzymałość na rozciąganie „R _r ” kg/mm ²	35—45	powyżej 45
Najmniejsze wydłużenie A ₅ %	25	22
Obliczeniowa wytrzymałość na rozciąganie „R _o ” kg/mm ²	16	20
Stopień bezpieczeństwa „x” w stosunku do „R _o ” . . .	≥ 4	≥ 4

2. Części kotła wykonane ze staliwa powinny posiadać zaświadczenie wytwórni, stwierdzające własności wytrzymałościowe.

3. Dla części stalowych, których kształt pozwala na przeprowadzenie próby wodnej, wytwórca powinien przedstawić również zaświadczenie dodatkowego wyniku próby tych części na podwójne ciśnienie robocze.

D z i a ł II.

PRZEPISY
O BUDOWIE KOTŁÓW PAROWYCH.

§ 14.

Postanowienia ogólne.

1. Przepisy niniejsze stosuje się do budowy i naprawy kotłów parowych, używanych na lądzie i na statkach rzecznych.

2. Za ściany kotła należy uważać wszystkie jego części składowe jako naczynia zamkniętego zaworami do zasilania, spuszczenia wody i do wypuszczania pary nasyconej względnie przegrzanej, łącznie z zaworami.

3. Zakres zastosowania poszczególnych rodzajów blach ze stali węglowej (§ 6 p. 11) do budowy i naprawy kotłów jest następujący:

- blachy rodzaju B-36 — bez ograniczeń,
- blachy rodzaju B-41 — na wszystkie części kotła, o ile nie znajdują się one w komorze paleniskowej (ograniczenie to nie stosuje się do płaskich skrzyń wodnych kotłów wodnorurkowych) i nie są przeznaczone do spawania,
- blachy rodzaju B-46 — na części nie stykające się ze spalinami i nie podlegające wyoblaniu, wyłaczaniu albo spawaniu.

4. Miedź może być użyta na ściany kotła, o ile ściany te nie stykają się z parą o temperaturze powyżej 250°C.

5. Nasady, kołnierze, króćce, kolana i kształtki, przynitowane do kotła powinny być kute lub stalowe, a przypawane elektrycznie (§ 32) powinny być kute. Kolana i kształtki mogą być żeliwne, o ile ciśnienie robocze kotła nie przekracza 10 atn, a średnica wewnętrzna kolana lub kształtki nie jest większa niż 150 mm, jeżeli są one przyśrubowane do kutech bądź stalowych nasad. Przy zaworach spustowych kolana i kształtki muszą być kute lub stalowe.

6. Korpusy zawierań (zawory, zasuwki i kurki) o średnicy wewnętrznej do 150 mm włącznie mogą być wykonane z żeliwa lub żeliwa kowalnego (kuto-lane), o ile ciśnienie robocze w kotle nie przekracza 10 atn. Korpusy zawierań dla ciśnień powyżej 10 atn, bądź średnic powyżej 150 mm, bądź pracujące w parze o temperaturze powyżej 185°C, powinny być kute lub stalowe, z wyjątkiem kurków wodowskazowych, probierczych itp. o średnicy wewnętrznej mniejszej niż 20 mm, które mogą być również wykonane z brązu. Korpusy zawierań spustowych do średnicy 80 mm włącznie mogą być wykonane z brązu, powyżej 80 mm średnicy powinny być kute lub stalowe.

7. W kotłach, na których ustawiona jest maszyna parowa, wykrój dla odprowadzenia pary może być usztywniony płytą żeliwną, stanowiącą podstawę maszyny parowej.

8. Obróbka blach na zimno i na gorąco powinna odpowiadać uznanym zasadom techniki warsztatowej. W szczególności obróbka blach na zimno powinna się odbywać za pomocą strugania, frezowania, toczenia, wiercenia, szlifowania, a w razie niemożności stosowania tego rodzaju obróbki można stosować ścinanie ręczne. Obróbkę blach na gorąco powinno się kończyć przy temperaturze ciemnowisniowego żaru (co najmniej 600°C).

Obróbka blach w temperaturze niebieskiego nalotu jest niedozwolona. Zwijanie blach na zimno lub na gorąco powinno być wykonane maszynowo.

9. Podginanie blach i łubek o grubości równej lub większej niż 10 mm powinno być wykonane na prasie. Podgięcie powinno być wykonane dokładnie na żądany promień. Postanowienia tego punktu stosują się do budowy kotłów nowych, natomiast przy naprawie kotłów starych powinny być stosowane w miarę możliwości.

10. Otwory na nity powinny być wiercone. Wiercić należy po zgięciu i spięciu blach, równocześnie przez wszystkie połączone blachy. Przebijanie otworów zczepnych jest niedozwolone, natomiast mogą być one wywiercone w blasze jeszcze nie zwiniętej i następnie, po jej zwinięciu, dowiecone do żądanej średnicy otworu nitowego.

11. Nitowanie powinno być tak wykonane, aby łączone blachy dokładnie do siebie przy-

legały. Połączenia nitowe, wszędzie gdzie to jest możliwe, powinny być doszczelniane obustronnie. Przy nitowaniu, jak i doszczelnianiu, należy zwracać uwagę, aby blachy nie zostały uszkodzone.

12. Przy nitowaniu maszynowym wysokość nacisku na nit powinna uwzględnić właściwości materiału blachy i nita, aby nie wywołać uszkodzeń w blasze.

13. Rozgrzewanie blach za pomocą palników acetylenowych jest niedozwolone, można je natomiast tym sposobem ciąć pod warunkiem jednak, że brzegi będą następnie ścięte tak daleko, aby usunąć wpływ przepalenia.

14. W wypadkach, w których wytrzymałość pewnych części kotła nie daje się ustalić rachunkowo, należy tę wytrzymałość określić doświadczalnie. Takim sprawdzianem wytrzymałości może być próba wodna, przeprowadzona na doświadczalnych elementach takich części kotła, aż do granicy odkształceń trwałych. Dla określenia wysokości ciśnienia roboczego należy przyjąć stopień bezpieczeństwa w stosunku do granicy płynności nie mniejszy niż 2, uwzględniając wpływ temperatury, zgodnie z § 15 p. 4, 10 i 11. W celu stwierdzenia, czy dany element konstrukcyjny może pracować bezpiecznie przy ciśnieniu roboczym „p” i temperaturze ścianek „t”, należy poddać go ciśnieniu próbnemu „P”, obliczonemu z wzoru:

$$P = 2 \cdot p \cdot \frac{Q_r}{Q_{ot}} \dots (1)$$

gdzie:

Q_r — granica płynności w kg/mm^2 w temperaturze otoczenia,

Q_{ot} — granica płynności w kg/mm^2 w temperaturze „t”.

Powyższe nie dotyczy części nitowanych oraz komór sekcyjnych falowanych.

§ 15.

Walczaki o ciśnieniu wewnętrznym.

1. Oznaczenia:

D — największa średnica wewnętrzna walczaka w mm,

g — grubość ścianki walczaka w mm,

p — ciśnienie robocze w atn,

R_0 — obliczeniowa wytrzymałość blachy na rozciąganie w kg/mm^2 ,

Q_{ot} — obliczeniowa granica płynności blachy w temperaturze „t” w kg/mm^2 ,

x — stopień bezpieczeństwa,

z — współczynnik wytrzymałości względnej szwu nitowego, spawanego lub ścianki walczaka osłabionej przez otwory,

z_1, z_2, z_3 itd. — współczynnik wytrzymałości względnej blachy walczaka w rzędzie 1-szym, 2-gim, 3-cim itd. szwu nitowego,

c — naddatek grubości blachy w mm,

d — średnica otworu nitowego w mm,

t — szerokość pasa o jednakowym obrazie nitowania w mm (rys. 1—12),

t_1, t_2, t_3 itd. — podziałka nitów w mm w rzędzie 1-szym, 2-gim, 3-cim itd, licząc od zewnątrz,

τ — średnie rzeczywiste obciążenie nitów w szwie w kg/mm^2 ,

τ_a — średnie dopuszczalne obciążenie nitów w szwie w kg/mm^2 ,

n_1, n_2, n_3 itd. — ilość przekrojów nitowych w 1-szym, 2-gim, 3-cim itd. rzędzie nitów, pracujących na ścinanie w pasie o szerokości „t”,

$n = n_1 + n_2 + n_3 + \dots$ — suma wszystkich przekrojów nitowych pracujących na ścinanie w pasie o szerokości „t”,

i_1, i_2 — ilość rzędów nitów jedno-, dwuciętych.

2. Grubość blach walczaka nitowanego lub spawanego nie może być mniejsza niż 7 mm.

3. Grubość ścianki walczaka oblicza się z wzorów:

$$g = \frac{D \cdot p \cdot x}{200 \cdot R_0 \cdot z} + c \dots (2)$$

$$g = \frac{D \cdot p \cdot x}{400 \cdot R_0 \cdot z} + c \dots (3)$$

w których c = 1 dla „g” do 30 mm włącznie,
c = 0,5 dla „g” powyżej 30 do 40 mm włącznie oraz
c = 0 dla „g” powyżej 40 mm.

Wzór (2) stosuje się do obliczania grubości ścianek walczaków bez szwu, oraz grubości ścianek walczaka w szwie podłużnym, jak również w miejscach osłabionych przez otwory, przy czym „x” i „z” odnoszą się do szwu podłużnego, bądź osłabienia blachy przez otwory wzdłuż tworzącej walczaka.

Wzór (3) stosuje się do sprawdzania grubości ścianek walczaka w szwie poprzecznym, jak również w miejscach osłabionych przez otwory, przy czym „x” i „z” odnoszą się do szwu poprzecznego, bądź osłabienia blachy przez otwory w kierunku poprzecznym walczaka.

W obu wzorach należy wstawić za „z” najmniejszą wartość współczynnika wytrzymałości względnej szwu nitowego lub spawanego wzgl. najmniejszą wartość współczynnika wytrzymałości względnej ścianki walczaka osłabionej przez otwory.

4. Własności wytrzymałościowe blach kottowych ze stali węglowej przyjmuje się według następującej tabeli:

Rodzaj blachy	Wytrzymałość na rozciąganie w kg/mm^2		Obliczeniowa granica płynności Q_{ot} w kg/mm^2	
	rzeczywista R_r	obliczeniowa R_0	dla temperatur „t”	
			do 200°C	od 200° do 400°C
B-36	od 35 do 44	36	18	25—0,035 . t
B-41	„ 40 „ 50	41	21	28—0,035 . t
B-46	„ 45 „ 55	46	—	—

Uwaga: Sposób wyznaczenia temperatury ścianek podany jest w p. 11 niniejszego paragrafu.

5. Stopień bezpieczeństwa „x” wynosi:
- $x = 5$ dla szwów nitowanych na zakładkę i dla łubki jednostronnej szwu poprzecznego;
- $x = 4,25$ dla szwów jednorzędowych w łubki dwustronne i dla szwów nitowanych w łubki dwustronne, o ile łubka zewnętrzna jest jednorzędowa, oraz dla szwów spawanych;
- $x = 4$ dla szwów nitowanych w łubki dwustronne wielorzędowe równej lub różnej szerokości łubek, o ile łubka zewnętrzna posiada co najmniej 2 rzędy nitów i dla walczaków bez szwu oraz miejsc osłabionych przez otwory w pełnej blasze, o ile $z \geq 0,5$ (p. 6 · D);
- $x = 9 - 10 \cdot z$ dla walczaków w miejscach osłabionych przez otwory w pełnej blasze, o ile „z” wynosi od 0,5 do 0,4 włącznie.

6. Współczynnik wytrzymałości względnej „z” wynosi:

A. Dla walczaków bez szwu z nieosłabionymi ściankami $z = 1$.

B. Dla szwów nitowych „z” należy obliczać według p. 8 i 9 niniejszego paragrafu.

C. Dla szwów spawanych:

- a) $z = 0,7$ dla szwów spawanych na zakładkę na gazie wodnym. Wyższe wartości współczynnika „z” aż do 0,9 włącznie mogą być dopuszczone, jeżeli wytwórca dla każdego poszczególnego wypadku udowodni przed upoważnionym rzeczoznawcą, że rzeczywista wytrzymałość szwu nie jest mniejsza od przyjętej w obliczeniu (§ 36 p. 6),
- b) $z = 0,6$ dla szwów spawanych na zakładkę na koksie lub węglu drzewnym,
- c) $z = 0,5$ dla szwów spawanych elektrycznie lub acetylenem, przy czym wyższe wartości współczynnika „z” mogą być dopuszczone przy zachowaniu warunków ustalonych przez Ministra Przemysłu i Handlu zgodnie z § 32 p. 6.

D. W walczakach kotłów opłomkowych grubość blachy, w której są zawalcowane rury, oblicza się z wzoru (2) lub (3), przy czym jako współczynnik wytrzymałości względnej należy wstawić „z” obliczone z wzoru:

$$z = \frac{t - (d + 2)}{t} \dots \dots (4)$$

gdzie:

t — podziałka otworów dla rur w mm,
d — średnica otworów dla rur w mm,
przy czym „z” w kierunku podłużnym nie powinno być mniejsze od 0,4.

7. Połączenia nitowe powinny odpowiadać następującym ogólnym postanowieniom:

- a) grubość blach walczaków łączonych szwem nitowym podłużnym na zakładkę nie może być większa niż 15 mm, obliczeniowa zaś wytrzymałość tychże blach na rozciąganie nie może być większa niż 41 kg/mm². Powyższe ograniczenie co do grubości blach nie dotyczy napraw;
- b) łączenie blach walczaków przy pomocy łubki jednostronnej jest niedozwolone dla szwów podłużnych, natomiast dopuszczalne jest dla szwów poprzecznych,
- c) łubki powinny być wykonane z blachy tego samego rodzaju, co i blachy walczaka,
- d) grubość każdej łubki szwu o łubkach dwustronnych powinna wynosić co najmniej 0,65 grubości blachy w miejscu znitowania,
- e) grubość łubki jednostronnej szwu poprzecznego powinna być równa co najmniej grubości blachy w miejscu znitowania,
- f) dozwolone jest łączenie szwu podłużnego w łubki dwustronne ze szwem poprzecznym w ten sposób, że łubka wewnętrzna zostaje skrócona, a łączone ścianki dzwona na niewielkiej długości spojone elektrycznie. Krawędź obciętej łubki winna być doszczelniona,
- g) połączenia blach różnej grubości za pomocą łubek powinny być tak wykonane, aby przekrój końca grubszej blachy lub łubki zewnętrznej zmieniał się w sposób ciągły po linii prostej lub krzywej,
- h) w szwach nitowych niedozwolone są jakiegokolwiek wykroje poza otworami na nity,
- i) odległość „e” skrajnego rzędu nitów od górnej krawędzi blachy powinna wynosić:

$$e \geq 1,5 \cdot d$$

8. Współczynnik wytrzymałości względnej szwów nitowych obliczać należy jak następuje:

- a) dla szwów nitowych na zakładkę o jednakowej podziałce nitów w każdym rzędzie oraz szwów poprzecznych z łubką jednostronną o jednakowej podziałce nitów w każdym rzędzie:

$$z = \frac{t - d}{t} \dots \dots (5)$$

- b) dla szwów nitowych w łubki dwustronne o jednakowej lub różnej szerokości, „z” jest najmniejszą z wartości, wyznaczonych następującymi wzorami:

$$z_1 = \frac{t_1 - d}{t_1} \dots \dots (6)$$

$$z_2 = \frac{t_2 - d}{t_2} \cdot \frac{n}{n - \frac{7}{\tau_d} \cdot n_1} \dots (7)$$

$$z_3 = \frac{t_3 - d}{t_3} \cdot \frac{n}{n - \frac{7}{\tau_d} \cdot n_1 - n_2} \dots (8)$$

$$z_4 = \frac{t_4 - d}{t_4} \cdot \frac{n}{n - \frac{7}{\tau_d} \cdot n_1 - n_2 - n_3} \dots (9)$$

9. Średnie obciążenie nitów oblicza się dla szwu podłużnego z wzoru:

$$\tau = \frac{D \cdot p \cdot t}{200 \cdot n \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4}} \dots (10)$$

dla szwu natomiast poprzecznego — z wzoru:

$$\tau = \frac{D \cdot p \cdot t}{400 \cdot n \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4}} \dots (11)$$

Nie powinno ono przekraczać wartości dopuszczalnych (τ_d), obliczonych z wzorów:

$$\tau_d = 7,5 - 0,5 \cdot i_1 \text{ kg/mm}^2 \dots (12)$$

przy nitowaniu na zakładkę, gdy wszystkie nity są jednocięte lub

$$\tau_d = 6,25 - 0,125 \cdot i_1 - 0,25 \cdot i_2 \text{ kg/mm}^2 \dots (13)$$

przy nitowaniu w łubki dwustronne, gdy nity we wszystkich rzędach są dwucięte lub gdy w pewnych rzędach są jedno-, a w innych dwucięte, a zatem nie powinno ono przekraczać:

7,0 kg/mm² dla jednorzędowego nitowania na zakładkę, w którym wszystkie nity są jednocięte (rys. 1), oraz dla jednorzędowego nitowania łubki jednostronnej szwu poprzecznego;

6,5 kg/mm² dla dwurzędowego nitowania na zakładkę, w którym wszystkie nity są jednocięte (rys. 2) oraz dla dwurzędowego nitowania łubki jednostronnej szwu poprzecznego;

6,0 kg/mm² dla trójrzędowego nitowania na zakładkę, w którym wszystkie nity są jednocięte (rys. 3) oraz dla trójrzędowego nitowania łubki jednostronnej szwu poprzecznego;

6,0 kg/mm² dla jednorzędowego nitowania w łubki dwustronne, w którym wszystkie nity są dwucięte (rys. 4);

5,88 kg/mm² dla dwurzędowego nitowania w łubki dwustronne, w którym jeden

rząd nitów jest jednocięty, a drugi rząd nitów jest dwucięty (rys. 5);

5,75 kg/mm² dla dwurzędowego nitowania w łubki dwustronne, w którym wszystkie nity są dwucięte (rys. 6);

5,62 kg/mm² dla trójrzędowego nitowania w łubki dwustronne, w którym jeden rząd nitów jest jednocięty, a dwa rzędy nitów są dwucięte (rys. 7 i 8);

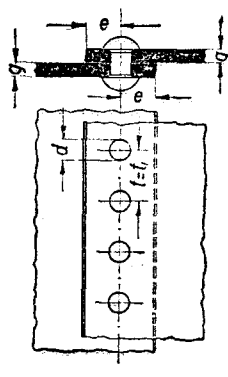
5,5 kg/mm² dla trójrzędowego nitowania w łubki dwustronne, w którym wszystkie nity są dwucięte (rys. 9 i 10).

10. Stopień bezpieczeństwa „x” w stosunku do granicy płynności materiału w temperaturze walczaka podczas pracy nie może być mniejszy niż 2.

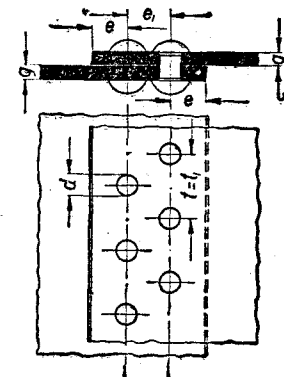
11. Temperaturę ścianek walczaka podczas pracy przyjmuje się:

- a) dla walczaków nieosłoniętych i wystawionych na promieniowanie paleniska równą temperaturze pary nasyconej powiększonej o 100°C;
- b) dla walczaków położonych w pierwszym lub drugim kanale, nieosłoniętych, lecz nie wystawionych na promieniowanie paleniska, równą temperaturze pary nasyconej powiększonej o 50°C;
- c) dla walczaków położonych w trzecim lub dalszych kanałach, bądź też dla walczaków nieogrzewanych z zewnątrz, równą temperaturze pary nasyconej.

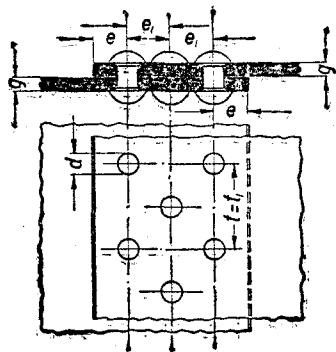
12. Przy ciśnieniach wyższych niż 30 atm walczaki nie powinny znajdować się w przestrzeni paleniska; gdy tego uniknąć nie można, należy zabezpieczyć odpowiednie części ścian walczaków od bezpośredniego działania ognia odpowiednio grubą, ogniotrwałą otuliną.



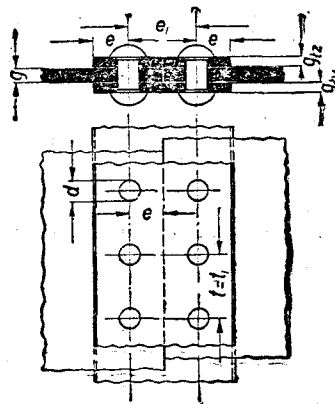
Rys. 1.



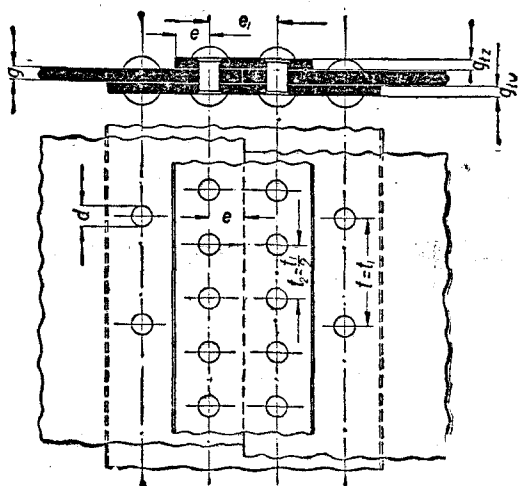
Rys. 2.



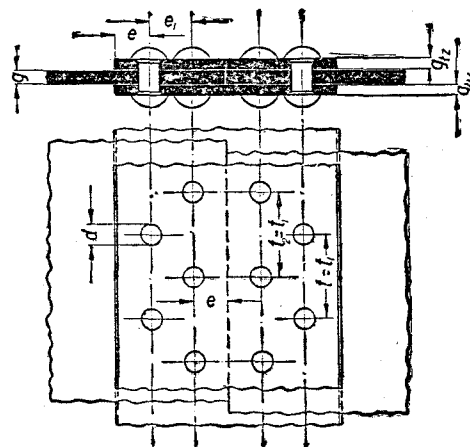
Rys. 3.



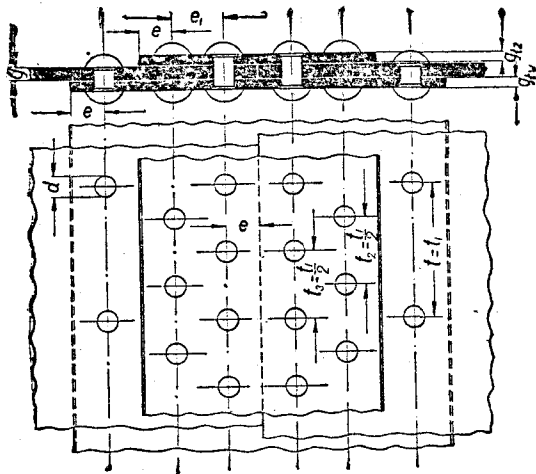
Rys. 4.



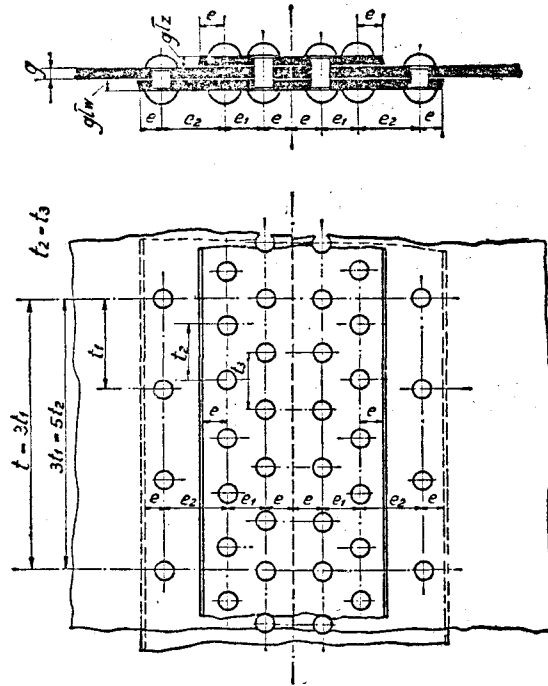
Rys. 5.



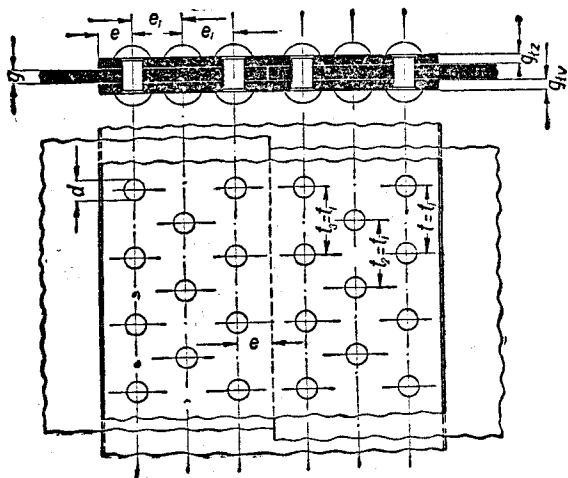
Rys. 6.



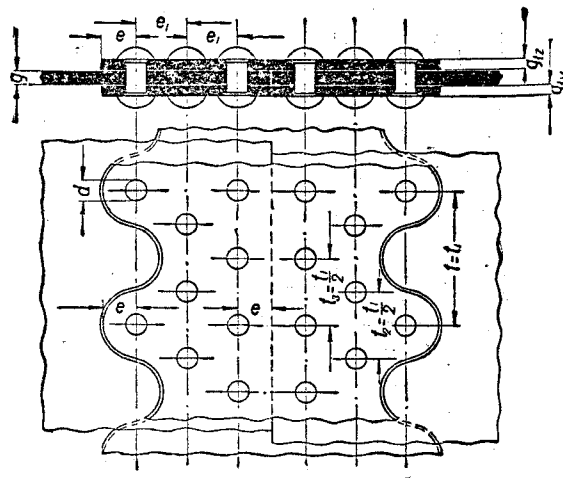
Rys. 7.



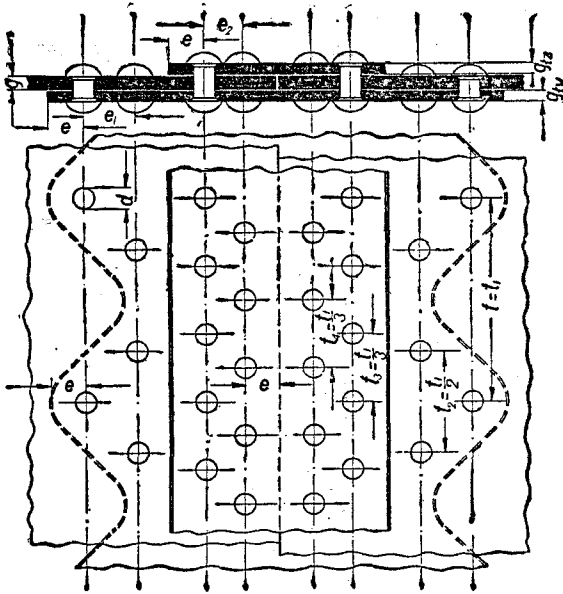
Rys. 8.



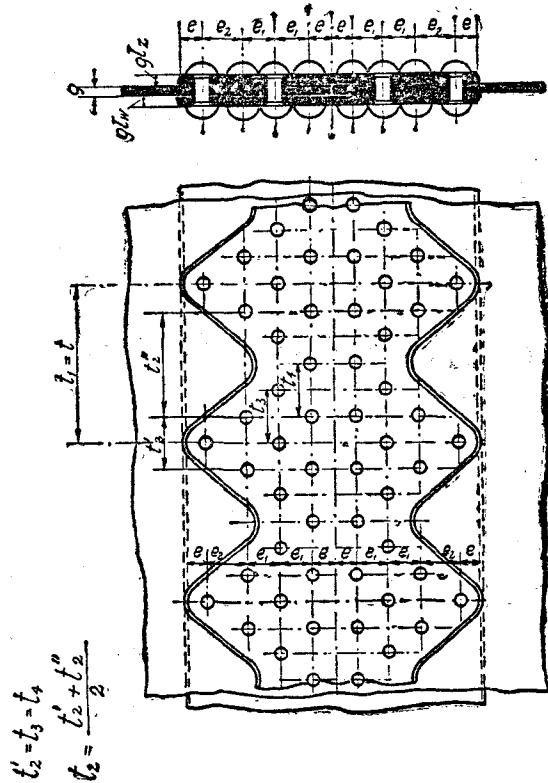
Rys. 9.



Rys. 10.



Rys. 11.



Rys. 12.

§ 16.

Płomienice.

1. Grubość blachy płomienicy nie powinna być mniejsza niż 7 mm.

2. Szwy płomienic należy umieszczać w miejscu, w którym podlegałyby najmniejszemu działaniu spalin.

3. Grubość blachy płomienicy gładkiej oblicza się z wzoru:

$$g = \frac{p \cdot D}{400 \cdot k} \cdot \left[1 + \sqrt{1 + \frac{a \cdot l}{p \cdot (l + D)}} \right] + 2 \text{ mm} \quad (14)$$

gdzie:

g — grubość blachy w mm,

D — wewnętrzna średnica cylindrycznej płomienicy, a dla płomienic stożkowych średnia wewnętrzna średnica w mm,

p — ciśnienie robocze w atn,

k — dopuszczalne naprężenie w $\text{kg/mm}^2 = \frac{R_0}{6}$,

a — współczynnik,

1 — długość płomienicy lub największa odległość między odpowiednimi usztywnieniami w mm.

Średnica płomienicy gładkiej, spawanej na koksie lub na węglu drzewnym, nie może przekraczać wielkości, ustalonych w § 33 p. 4, zaś spawanej elektrycznie lub acetylenem — wielkości, ustalonych w § 32 p. 2 A. b. przepisów niniejszych.

4. Współczynnik „a” wynosi:

a = 80 dla płomienic ze szwem podłużnym spawanym na gazie wodnym, których odchylenie od kształtu kołowego nie przekracza 1% średnicy,

a = 100 dla płomienic ze szwem podłużnym nitowanym na zakładkę,

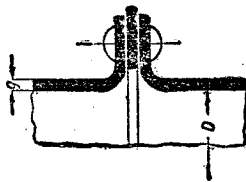
a = 120 dla płomienic ze szwem podłużnym spawanym elektrycznie lub acetylenem,

a = 150 dla płomienic ze szwem podłużnym spawanym na koksie lub węglu drzewnym.

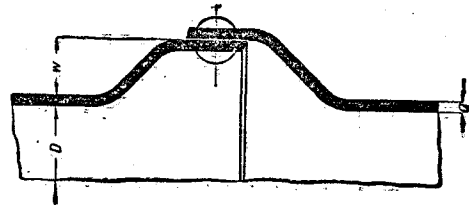
Dla płomienic poziomych

- Dla płomienic pionowych
- a = 50 dla płomienic ze szwem podłużnym spawanym na gazie wodnym, których odchylenie od kształtu kołowego nie przekracza 1% średnicy,
 - a = 70 dla płomienic ze szwem podłużnym nitowanym na zakładkę,
 - a = 90 dla płomienic ze szwem podłużnym spawanym elektrycznie lub acetylenem,
 - a = 120 dla płomienic ze szwem podłużnym spawanym na koksie lub węglu drzewnym.

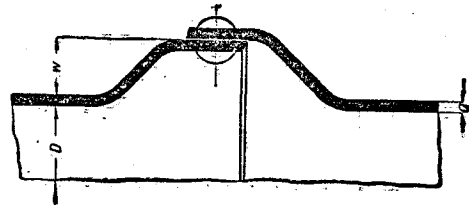
5. Za odpowiednie usztywnienia, oprócz ścian czołowych i ścian sitowych, mogą być uważane konstrukcje wskazane na rys. 13—17, o ile w konstrukcjach wskazanych na rys. 14, 15 i 16 wysokość usztywnienia „w” wynosi nie mniej niż 50 mm, w konstrukcji zaś wskazanej na rys. 17 odległości między nitami, mierzone na zewnętrznej stronie usztywnienia, nie przekraczają 150 mm, a odległość między kątowniką a blachą nie jest mniejsza niż 25 mm.



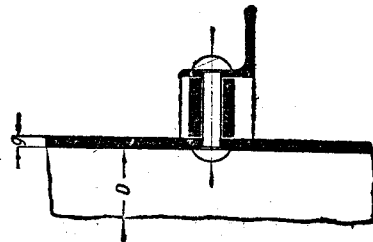
Rys. 13.



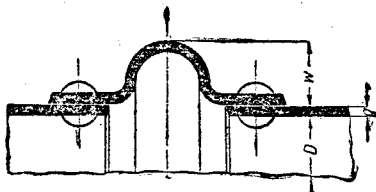
Rys. 15.



Rys. 16.



Rys. 17.



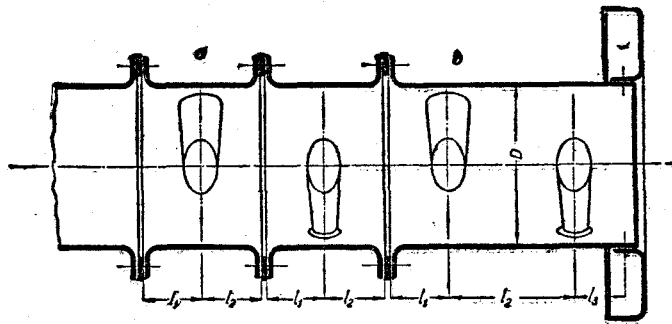
Rys. 14.

6. Dla płomienic usztywnionych poprzecznymi rurami wodnymi (rys. 18) lub pęczkami zawalcowanych opłomek, obliczeniową długość „l” odcinków należy przyjmować:

dla części a: $l = l_1 + 0,5 \cdot l_2$ jeżeli „l₁” jest większe niż „l₂”,

dla części b: $l = l_1 + l_2$ jeżeli „l₁” jest większe niż „l₂”, w przeciwnym razie zamiast „l₁” należy wstawić do wzoru „l₂”.

Jeżeli ze względu na wielkość, rodzaj umocowania, miejsce przenikania płomienicy przez rurę poprzeczną itp. powstają wątpliwości, czy rura dostatecznie usztywnia, należy przyjąć dla „l” całkowitą długość tj. nie uwzględniać usztywniającego działania rury poprzecznej.



Rys. 18.

7. Grubość blachy płomienicy falowanej (rys. 19—23) oblicza się z wzoru:

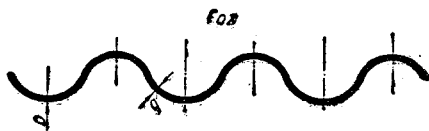
$$g = \frac{p \cdot D}{200 \cdot k} + 2 \text{ mm} \quad \dots \quad (15)$$

gdzie:

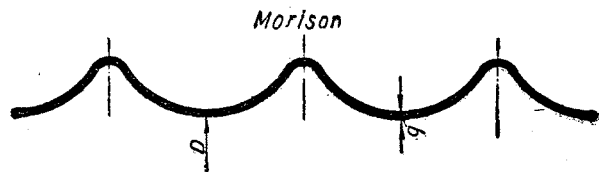
- g — grubość blachy w mm,
- D — najmniejsza wewnętrzna średnica płomienicy falowanej w mm,
- p — ciśnienie robocze w atn,

k — dopuszczalne naprężenie w $\text{kg/mm}^2 = \frac{R_0}{6}$.

8. Gładkie końce płomienicy falowanych, których średnia długość, mierzona od końca ostatniej fali do środka szwu nitowego, nie przekracza 300 mm — należy obliczać jako płomienice falowane. Jeśli długość ta przekracza 300 mm — gładkie końce płomienicy należy obliczać jako płomienice gładkie.



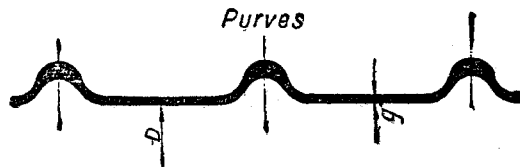
Rys. 19.



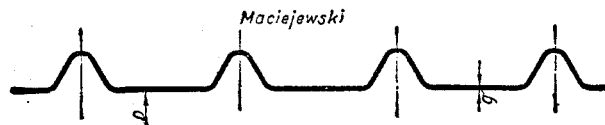
Rys. 20.



Rys. 21.



Rys. 22.



Rys. 23.

§ 17.

Ściany płaskie.

1. Grubość ściany płaskiej ze stali węglowej, usztywnionej zespórkami, ściągami lub rurami ściagowymi, rozłożonymi równomiernie w układzie prostokątnym, oblicza się z wzoru:

$$g = c \cdot \sqrt{p \cdot (a^2 + b^2)} \quad \dots \quad (16)$$

gdzie:

- g — grubość blachy w mm,
- c — współczynnik,
- p — ciśnienie robocze w atn,
- a — odległość między zespórkami, ściągami lub rurami ściagowymi w jednym rzędzie w mm,

b — odległość między rzędami zespórek, ścią-
gów lub rur ściągowych w mm.

2. Współczynnik „c” wynosi:

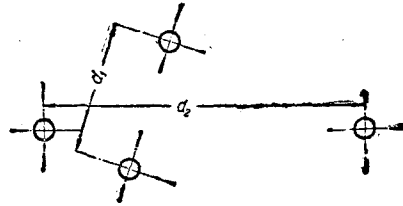
- 0,017 — dla ściany stykającej się ze spalinami i wodą, w której zespórki lub ściągi są wkręcone i roznitowane,
- 0,015 — dla powyższej ściany, jeśli nie styka się ze spalinami,
- 0,015 — dla stykającej się ze spalinami i wodą ściany, w której wkręcone zespórki lub ściągi, mają na zewnątrz nakrętki lub toczone główki,
- 0,0135 — dla powyższej ściany, jeśli nie styka się ze spalinami,
- 0,014 — dla ściany usztywnionej rurami ściągowymi,
- 0,012 — dla ściany, której ściągi mają nakrętki i podkładki wzmacniające, przynitowane do ściany płaskiej, jeżeli średnica zewnętrznej podkładki jest nie mniejsza niż 2/5 odległości między osiami ściągów, zaś grubość podkładki jest nie mniejsza niż 2/3 grubości ściany.

Jeżeli ściana styka się z jednej strony ze spalinami, a z drugiej strony z parą i jeśli nie jest zabezpieczona blachami ochronnymi przed bezpośrednim działaniem spalin, to rzeczywista jej grubość powinna być co najmniej o 1/10 większa od grubości obliczonej przy współczynniku „c” takim, jak dla blach stykających się z jednej strony ze spalinami a z drugiej z wodą.

3. Grubość ściany płaskiej, usztywnionej ściągami nierównomiernie rozłożonymi (rys. 24) oblicza się z wzoru:

$$g = c \cdot \frac{1}{2} \cdot (d_1 + d_2) \cdot \sqrt{p} \quad . . . (17)$$

w którym wielkość współczynnika „c” należy przyjmować zależnie od rodzaju wykonania usztywnienia według p. 2 niniejszego paragrafu.



Rys. 24.

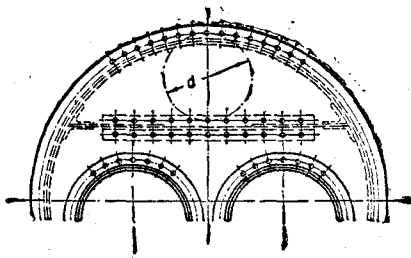
4. Jeżeli część ściany usztywniona jest przy pomocy różnych rodzajów ściągów, zespórek lub rur ściągowych, to do obliczenia należy przyjąć najwyższą wartość „c”.

5. Grubość ściany płaskiej ze stali węglowej, dostatecznie wzmocnionej ściągami narożnymi lub usztywnionej w inny sposób niż w p. 1 i 3, oblicza się z wzoru:

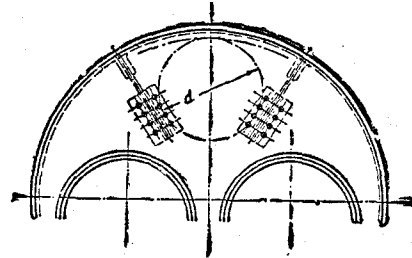
$$g = 0,017 \cdot d \cdot \sqrt{p} \quad (18)$$

gdzie:

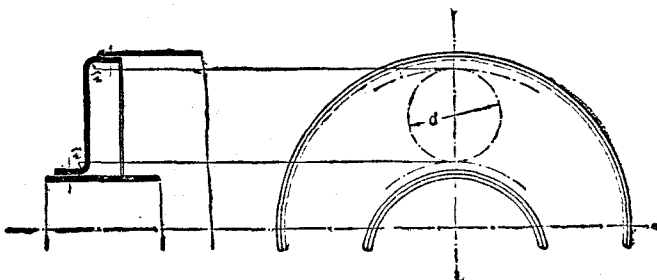
- g — grubość blachy w mm,
- d — średnica największego koła wrysowanego na ścianie płaskiej przez miejsca przymocowania ściągów lub nakładek wzmacniających w mm (rys. 25 — 28). Jeżeli nie jest wiadomy promień wyoblenia ściany $r_w = g$.
- p — ciśnienie robocze w atn.



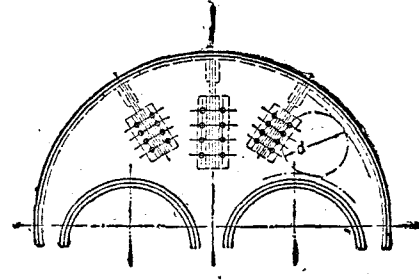
Rys. 25.



Rys. 26.



Rys. 27.



Rys. 28.

6. Jeżeli ściana płaska nie leży w ogniu i wzmocniona jest za pomocą przynitowanej nakładki, można grubość ściany zmniejszyć o 12,5%, o ile grubość nakładki wzmacniającej wynosi co najmniej $\frac{2}{3}$ obliczonej grubości ściany i o ile nakładka jest należycie znitowana ze ścianą.

7. Jeżeli ściana płaska wykonana jest z blachy rodzaju B-41 lub B-46, to grubość ściany, obliczona z wzorów (16), (17) i (18) może być zmniejszona w stosunku:

$$\sqrt{\frac{36}{41}} = 0,94 \text{ lub } \sqrt{\frac{36}{46}} = 0,885$$

8. Grubość ściany płaskiej miedzianej, usztywnionej zespórkami, ściągami lub rurami ściągowymi, oblicza się z wzorów:

$$g = 1,3 \cdot c \cdot \sqrt{p \cdot (a^2 + b^2)} \quad \dots (19)$$

jeśli usztywnienia są rozmieszczone równomiernie w układzie prostokątnym, a

$$g = 1,3 \cdot c \cdot \frac{1}{2} \cdot (d_1 + d_2) \cdot \sqrt{p} \quad \dots (20)$$

jeśli usztywnienia są rozmieszczone nierównomiernie (rys. 24). Wielkość współczynnika „c” należy przyjmować, zależnie od rodzaju wykonania usztywnienia, według p. 2 niniejszego paragrafu.

9. Odległość skrajnych szeregów zespórek od początku wyoblenia ściany nie powinna przekraczać podziałki między zespórkami.

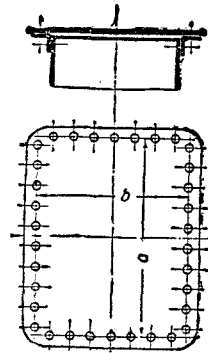
10. Wytłoczony kołnierz lub wzmocnienie wykroju włazowego należy uważać za wyrównanie osłabienia blachy przez otwór, a nie za usztywnienie ściany.

11. Grubość ściany płaskiej prostokątnej, przymocowanej na obwodzie (rys. 29), oblicza się z wzoru:

$$g = 0,061 \cdot b \cdot \sqrt{\frac{p}{k \cdot \left[1 + \left(\frac{b}{a} \right)^2 \right]}} \quad \dots (21)$$

gdzie:

- g — grubość ściany w mm,
- a — większy bok prostokąta w mm,
- b — mniejszy bok prostokąta w mm,
- p — ciśnienie robocze w atn,
- k — dopuszczalne naprężenie na rozciąganie w kg/mm^2 , które nie powinno przekraczać $\frac{1}{4}$ obliczeniowej wytrzymałości „R₀”.



Rys. 29.

12. Grubość ściany płaskiej okrągłej bez otworów, o średnicy do 600 mm włącznie i dla ciśnienia nie przekraczającego 15 atn, przymocowanej na obwodzie, oblicza się z wzoru:

$$g = 0,04 \cdot d \cdot \sqrt{\frac{p}{k}} \quad \dots (22)$$

gdzie:

- g — grubość ściany w mm,
- d — średnica wieńca śrub lub nitów w mm,
- p — ciśnienie robocze w atn,
- k — dopuszczalne naprężenie na rozciąganie w kg/mm^2 , które nie powinno przekraczać $\frac{1}{4}$ obliczeniowej wytrzymałości na rozciąganie „R₀”.

13. Płaskie nie usztywnione ściany sufitowe skrzyń ogniowych można stosować pod warunkiem, że wewnętrzna długość skrzyni ogniowej nie przekracza 550 mm, a grubość ściany obliczona z wzoru

$$g = 0,017 \cdot e \cdot \sqrt{p} + 5 \text{ mm} \quad \dots (23)$$

nie przekracza 30 mm.

Za „e” należy przyjąć w mm:

- a) odległość obu rzędów nitów od siebie, jeżeli ściana sufitowa jest połączona ze ścianą sitową i ścianą tylną skrzyni ogniowej przy pomocy nitów,
- b) odległość między szwem nitowym a drugą ścianą, jeżeli ściana sufitowa połączona jest z jedną ze ścian przy pomocy nitów, a z drugą przy pomocy spawania,
- c) odległość między ścianami, jeżeli ściana sufitowa jest połączona ze ścianą sitową i ścianą tylną skrzyni ogniowej przy pomocy spawania.

§ 18.

Ściany sitowe.

1. Części ściany sitowej, wzmocnione rurami ściągowymi lub ściągami, oblicza się z wzorów (16), (17), (19) i (20).

Części ściany sitowej, leżące poza pęczkiem rur, podlegają wymaganiom stawianym dla ścian płaskich.

2. Podane poniżej wzory (24 do 27) dla obliczania grubości ściany sitowej, objętej pęczkami rur oraz przekrojów mostków mają na celu określenie wartości minimalnych, niezbędnych dla prawidłowego rozwalcowania rur.

3. Grubość ściany sitowej ze stali węglowej rodzaju B-36 nie powinna być mniejsza niż obliczona z wzoru:

$$g = 5 + \frac{d}{8} \dots \dots \dots (24)$$

gdzie:

g — grubość ściany w mm,
d — średnica otworów dla rur w mm, przy czym dla $d \leq 38$ mm należy przyjmować $d = 38$ mm, dla $d \geq 100$ mm należy przyjmować $d = 100$ mm.

4. Jeżeli ściana sitowa wykonana jest ze stali węglowej o wytrzymałości obliczeniowej 41 kg/mm^2 , to grubość ściany może być zmniejszona w stosunku:

$$\sqrt{\frac{36}{41}} = 0,94$$

5. Grubość ściany sitowej miedzianej nie powinna być mniejsza niż obliczona z wzoru:

$$g = 10 + \frac{d}{5} \dots \dots \dots (25)$$

przy czym dla $d \leq 38$ mm należy przyjmować $d = 38$, dla $d \geq 75$ mm należy przyjmować $d = 75$.

6. Minimalny przekrój mostka pomiędzy dwoma otworami rurowymi ściany sitowej ze stali węglowej nie powinien być mniejszy niż 180 mm^2 dla $d \leq 38$ mm i zwiększa się proporcjonalnie do 450 mm^2 dla $d \geq 100$ mm. Dla wartości „d” pośrednich najmniejszy przekrój mostka „q” mm^2 oblicza się z wzoru:

$$q = 14,52 + 4,355 \cdot d \dots \dots (26)$$

gdzie „d” — średnica otworów dla rur w mm.

7. Minimalny przekrój mostka ściany sitowej miedzianej nie powinien być mniejszy niż 340 mm^2 dla $d \leq 38$ mm i zwiększa się proporcjonalnie do 850 mm^2 dla $d \geq 75$ mm. Dla wartości „d” pośrednich najmniejszy przekrój mostka „q” mm^2 oblicza się z wzoru:

$$q = 13,784 \cdot d - 183,79 \dots \dots (27)$$

8. Obciążenie obwodowe rur zawalcowanych w ścianie sitowej, nie wzmocnione ściągniętymi lub rurami ściągowymi (rys. 30), oblicza się z wzoru:

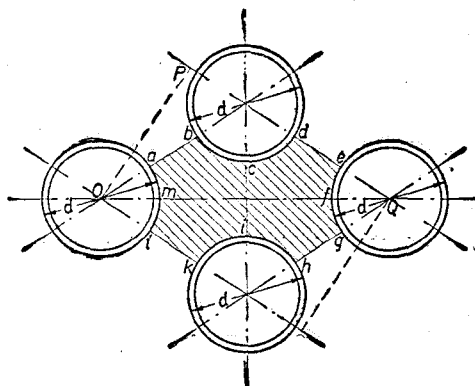
$$\sigma = \frac{p \cdot \text{pole abcdefghiklm}}{\pi \cdot d} \dots \dots (28)$$

gdzie:

p — ciśnienie robocze w atn ,
abcdefghiklm — pole w cm^2 ,
d — średnica otworów dla rur w cm ,

σ — obciążenie obwodowe na 1 cm zewnętrznego obwodu rury w kg/cm , które dla zabezpieczenia przeciw wyciągnięciu nie powinno przekraczać:

- 40 — dla płomieniówek zawalcowanych w otworach cylindrycznych gładkich lub z rowkami,
- 50 — dla płomieniówek zawalcowanych i odwiniętych od strony ognia,
- 70 — dla płomieniówek zawalcowanych i odwiniętych na obu końcach.



Rys. 30.

9. Jeżeli w pęczku rurowym sąsiadują ze sobą dwa pola o niejednakowym obciążeniu, to średnia wypadkowa z obu obciążeń nie powinna przekraczać powyższych granic. Przy obliczaniu obciążeń rur skrajnych należy ustalić siły obciążające pole skrajne, przy czym można przyjąć, że połowę tych sił przejmują bezpośrednio przyległa ściana kotła.

10. W celu sprawdzenia naprężeń gnących „ k_g ” w ścianie sitowej w obrębie pola abcdefghiklm stosuje się wzór:

$$k_g = \frac{P}{360 \cdot \left(1 - \frac{0,7 \cdot d}{a}\right) \cdot \left(\frac{g}{a}\right)^2} \dots \dots (29)$$

gdzie:

k_g — dopuszczalne naprężenie gnące w kg/mm^2 ,
które nie powinno przekraczać $\frac{1}{4,5}$ obliczeniowej wytrzymałości na rozciąganie „ R_0 ”,
p — ciśnienie robocze w atn ,
d — średnica otworów dla rur w mm ,
g — grubość ściany sitowej w mm ,

$$a = \frac{OP + PQ}{2} \text{ w mm (rys. 30).}$$

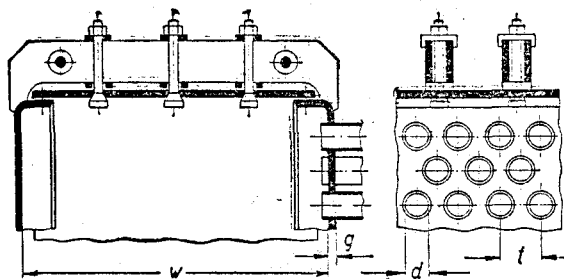
11. Jeżeli w kotle płomieniówkowym ściana sitowa stanowi bok skrzyni ogniowej, której sufit podtrzymywany jest przez belki stropowe, wsparte jednym końcem na ścianie sitowej

(rys. 31), grubość ściany nie może być mniejsza niż:

$$g = \frac{w \cdot t \cdot p}{200 \cdot k_c \cdot (t - d)} \dots \dots \dots (30)$$

gdzie:

- g — grubość ściany sitowej w mm,
- w — wewnętrzna długość skrzyni ogniowej w mm,
- t — podziałka płomieniówek w mm,
- p — ciśnienie robocze w atn,
- k_c — dopuszczalne naprężenie na ściskanie w kg/mm², które nie powinno przekraczać 9,5 kg/mm² dla stali węglowej i 6 kg/mm² dla miedzi,
- d — wewnętrzna średnica rury w mm.



Rys. 31.

§ 19.

Płaskie skrzynie wodne.

Połączenie ścian czołowych ze ścianami bocznymi może być wykonane bądź przez nitowanie, bądź przez spawanie na gazie wodnym lub na koksie, jednakże szwy spawane są niedopuszczalne w dolnej części skrzyni po stronie zwróconej do ognia. O ile połączenia spawane wykonane zostały na gazie wodnym lub na koksie, skrzynie powinny być wyżarzane.

§ 20.

Rury czworokątne niefalowane.

1. Oznaczenia:

- g, g₁ — grubość ścianek w mm,
- 2m — szerokość w świetle ścianek z otworami lub ścianek szerszych w mm,
- 2n — szerokość w świetle ścianek węższych w mm,
- p — ciśnienie robocze w atn,
- R₀ — obliczeniowa wytrzymałość materiału w kg/mm²,
- x — stopień bezpieczeństwa,
- M_k — moment zginający, występujący na narożach na jednostkę długości i 100 kg/cm² nadciśnienia w mm²,

M_b — moment zginający, występujący w linii środkowej otworów na jednostkę długości i 100 kg/cm² nadciśnienia w mm²,

a, a₁ — odległości środków otworów od najbliższej wewnętrznej powierzchni ścianki bocznej w mm,

t, t₁, t₂, t₃ — podziałki otworów w mm,

d, d₁, d₂ — średnice otworów w mm,

z, z₁ — współczynnik wytrzymałości względnej (stopień osłabienia ścianki przez otwory),

r — najmniejszy wewnętrzny promień zagięcia w narożach w mm.

2. Największe naprężenia w rurach czworokątnych niefalowanych z szeregiem otworów występują w narożach, albo na linii środkowych otworów (rys. 32 i 33), o ile króćce są należyście wstawione, a więc ściana w tych miejscach należyście usztywniona. W rurach czworokątnych niefalowanych bez otworów największe naprężenia występują w narożach.

3. Grubość ścianek rur czworokątnych niefalowanych oblicza się z wzorów:

$$g \geq \frac{p \cdot x}{200 \cdot R_0} \cdot \sqrt{m^2 + n^2} + \sqrt{6 \cdot M_k \cdot \frac{p \cdot x}{100 \cdot R_0}} \quad (31)$$

dla naroży, oraz

$$g \geq \frac{p \cdot x}{200 \cdot R_0} \cdot \frac{n}{z} + \sqrt{6 \cdot \frac{M_b}{z_1} \cdot \frac{p \cdot x}{100 \cdot R_0}} \dots \dots (32)$$

dla ścianek z otworami lub szerszych, przy czym w powyższych i następujących wzorach „m” oznacza połowę szerokości tej ścianki, której grubość oblicza się, natomiast „n” oznacza połowę szerokości tej ścianki, która jest prostopadła do ścianki obliczanej. Jeśli np. oblicza się grubość ścianki węższej, posiadającej otwory, wówczas we wzorze (32) zamiast „n” należy wstawić połowę szerokości ścianki szerszej. Grubość ścianki nie powinna być mniejsza niż grubość obliczona z wzorów (31) i (32). Jeśli jest kilka szeregów otworów należy obliczyć grubość ścianki dla każdego szeregu.

4. Obliczeniowa wytrzymałość rur czworokątnych niefalowanych ze stali węglowej wynosi:

Wytrzymałość na rozciąganie w kg/mm ²	
rzeczywista R _r	obliczeniowa R ₀
od 35 do 45	36
ponad 45 „ 50	46
„ 50 „ 55	51

5. Dopuszczalne ciśnienie należy sprawdzić wzorami:

$$p = \frac{100 \cdot R_0}{x} \cdot \frac{g^2}{6 \cdot M_k + g \cdot \sqrt{m^2 + n^2}} \quad (33)$$

$$p = \frac{100 \cdot R_0}{x} \cdot \frac{g^2}{6 \cdot \frac{M_b}{z_1} + \frac{g \cdot n}{z}} \dots (34)$$

6. Dla rur czworokątnych niefalowanych o jednakowej grubości ścianek momenty zginające oblicza się z następujących wzorów:

$$M_k = \frac{1}{3} \cdot \frac{m^3 + n^3}{m + n} \dots (35)$$

$$M_b = m \cdot a - \frac{1}{2} \cdot a^2 - \frac{1}{3} \cdot \frac{m^3 + n^3}{m + n} \dots (36)$$

Jeżeli grubość dwóch ścianek przeciwnych o szerokości 2m wynosi „g₁”, a grubość pozostałych ścianek wynosi „g”, to momenty zginające oblicza się z wzorów:

$$M_k = \frac{1}{3} \cdot \frac{g^3 \cdot m^3 + g_1^3 \cdot n^3}{g^3 \cdot m + g_1^3 \cdot n} \dots (37)$$

$$M_b = m \cdot a - \frac{1}{2} \cdot a^2 - \frac{1}{3} \cdot \frac{g^3 \cdot m^3 + g_1^3 \cdot n^3}{g^3 \cdot m + g_1^3 \cdot n} \dots (38)$$

7. Stopień bezpieczeństwa „x” wynosi:

4,0 — dla temperatur pary od 250°C do 425°C,

3,5 — dla temperatur pary poniżej 250°C. Powyższe wartości „x” stosuje się dla rur czworokątnych ze stali węglowej.

8. Współczynnik wytrzymałości względnej (stopień osłabienia ścianki przez otwory) oblicza się z wzorów:

$$z = \frac{t - d}{t} \dots (39)$$

$$z_1 = \frac{t - d}{t} \text{ dla otworów, których } d < m \dots (40)$$

$$z_1 = \frac{t - \frac{2}{3} \cdot d}{t}$$

dla otworów, których $m \leq d < 1,3 \cdot m$ (41)

$$z_1 = \frac{t - \frac{1}{3} \cdot d}{t} \text{ dla otworów, których } d \geq 1,3 \cdot m \dots (42)$$

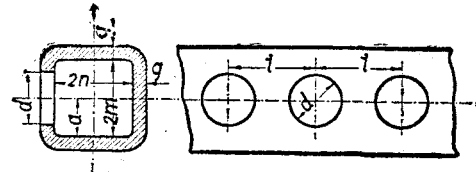
Dla otworów owalnych należy przy obliczaniu „z” i „z₁” przyjąć za „d” wielkość otworu w świetle, mierzona w kierunku podłużnej osi rury. Przy rozstrzyganiu, który z wzorów dla „z₁” jest w danym wypadku miarodajny, należy przyjąć dla „d” wielkość otworu, mierzona w kierunku poprzecznym.

Jeżeli podziałki otworów są różne, to w równaniach do obliczenia stopnia osłabienia, jako podziałkę otworów „t” należy wstawić średnią arytmetyczną z wszystkich podziałek następujących po sobie, aż do miejsca, w którym powtarza się obraz tych różnych podziałek.

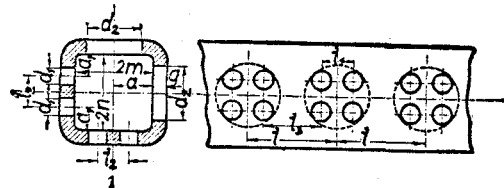
9. Aby na wewnętrznej stronie naroża nie powstały niedopuszczalne naprężenia, powinien być spełniony warunek

$$r > \frac{1}{3} \cdot g > 8 \text{ mm}$$

gdzie „g” jest wymiarem grubszej ścianki.



Rys. 32.



Rys. 33.

§ 21.

Dna płaskie wyoblone bez usztywnień.

1. Dna kotłów powinny być wyżarzane, o ile z ostatniego procesu fabrykacji nie wycho-
dzą w całości w stanie wyżarzonym. Grubość
blachy dna nie powinna być mniejsza niż 7 mm.

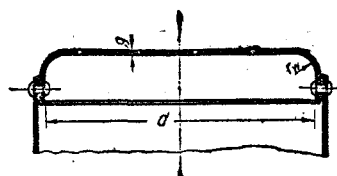
2. Grubość ścianki dna narażonego na ci-
śnienie wewnętrzne lub zewnętrzne (rys. 34)
oblicza się z wzoru:

$$g = \sqrt{\frac{p}{200 \cdot R_0} \cdot \left[d - r_w \cdot \left(1 + \frac{2 \cdot r_w}{d} \right) \right]} \dots (43)$$

gdzie:

- g — grubość blachy w mm,
- p — ciśnienie robocze w atn,
- R₀ — obliczeniowa wytrzymałość na roz-
ciąganie w kg/mm²,
- d — wewnętrzna średnica dna w mm,
- r_w — wewnętrzny promień wyoblania w
mm.

3. Wewnętrzny promień wyoblania „r_w”
dna nie powinien być mniejszy niż $\frac{d}{15}$. Powyż-
szy warunek nie stosuje się do ścian sitowych.



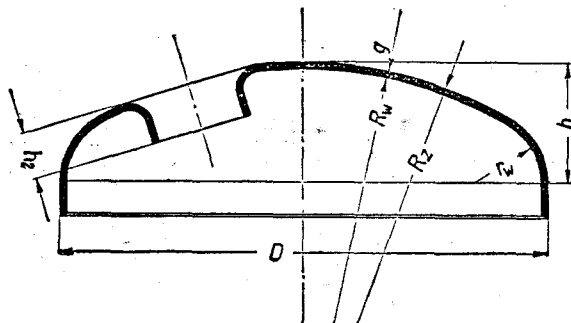
Rys. 34.

§ 22.

Dna wypukłe bez usztywnień na ciśnienie wewnętrzne.

1. Oznaczenia:

- D — zewnętrzna średnica dna w mm,
 R_w — wewnętrzny promień kulistości środkowej części dna w mm,
 R_z — zewnętrzny promień kulistości środkowej części dna w mm,
 r_w — wewnętrzny promień wyoblenia dna w mm,
 p — ciśnienie robocze w atn,
 g — grubość blachy dna w mm,
 R_0 — obliczeniowa wytrzymałość na rozciąganie w kg/mm^2 ,
 h — zewnętrzna wysokość dna (poza częścią cylindryczną) w mm,
 h_1 — średnia wysokość wytłoczonego kołnierza wiazowego w mm,
 h_2, h_3 — wysokości wytłoczonego kołnierza przy małej lub dużej osi wiazu w mm,
 x — stopień bezpieczeństwa,
 c — naddatek grubości blachy w mm.



Rys. 35.

2. Dna kotłów powinny być wyżarzone, o ile z ostatniego procesu fabrykacji nie wyjdą w całości w stanie wyżarzonym. Grubość blachy dna nie powinna być mniejsza niż 7 mm; dna z wiazami (§ 30 p. 2) powinny mieć grubość nie mniejszą niż 16 mm.

3. Wewnętrzny promień kulistości środkowej części dna „ R_w ” nie powinien być większy od zewnętrznej średnicy „ D ” (rys. 35), wewnętrzny zaś promień wyoblenia dna „ r_w ” — nie mniejszy niż $0,125 \cdot D$ i nie mniejszy niż 4-krotna rzeczywista grubość blachy dna. Dla den z wiazem „ r_w ” oznacza promień wyoblenia przed wytłoczeniem wiazu.

4. Otwory wiazowe powinny być wykonane możliwie w środku dna.

5. Grubość blachy dna oblicza się z wzoru:

$$g = D \cdot z \cdot \frac{p \cdot x}{200 \cdot R_0} + c \quad \dots (44)$$

gdzie:

$x = 3,5$ dla den pełnych bez wykrojów oraz dla den z wykrojami, których największy wymiar nie przekracza $4 \cdot g$ i o ile powstałe z tego powodu osłabienie

zostało usunięte przez odpowiednie wzmocnienie,

$x = 3,75$ dla den z wykrojami, których największy wymiar nie przekracza $4 \cdot g$ i o ile powstałe z tego powodu osłabienie nie zostało usunięte przez odpowiednie wzmocnienie, oraz dla den z wykrojami, których największy wymiar przekracza $4 \cdot g$ i jest mniejszy niż 125 mm, o ile powstałe z tego powodu osłabienie zostało usunięte przez odpowiednie wzmocnienie,

$x = 4$ dla den z wykrojami, których największy wymiar przekracza $4 \cdot g$ i jest równy lub mniejszy niż 125 mm, o ile powstałe z tego powodu osłabienie nie zostało usunięte przez odpowiednie wzmocnienie,

$x = 4,25$ dla den z środkowym wiazem lub wykresem, którego największy wymiar przekracza 125 mm,

$x = 4,5$ dla den z bocznym wiazem lub wykresem, którego największy wymiar przekracza 125 mm,

c — dla den bez wiazów i dla den z wykrojami o największym wymiarze nie przekraczającym $4 \cdot g$ wynosi 2 mm,

c — dla den z wiazem środkowym lub bocznym i dla den z wykrojami o największym wymiarze przekraczającym $4 \cdot g$ wynosi 3 mm,

z — współczynnik, który oblicza się w zależności od wielkości $\alpha = \frac{h}{D}$ z wzoru:

$$z = \frac{0,04}{\alpha \cdot (\alpha - 0,08)} + 0,4 \quad \dots (45)$$

6. Na połączeniu dna z walczakiem należy również sprawdzić grubość blachy dna w szwie poprzecznym, uwzględniając osłabienie blachy przez otwory na nity (§ 15 p. 3).

7. Jeżeli wzmocnienie otworu wiazowego wykonane jest przez wytłoczenie kołnierza, to wewnętrzny najmniejszy promień wyoblenia kołnierza nie powinien być mniejszy niż 25 mm, a wysokość „ h ” w mm nie powinna być mniejsza niż obliczona z wzoru:

$$h_1 = \sqrt{g \cdot a} \quad \dots (46)$$

gdzie:

h_1 — średnia z dwóch wysokości „ h_2 ” i „ h_3 ” w mm, mierzonych przy małej i dużej osi wiazu od zewnętrznej powierzchni dna:

$$h_1 = \frac{h_2 + h_3}{2}$$

g — obliczona grubość blachy dna w mm,
 a — mniejsza oś wiazu w mm.

§ 23.

Dna wypukłe bez usztywnień na ciśnienie zewnętrzne.

Postanowienia § 22 stosują się w całości i do den wypukłych bez usztywnień, narażonych na ciśnienie zewnętrzne, jednakże z następującymi uzupełnieniami:

1) dla ciśnień do 8 atn włącznie należy grubość ściany dna, obliczoną z wzoru (44), powiększyć o 2 mm.

Dla ciśnienia powyżej 8 atn grubość ściany dna nie może być mniejsza niż dla ciśnienia 8 atn.

2) dla den o średnicach przekraczających 1500 mm należy grubość dna dla wszystkich ci-

śnień powiększyć o wartość $\frac{D}{1000}$.

§ 24.

Dna wypukłe z otworami na płomienice i rury dymowe.

1. Dna kotłów powinny być wyżarzone, o ile z ostatniego procesu fabrykacji nie wycho-
dzą w całości w stanie wyżarzonym. Grubość blachy den nie może być mniejsza niż 7 mm. Dna wypukłe z otworami na płomienice mogą być wykonane wyłącznie z blach rodzaju B-36.

2. Grubość blachy dna oblicza się z wzoru:

$$g = \frac{p \cdot R_w}{200 \cdot k} \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \quad (47)$$

gdzie:

g — grubość blachy dna w mm,

p — ciśnienie robocze w atn,

R_w — wewnętrzny promień kulistości środkowej części dna w mm,

k — dopuszczalne naprężenie w kg/mm^2 .

Naprężenie „k” dla stali węglowej można przyjąć = $7,5 \text{ kg/mm}^2$ dla płomienic falistych, natomiast dla płomienic gładkich = $6,0 \text{ kg/mm}^2$.

3. Wewnętrzny promień wyoblenia dna „ r_w ” nie powinien być mniejszy niż 2,5-krotna grubość blachy, nie mniejszy jednak niż 60 mm.

§ 25.

Dna zaciągane.

Dna zaciągane lub zakuwane walczków powinny mieć kształt zbliżony do półkuli.

§ 26.

Kołpaki parowe.

1. Grubość blachy cylindrycznej części kołpaka z wywiniętym kołnierzem nie powinna być mniejsza niż 12 mm.

2. Piaszcz kołpaka może być nitowany lub spawany na zakładkę. Grubość blachy cylindrycznej części kołpaka oblicza się zgodnie z § 15.

3. Nity jednorzędowego nitowania, które tylko wyjątkowo może być stosowane, lub nity wewnętrzne dwurzędowego nitowania, łączące wywinięty kołnierz kołpaka z walczakiem, oraz szew podłużny kołpaka, nie powinny leżeć w płaszczyźnie, przechodzącej przez oś kołpaka i oś walczaka.

4. Wykroje w walczaku pod kołpakiem lub konstrukcja kołpaka powinny umożliwiać oględziny jego wnętrza, szczególnie wyobleni.

5. Dna kołpaków powinny odpowiadać postanowieniom §§ 21 i 22, wykroje, włączy i ich zamknięcia — postanowieniom § 30.

§ 27.

Połączenia śrubowe.

1. Połączenia śrubowe nie powinny, o ile możliwości, stykać się z gazami spalinowymi.

2. Śruby mniejsze niż $1/2''$ są niedopuszczalne. Ograniczenie to nie dotyczy jednak kołków, dla których iloczyn z powierzchni ogrzewalnej w m^2 i ciśnienia roboczego w atn nie przekracza 2.

3. Gwint powinien być czysto nacięty.

4. Temperaturę śruby należy przyjąć równą temperaturze pary.

5. Obliczeniową granicę płynności stali węglowej na śruby można przyjąć:

dla temperatur do 200°C włącznie:

a) $Q_0 = 18,5 \text{ kg/mm}^2$ — tylko dla śrub podlegających uproszczonemu odbiorowi (§ 1 p. 10),

b) $Q_0 = 0,55 \cdot R_0$, gdzie „ R_0 ” — obliczeniowa wytrzymałość na rozciąganie,

lub

$Q_0 =$ najmniejszej doświadczalnie stwierdzonej granicy płynności „ Q_r ” w temp. $15 - 30^\circ\text{C}$;

dla temperatur „t” od 200 do 450°C włącznie:

$$c) Q_{0t} = Q_0 \cdot \frac{700 - t}{500}, \text{ gdzie}$$

Q_0 — obliczeniowa granica płynności wyznaczona zgodnie z p. b).

Zamiast „ Q_{0t} ” wyznaczonej zgodnie z p. c), można przyjąć najmniejszą granicę płynności „ Q_r ” w temperaturze „t”, stwierdzoną doświadczalnie przez rzeczoznawcę lub wytwórnię.

6. Obliczeniową granicę płynności stali stopowych na śruby można przyjąć:

a) dla temperatur do 200°C włącznie:

$Q_0 =$ najmniejszej doświadczalnie stwierdzonej granicy płynności „ Q_r ” w temperaturze $15 - 30^\circ\text{C}$,

b) dla temperatur „t” od 200 do 500°C włącznie

$$Q_{0t} = Q_0 \cdot \frac{700 - t}{500}, \text{ gdzie } Q_0 - \text{ najmniejsza}$$

doświadczalnie stwierdzona granica płynności „ Q_r ” w temp. $15 - 30^\circ\text{C}$.

Zamiast „ Q_{ot} ” wyznaczonej zgodnie z p. b), można przyjąć najmniejszą granicę płynności „ Q_r ” w temperaturze „ t ”, stwierdzoną doświadczalnie przez rzeczoznawcę lub wytwórnię.

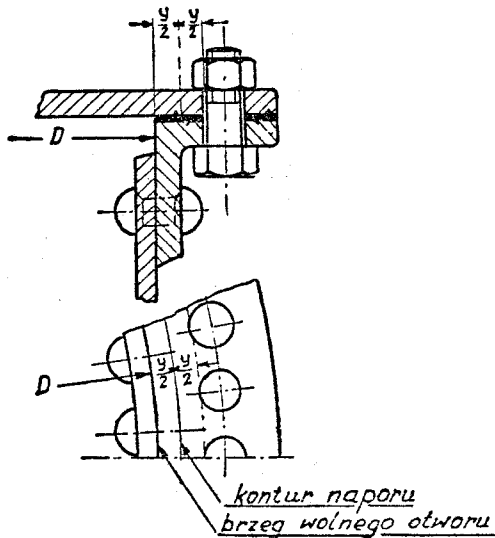
7. Śrub ze stali węglowej o wytrzymałości na rozciąganie nie przekraczającej 42 kg/mm^2 , można używać dla temperatur do 300°C włącznie, o wytrzymałości zaś ponad 42 kg/mm^2 — tylko do 450°C włącznie.

8. Oznaczenia:

- F — powierzchnia naporu połączenia śrubowego w mm^2 ,
- P — całkowita siła, działająca na powierzchnię naporu „F”, w kg,
- P_1 — siła przypadająca na jedną śrubę w kg,
- i — całkowita ilość śrub połączenia,
- p — ciśnienie robocze w atn,
- d_r — średnica rdzenia śruby w mm,
- Q_0, Q_{ot} — obliczeniowa granica płynności materiału śruby w kg/mm^2 ,
- x — stopień bezpieczeństwa w stosunku do obliczeniowej granicy płynności materiału śruby,
- φ — współczynnik uwzględniający dobroć warsztatowego wykonania śruby oraz pogorszenie warunków pracy śruby w wyższych temperaturach.

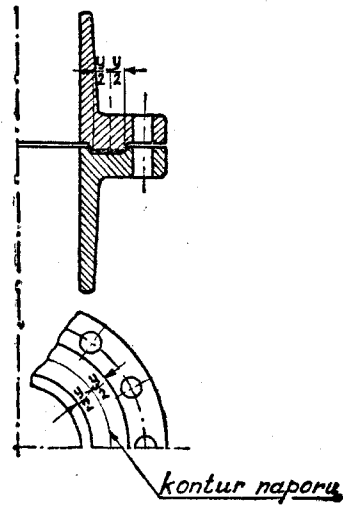
9. Za powierzchnię naporu połączenia śrubowego należy uważać powierzchnię, ograniczoną konturem naporu, którym jest:

- a) dla połączeń, gdy śruby przechodzą przez uszczelkę — linia zamknięta, biegnąca przez środki odległości pomiędzy brzegiem wolnego otworu a wewnętrznymi krawędziami otworów na śruby (rys. 36 a);

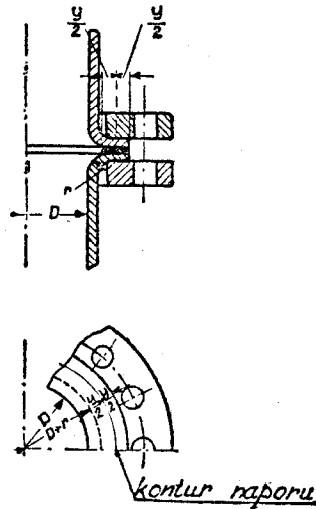


Rys. 36a.

- b) dla połączeń, gdy śruby nie przechodzą przez uszczelkę — linia zamknięta, biegnąca przez środek wpustki wzgl. przez środek powierzchni uszczelniających (rys. 36 b i rys. 36 c).



Rys. 36b.



Rys. 36c.

10. Całkowita siła działająca na powierzchnię naporu połączenia śrubowego wynosi:

$$P = \frac{F \cdot p}{100} \dots \dots \dots (48)$$

11. Siła przypadająca na jedną śrubę, gdy kontur naporu jest kołem, a śruby rozmieszczone równomiernie na obwodzie koła, wynosi:

$$P_1 = \frac{P}{i} \dots \dots \dots (49)$$

12. Dla pokryw prostokątnych i owalnych siłę przypadającą na najwięcej obciążoną śrubę oblicza się z wzoru:

$$P_1 = \frac{P \cdot t}{2 \cdot \pi \cdot r} \dots \dots \dots (50)$$

gdzie:

- t — jednakowa na całym obwodzie podziałka śrub w mm;
- r — najmniejsza z odległości pomiędzy środkiem ciężkości pokrywy a środkami otworów na śruby w mm.

13. Średnicę d_r oblicza się z wzorów:

dla $d_r \leq 60$

$$d_r = 1,03 \cdot \sqrt{\frac{P_1 \cdot x}{Q_0 \cdot \varphi}} + 5,5 \dots (51)$$

dla $d_r > 60$

$$d_r = 1,13 \cdot \sqrt{\frac{P_1 \cdot x}{Q_0 \cdot \varphi}} \dots \dots \dots (52)$$

W powyższych wzorach:

- a) „ Q_0 ” należy przyjąć według p. 5 i 6; dla temp. od 200 — 500°C zamiast „ Q_0 ” należy wstawić „ Q_{ot} ”;
- b) $x = 2,5$ dla stali węglowej,
 $x = 2,0$ „ „ stopowej,
- c) wartości współczynnika „ φ ” należy przyjąć:

0,5 — dla śrub, nakrętek i powierzchni przylegania nakrętek nieobrobionych oraz temperatur poniżej 200°C,

0,75 — dla śrub, nakrętek i powierzchni przylegania nakrętek dobrze wykonanych oraz temperatur do 300°C.

1 — dla śrub, nakrętek i powierzchni przylegania nakrętek dokładnie obrobionych oraz temperatur do 300°C,

$\frac{800-t}{500}$ — dla śrub, nakrętek i powierzchni przylegania nakrętek dokładnie obrobionych oraz temperatur powyżej 300°C.

§ 28.

Ściąg i zespórki.

1. Ściąg mogą być spawane na gazie wodnym, koksie lub węglu drzewnym.

2. Dopuszczalne naprężenie na rozciąganie „k” ściągów i zespórek nie powinno przekraczać:

- dla spawanych ze stali węglowej . . . 3,5 kg/mm²
- dla niespawanych ze stali węglowej . . . 6 „
- dla miedzianych przy temperaturze nie wyższej niż 200°C . . . 4 „
- dla rur ściągowych ze stali węglowej w przekroju rdzenia części nagwintowanej . . . 5,3 „

3. Do obliczenia ściągów i zespórek przyjmuje się, iż przenoszą one całkowicie to obciążenie bez współdziałania wzmocnionych ścian kotła.

Siłę „P” w kg przypadającą na poszczególne ściąg lub zespórkę oblicza się z wzoru:

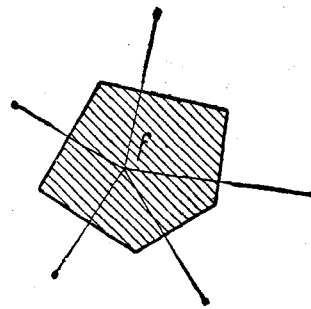
$$P = f \cdot p \dots \dots \dots (53)$$

gdzie:

- f — wzmocniona powierzchnia ściany w cm²,
- p — ciśnienie robocze w atn.

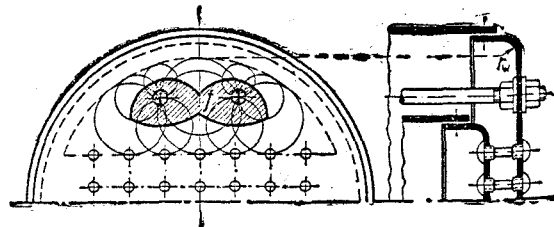
4. Wielkość powierzchni „f” określa się w sposób następujący:

- a) Środek danego ściągu lub zespórki łączy się ze środkami sąsiednich ściągów i zespórek (rys. 37); ze środków tak otrzymanych odcinków wystawia się do nich prostopadłe, a powierzchnia, ograniczona tymi prostopadłymi, jest powierzchnią „f”.



Rys. 37.

- b) Jeśli sąsiednimi wzmocnieniami ściągów lub zespórek są ściany kotła (płaszcz kotła, ściana skrzyni ogniowej, płomienica itp.), to przez środek odpowiedniego ściągu lub zespórki (rys. 38) przeprowadza się szereg kół stycznych do linii wzmocnień (linii osi wyoblen, linii osi zespórek itd.), a powierzchnia ograniczona linią łączącą środki tych kół, jest powierzchnią „f”.

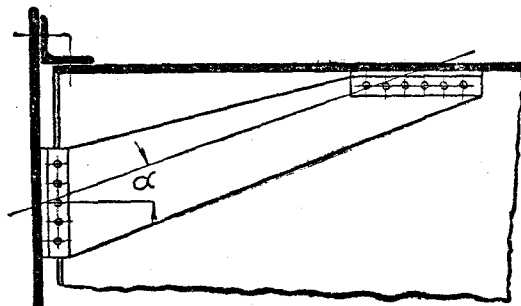


Rys. 38.

- c) W przypadku takiego rozmieszczenia sąsiednich wzmocnień, które budzi wątpliwości, jaką powierzchnią „f” trzeba brać do obliczenia, należy przyjmować powierzchnię większą.

5. W obliczeniu ściągu narożnego, usztywniającego dno płaskie, uwzględnia się tylko siły rozciągające podłużne, nie uwzględniając przy

tym momentów zginających. Ponadto przyjmuje się równomierny rozkład sił, przeniesionych na każdy z obu przytwierdzonych przekrojów końcowych. Najmniejszy przekrój ściągu narożnego (rys. 39), którego linia środkowa jest nachylona pod kątem α do osi walczaka, powinien być $\frac{1}{\cos \alpha}$ razy większy niż przekrój ściągu równoległego do osi walczaka, przy czym płaszczyzna ściągu powinna, o ile możliwości, przechodzić przez oś walczaka. Długość takich ściągów powinna być możliwie duża.



Rys. 39.

6. Nity, które łączą belki usztywniające lub ściągi narożne z dnami kotłów płomienicowych, należy tak umieszczać, aby odległość osi nitów od zewnętrznego obwodu płomienicy nie była mniejsza niż 200 mm.

7. Ściągi wkręcane w dwie ściany powinny mieć gwint, stanowiący przedłużenie jeden drugiego; pożądane jest, aby na usztywnionej ścianie znajdowała się oprócz zewnętrznej nakrętki również i nakrętka wewnętrzna, obie z podkładkami.

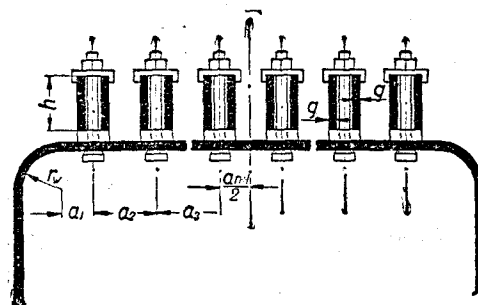
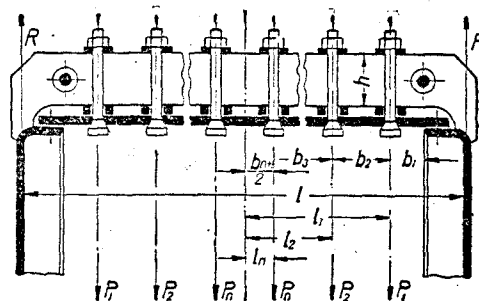
8. Rury ściągowe oraz ich zamocowania w ścianach kotłów powinny odpowiadać postanowieniom § 31.

§ 29.

Belki stropowe palenisk.

1. Belki stropowe powinny być wykonane ze stali węglowej.

2. Belki stropowe oparte końcami (rys. 40) oblicza się na zginanie jak zwykle belki proste na dwóch końcach swobodnie podparte, obciążone w miejscach, gdzie znajdują się ściągi stropowe, siłami P_1, P_2, P_3 itd. Belkę oblicza się w tym przekroju, w którym działa największy moment zginający.



Rys. 40.

3. Siły P_1, P_2 itd. dla belek krańcowych oblicza się z wzorów:

$$P_1 = p \cdot \left(\frac{2}{3} \cdot a_1 + \frac{a_2}{2} \right) \cdot \left(\frac{b_1}{2} + \frac{b_2}{2} \right) \quad (54)$$

$$P_2 = p \cdot \left(\frac{2}{3} \cdot a_1 + \frac{a_2}{2} \right) \cdot \left(\frac{b_2}{2} + \frac{b_3}{2} \right) \quad (55)$$

Siły P_1, P_2 itd. dla belek środkowych oblicza się z wzorów:

$$P_1 = p \cdot \left(\frac{a_2}{2} + \frac{a_3}{2} \right) \cdot \left(\frac{b_1}{2} + \frac{b_2}{2} \right) \dots \quad (56)$$

$$P_2 = p \cdot \left(\frac{a_2}{2} + \frac{a_3}{2} \right) \cdot \left(\frac{b_2}{2} + \frac{b_3}{2} \right) \dots \quad (57)$$

gdzie:

P_1, P_2 itd. — siły przenoszone przez ściągi w kg,

p — ciśnienie robocze w atn,

b_1 — odległość od osi skrajnego ściągu do krawędzi wygiętej blachy ściany paleniska w cm,

b_2, b_3 itd. — odległości między ściągami wzdłuż belki w cm,

a_1 — odległość od osi skrajnej belki do osi wyoblenia ściany paleniska w cm,

a_2, a_3 itd. — odległości między osiami sąsiednich belek w cm.

4. Najbardziej obciążone belki (skrajne lub środkowe) podwójne o prostokątnym przekroju i symetrycznie obciążone, oblicza się jak następuje:

a) Reakcja oporowa

$$R = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n \quad (58)$$

b) Największy moment zginający znajduje się w środkowym przekroju belki i równa się:

$$M_g = R \cdot 0,5 \cdot l - (P_1 \cdot l_1 + P_2 \cdot l_2 + P_3 \cdot l_3 + \dots + P_n \cdot l_n) \quad (59)$$

gdzie:

M_g — moment zginający w kgmm,

$l_1, l_2, l_3 \dots l_n$ — odległości w mm poszczególnych sił $P_1, P_2, P_3 \dots P_n$ (po jednej stronie osi symetrii belki) od osi symetrii,

l — odległość w mm między reakcjami oporowymi „R”, którą przyjmuje się równą wewnętrznej długości skrzyni ogniowej, mierzonej wzdłuż belki.

c) Zakładając, że blacha stropowa przejmuje 1/4 ciśnienia całkowitego, dopuszczalne naprężenia gnące belek stropowych oblicza się z wzoru:

$$k_g = 0,75 \cdot \frac{M_g}{W} = 2,25 \cdot \frac{M_g}{g \cdot h^2} \quad (60)$$

gdzie:

k_g — dopuszczalne naprężenie zginające, które dla stali węglowej nie powinno przekraczać 1/4 obliczeniowej wytrzymałości na rozciąganie „R₀”,

W — wskaźnik zginania (moment oporu) przekroju belki w mm³,

$2g$ — całkowita szerokość belki w mm,

h — wysokość belki w mm.

5. Powierzchnia styku belki stropowej w miejscu podparcia z blachą paleniska powinna być możliwie duża. Belka stropowa w miejscu styku powinna dobrze przylegać do blachy paleniska. Reakcja oporowa „R” występująca w podparciu nie może wychodzić poza wymiar grubości ściany.

6. Belki zawieszane oblicza się jak belki proste w dwóch końcach swobodnie podparte, z tym, że zamiast reakcji oporowych przyjmuje się do obliczenia reakcję zawieszenia.

7. Odległość między belkami a stropem paleniska nie może być mniejsza niż 25 mm.

§ 30.

Włazy i różne wykroje.

1. Kocioł powinien posiadać taką ilość odpowiednio rozmieszczonych, szczelnie zamkniętych włazów lub otworów, aby było możliwe czyszczenie i badanie wnętrza kotła.

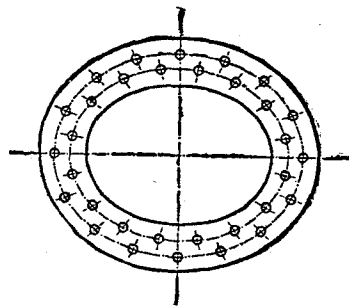
2. Dla umożliwienia wchodzenia do wnętrza kotła, celem jego oczyszczenia lub badania powinien on posiadać niezbędną ilość włazów tj. otworów o wymiarach co najmniej: dla eliptycznych 300 x 400 mm, w wyjątkowych wypadkach dla małej średnicy walczaka 280 x 380 mm; dla okrągłych 380 mm średnicy.

3. Kotły z wyciągalnym systemem rurowym lub rozbieralne, mogą nie posiadać wymienionych w p. 1 i 2 niniejszego paragrafu włazów lub otworów, o ile po wyciągnięciu systemu rurowego lub rozebraniu kotła jest możliwe oczyszczenie wnętrza kotła oraz jego zbadanie.

4. Dłuższa oś włazu w płaszczyźnie prostopadłej do osi walczaka. Postanowienie to nie dotyczy kotłów lokomobilowych.

5. O ile większe wykroje posiadają mostki, to szerokość tych mostków nie może być mniejsza niż 100 mm i promień zaokrąglenia w miejscach połączenia mostka z płaszczem powinien być nie mniejszy niż 40 mm.

6. Wszystkie wykroje, z wyjątkiem wykrojów z wyłaczanymi kołnierzami, których większy wymiar przekracza 125 mm, powinny posiadać wzmocnienia. Przekrój pierścienia wzmocniającego, uwzględniając otwory na nity, powinien zrównoważyć osłabienie obliczeniowej wytrzymałości blachy w tworzącej walczaka wzdłuż osi wykroju.



Rys. 41.

7. Połączenie nitowe pierścienia wzmocniającego wykroj włazowy ze ścianą kotła powinno być co najmniej dwurzędowe, w wyjątkowych jednak wypadkach, za uprzednią zgodą organów dozoru kotłów, może być jednorzędowe. Nity wewnętrzznego rzędu pierścienia wzmocniającego nie powinny leżeć na osi włazu wzdłuż tworzącej walczaka (rys. 41).

8. Pokrywy włazów i otworów powinny być wykonane ze stali węglowej, a otworów wyczyszkowych mogą być również ze staliwa. Kształt pokryw powinien zabezpieczyć szczelność od wypychania na zewnątrz przez ciśnienie panujące w kotle. Śruby w pokrywach powinny być wkręcone na gwint i z drugiej strony roznitowane.

9. Wykroj w walczaku pod kołpakiem parowym powinien posiadać wzmocnienie, obejmujące również kołnierz kołpaka przy czym nitowanie powinno zapewniać należyte zespolenie blachy wzmocniającej z walczakiem.

§ 31.

Rury.

1. Grubość ścianki rury oblicza się z wzoru

$$g = \frac{p}{200} \cdot \frac{d}{k} + 1 \quad \dots \quad (61)$$

gdzie:

- g — grubość ścianki rury w mm,
p — ciśnienie robocze w atn,
d — wewnętrzna średnica rury w mm,
k — dopuszczalne naprężenie na rozciąganie w kg/mm².

Naprężenie „k” dla stali węglowej nie powinno przekraczać 6,4 kg/mm², przy czym dla rur, których ścianki mają pracować w temperaturze „t” od 200 do 450°C włącznie, powinno

być również $k \leq \frac{Q_{ot}}{2}$ gdzie Q_{ot} należy przyjmować tak, jak dla śrub według § 27 p. 5.

Dla rur ze stali stopowej, których ścianki mają pracować w temperaturze do 500°C włącznie, stopień bezpieczeństwa w stosunku do obliczeniowej granicy płynności Q_{ot} w najwyższej temperaturze roboczej „t” nie może

być mniejszy od 2 ($k \leq \frac{Q_{ot}}{2}$). Obliczeniową

granice płynności stali stopowej na rury należy przyjmować tak, jak dla śrub według § 27 p. 6.

2. Rury powinny być przed założeniem w ścianę kotła na końcach wyżarzone i dokładnie oczyszczone, aby umożliwić metaliczne złączenie ze ścianą wykoju. Nie dotyczy to rur ściągowych.

3. Założenie rur w ścianę kotła może być wykonane w sposób następujący:

- a) w gładkie otwory lub w otwory z rowkami zawalcowuje się rury gładkie,
b) w otwory nagwintowane wkręca się gwintowane na końcach rury (ściągowe) i zawalcowuje je.

4. Końce rur, wystawione na bezpośrednie działanie ognia, powinny być odwinięte.

§ 32.

Spawanie elektryczne i acetylenowe.

1. Spawanie elektryczne i acetylenowe może być stosowane w budowie kotłów lub przy wykonaniu części zamiennych kotłów (p. 2 niniejszego paragrafu) oraz w celu uszczelnienia połączeń, których wytrzymałość jest dostatecznie pewna.

2. W budowie kotłów dopuszcza się:

I. Spawanie elektryczne i acetylenowe:

A. Za uprzednią zgodą organów dozoru kotłów:

- a) kotłów małych, dla których iloczyn z ciśnienia roboczego w atn i powierzchni ogrzewalnej w m² nie przekracza 2;

- b) w szwach podłużnych i poprzecznych płomienic kotłów stojących o średnicy wewnętrznej do 1000 mm włącznie;
c) w szwach podłużnych i poprzecznych rur wodnych (rur Galloway'a) i ich połączeniach z płomienicą;

- d) w poprzecznych połączeniach rur wodnych i parowych o średnicy zewnętrznej powyżej 51 mm oraz prostych rur czworokątnych, o ile poprzeczne połączenia spawane nie będą stykały się ze spalinami.

B. Bez uprzedniej zgody organów dozoru kotłów:

w poprzecznych połączeniach rur wodnych i parowych o średnicy zewnętrznej poniżej 51 mm.

II. Spawanie elektryczne bez uprzedniej zgody organów dozoru kotłów:

- a) w połączeniach króćców ze ścianami kotła, jednak o średnicy wykoju w ścianie kotła nie większej niż 100 mm,
b) na przypawanie nasad i pierścieni wzmacniających wykoje, o ile największy wymiar wykoju nie przekracza 125 mm; nasada bądź pierścień wzmacniający powinny być przypawane na obu obwodach.

3. W szwie spawanym nie powinno być żadnych otworów. Najmniejsza odległość krawędzi otworu od osi szwu spawanego powinna wynosić 2,5 grubości blachy, nie mniej jednak niż 60 mm; powyższe ograniczenie nie dotyczy otworów nitowych szwów poprzecznych, jak również pojedynczych otworów na króćce o średnicy do 60 mm.

4. W naprawach kotłów spawanie elektryczne i acetylenowe jest dopuszczalne, jednak za uprzednim pozwoleniem organów dozoru kotłów.

5. Organom dozoru kotłów przysługuje prawo egzaminowania spawaczy, jak i sprawdzania jakości spawu.

6. Stosowanie spawania elektrycznego i acetylenowego w wypadkach nie objętych tym paragrafem jest dopuszczalne za uprzednią zgodą Ministra Przemysłu i Handlu.

§ 33.

Spawanie na koksie lub węglu drzewnym.

1. Spawać na koksie lub węglu drzewnym można tylko blachy rodzaju B — 36.

2. Spawanie walczaków i płomienic na koksie lub węglu drzewnym jest dopuszczalne tylko na zakładkę.

3. Grubość blach spawanych nie powinna być mniejsza niż 7 mm.

4. Spawanie na koksie lub węglu drzewnym jest dopuszczalne: dla walczaków o średnicy wewnętrznej do 350 mm włącznie, dla płomienic o średnicy wewnętrznej do 450 mm włącznie.

5. Spawanie na koksie lub węglu drzewnym innych części kotłów jest dopuszczalne, o ile spawany szew nie będzie podlegał podczas pracy wybitnie zginaniu. Szwy spawane na koksie lub węglu drzewnym, podlegające zginaniu, dopuszczalne są jedynie wówczas, gdy są zabezpieczone zespórkami lub ściągamami.

§ 34.

Spawanie na gazie wodnym.

1. Spawanie części kotłów na gazie wodnym powinno być wykonywane w zakładach, które ze względu na swoje techniczne urządzenia zostały przez Ministra Przemysłu i Handlu upoważnione do wykonywania tego rodzaju robót.

2. Spawać na gazie wodnym wolno tylko blachy kotłowe rodzaju B — 36, blachy zaś o wyższej wytrzymałości — za zgodą Ministra Przemysłu i Handlu.

3. Grubość blach spawanych nie powinna być mniejsza niż 7 mm. Spawanie blach o niejednakowej grubości jest dopuszczalne, o ile różnica rzeczywistych grubości blach w miejscu spawania nie przekracza 3 mm.

4. Walczaki i płomienice można spawać na gazie wodnym tylko na zakładkę, przy czym walczaki nie powinny posiadać więcej niż dwa podłużne szwy spawane.

5. Os szwu spawanego powinna być oznaczona w sposób widoczny.

6. W szwie spawanym nie powinno być żadnych otworów, zgodnie z p. 3 § 32.

§ 35.

Tolerancje wymiarów walczaków spawanych na gazie wodnym.

1. Tolerancje dla dzwon walczaków spawanych i dla walczaków z dnami zakuwanymi wynoszą:

- a) dla średnic tego samego poprzecznego przekroju walczaka i dla średnic mierzonych w dowolnych przekrojach poprzecznych walczaka $\pm 1,0\%$ średnicy zamówionej. Dla walczaków o średnicy wewnętrznej powyżej 1500 mm odchylenia te mogą wynosić nie więcej jak ± 15 mm;
- b) dla odchylenia od tworzącej walczaka, mierzonych wzdłuż całej jego cylindrycznej części, najwyżej $\pm 0,3\%$ długości tejże części;
- c) dla grubości blachy w szwie spawanym walczaka najwyżej $\pm 10\%$ pierwotnej grubości blachy, przy czym za szew spawany należy uważać nie tylko tę szerokość pasa spawanego, na której zostały skute obie blachy, lecz także sąsiednie partie blachy, leżące poza właściwym spawem.

2. Odchylenia podane w p. 1 a i b należy przy walczakach z końcami zakuwanymi mierzyć na części cylindrycznej w odległości około 200 mm od początku zaoblenia dna zakuwanego.

§ 36.

Wyżarzanie, próba wodna i urzędowy odbiór walczaków spawanych na gazie wodnym.

1. Walczaki po spawaniu powinny być wyżarzone.

2. Walczaki podlegają urzędowemu odbiorowi, który obejmuje: oględziny zewnętrzne i wewnętrzne, sprawdzenie wymiarów (§ 35) oraz próbę ciśnienia wodnego. Oględziny zewnętrzne i wewnętrzne powinny być przeprowadzone po próbie wodnej; również sprawdzenie wymiarów średnic i grubości blachy oraz pomiar odchylenia od tworzącej należy przeprowadzić po próbie wodnej. Celem stwierdzenia, czy skutek próby wodnej nie nastąpiły trwałe odkształcenia, należy przed, w czasie i po próbie mierzyć obwody walczaka w odstępach około 1000 mm.

3. Próbę wodną walczaków należy przeprowadzić, przed wnitowaniem den lub wycięciem w płaszczu walczaków jakichkolwiek otworów, pod ciśnieniem, wywołującym w materiale niespawanym naprężenie na rozciąganie równe $10,5 \text{ kg/mm}^2$. Wysokość ciśnienia próbnego określa się z wzoru:

$$p = 2100 \cdot \frac{g}{D} \dots \dots \dots (62)$$

gdzie:

- p — ciśnienie próbne w atn,
- g — grubość blachy walczaka w mm,
- D — średnica wewnętrzna walczaka w mm.

4. Jeżeli próbę walczaków spawanych na gazie wodnym wykonuje się pod ciśnieniem, wywołującym w materiale naprężenie większe niż $10,5 \text{ kg/mm}^2$, to powtórne wyżarzanie walczaka po próbie wodnej jest bezwzględnie konieczne.

5. Walczaki z dnami zakuwanymi podlegają powyższym próbom i badaniom przed zakuciem den.

6. Jeśli wytwórca kotła żąda zastosowania przy obliczeniu kotła wyższego współczynnika wytrzymałości względnej „z” (§ 15 p. 6), wówczas walczak należy wykonać dłuższy o 50 mm z każdego końca, celem odjęcia 2 pierścieni, z których pobiera się próbki, zawierające szew spawany, podlegające termicznej obróbce wspólnie z walczakiem. Na podstawie wyników badania tych próbek ustala się wysokość współczynnika „z” w odniesieniu do średniej rzeczywistej wytrzymałości blachy.

7. Rzeczoznawca ma prawo być obecnym przy wszystkich czynnościach związanych ze spawaniem walczaków.

§ 37.

Zabezpieczenie szwów spawanych.

Wszelkie podłużne szwy spawane walczków powinny być umieszczone poza bezpośrednim działaniem ognia i spalin.

Dział III.

§ 38.

Kotły w zakładach górniczych.

W stosunku do zakładów, podlegających nadzorowi władz górniczych mają zastosowanie postanowienia art. 149 Prawa Górniczego, ogłoszonego rozporządzeniem Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 29 listopada 1930 r. (Dz. U. R. P. Nr 85, poz. 654).

§ 39.

Kotły zagranicznego pochodzenia.

Kotły zbudowane za granicą powinny odpowiadać przepisom niniejszego rozporządzenia.

§ 40.

Postanowienia przejściowe.

1. Do kotłów wiadomego wieku i pochodzenia, zbudowanych przed 23 marca 1931 r., należy stosować przepisy zatwierdzone przez Zjazd Międzynarodowego Związku Stowarzyszeń Dozoru Kotłów (Normy Hamburgskie i Würzburskie), bądź przepisy niniejsze, uwzględniając w obu przypadkach postanowienia p. 5, 6, 7 i 8 paragrafu niniejszego.

Jako kotły wiadomego wieku i pochodzenia mogą organa dozoru kotłów również traktować kotły, które mają tylko godfio (tabliczkę fabryczną) ostemplowane przez organa dozoru kotłów, bądź rysunek poświadczony przez organa dozoru kotłów, bądź książkę kotłową, jeśli znajdowały się pod dozorem przed 21 grudnia 1921 r. i jeżeli przeszłość ich jest dostatecznie znana organom dozoru kotłów.

2. Do kotłów zbudowanych w okresie od dnia 23 marca 1931 r. do dnia wejścia w życie przepisów niniejszych należy stosować przepisy rozporządzenia z dnia 8 listopada 1930 r. (Dz. U. R. P. Nr 91, poz. 713 i 714), bądź przepisy niniejsze, uwzględniając w obu przypadkach postanowienia punktu 6 i 7 niniejszego paragrafu.

3. Kotły niewiadomego wieku i pochodzenia, które nie posiadają ani godfia (tabliczki fabrycznej), ani też żadnych dokumentów, oraz nie były nigdy pod dozorem, mogą być tylko w wyjątkowych przypadkach dopuszczone do pracy za uprzednim zezwoleniem Ministra Przemysłu i Handlu. Przy odbiorach technicznych należy stosować przepisy rozporządzenia niniejszego z tym, że wszystkie dopuszczalne naprężenia powinny być zmniejszone o 1/3,

uwzględniając postanowienia punktów 7 i 8 niniejszego paragrafu.

4. Do kotłów, które były pod dozorem jako kotły niewiadomego wieku i pochodzenia, przy odbiorze technicznym należy stosować przepisy rozporządzenia niniejszego z tym, że wszystkie dopuszczalne naprężenia powinny być zmniejszone o 1/3, uwzględniając postanowienia punktów 5, 6, 7 i 8 niniejszego paragrafu.

5. Kotły wymienione w punktach 1 i 4, ustawione na nowym miejscu w obrębie tego samego przedsiębiorstwa lub przebudowane na tym samym miejscu, nie podlegają obniżeniu dozwolonych naprężeń o 1/3 względnie nie wymagają wymiany den o $R_w > 1,3 \cdot D$ lub promieniu wyoblenia $r_w < \frac{D}{30}$ (p. 8 d), o ile w

każdym poszczególnym wypadku uzyskane zostanie zezwolenie Ministra Przemysłu i Handlu na podstawie opinii organów dozoru kotłów.

6. Dla kotłów wymienionych w p. 1, 2 i 4 dopuszczalne są przy odbiorach technicznych, za zgodą organów dozoru kotłów, nieznaczne odchylenia odnośnie do wymagań grubości ściany sitowej, najmniejszego przekroju mostka, wymiarów belek stropowych palenisk oraz długości gładkich części płomienic falowanych i wysokości fal.

7. Ustalanie wysokości dopuszczalnego ciśnienia roboczego w zależności od stopnia zużycia poszczególnych części kotła należy przy odbiorze technicznym kotłów, wymienionych w p. 1, 2, 3 i 4 niniejszego paragrafu, do decyzji organów dozoru kotłów. Przy występujących objawach starzenia się blach, organa dozoru kotłów mają prawo sprawdzić jakość blachy.

8. Dna wypukłe bez usztywnień, wykonane przed 23 marca 1931 r., których wewnętrzny promień wyoblenia $r_w > \frac{D}{30}$ oraz promień kulistości środkowej części dna $R_w \leq 1,3 \cdot D$ mogą być dopuszczone do pracy i obliczane z wzoru:

$$g = \frac{p \cdot R_w}{200 \cdot k} \dots \dots \dots (63)$$

gdzie:

- g — grubość blachy dna w mm,
 - p — ciśnienie robocze w atn,
 - R_w — wewnętrzny promień kulistości środkowej części dna w mm,
 - k — dopuszczalne naprężenie w kg/mm².
- a) Naprężenie „k” dla stali węglowej nie powinno przekraczać:

$$6,5 \text{ kg/mm}^2 \text{ dla } r_w \geq \frac{D}{10}$$

$$6,5 \text{ do } 5,0 \quad \text{''} \quad \text{''} \quad r_w = \frac{D}{10} \text{ do } \frac{D}{15}$$

$$5,0 \text{ do } 3,2 \quad \text{''} \quad \text{''} \quad r_w = \frac{D}{15} \text{ do } \frac{D}{30}$$

- b) dla pośrednich wartości „ r_w ” dopuszczalne naprężenie „ k ” oblicza się z wzorów:

$$\frac{D}{10} > r_w > \frac{D}{15} \quad k = 2 + 45 \cdot \frac{r_w}{D} \quad (64)$$

$$\frac{D}{15} > r_w > \frac{D}{30} \quad k = 1,4 + 54 \cdot \frac{r_w}{D} \quad (65)$$

- c) Dla kotłów niewiadomego wieku i pochodzenia (p. 3 i 4 paragrafu niniejszego) naprężenia podane w a) i b) p. 9 niniejszego paragrafu należy zmniejszyć o 1/3.

- d) Kotły, których dna wypukłe bez usztywnień posiadają promień kulistości $R_w > 1,3 \cdot D$ lub promień wyoblenia $r_w < \frac{D}{30}$, nie mogą być dopuszczone do

pracy, z wyjątkiem kotłów objętych postanowieniem p. 5 niniejszego paragrafu, a kotły będące w użytkowaniu na podstawie dawniej wydanych pozwoleń, powinny być pod dozorem wzmocnionym organów dozoru kotłów.

9. Materiały kotłowe, znajdujące się poza hutami (na składach, u wytwórców kotłów, w

warsztatach reparacyjnych lub u poszczególnych właścicieli kotłów), które posiadają świadectwa odbioru, względnie świadectwa hut, wystawione przed dniem 23 marca 1931 r. i wykazujące wyniki prób zgodne z obowiązującymi wówczas przepisami, oraz materiały, które posiadają świadectwa odbioru, wystawione poczynając od dnia 23 marca 1931 r. przez urzędowych rzeczoznawców, w myśl przepisów o warunkach technicznych, dotyczących materiałów używanych do budowy kotłów parowych (załącznik do rozporządzenia Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 8 listopada 1930 r. Dz. U. R. P. Nr 91, poz. 714), mogą być używane do budowy i naprawy kotłów parowych aż do wyczerpania zapasu; natomiast materiały, które nie posiadają świadectw odbioru, powinny być odebrane podług niniejszych przepisów.

§ 41.

Odchylenia od zastosowania niniejszych przepisów.

Minister Przemysłu i Handlu może w przypadkach wyjątkowych, na podstawie opinii organów dozoru kotłów, zezwolić pod ściśle określonymi warunkami na odchylenia od wymagań technicznych, zawartych w niniejszych przepisach.