

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XLIX.

Warszawa, dnia 31 sierpnia 1911 r.

№ 35.

TREŚĆ: Wysocki S. Urządzenia spustowe w kotłach parowych. — Mierzejewski H. Łożyska kulkowe [dok.]. — Wiadomości techniczne i przemysłowe. — Kronika bieżąca.

Architektura. Studium prof. Ottona Wagnera o wielkiem mieście [c. d.] — Ruch budowlany i Rozmaitości.

Elektrotechnika. Silberstein L. Nowsze dzieje elektromagnetyzmu. — Potempski E. Wyniki stosowania elektrokultury [dok.]. — Stacya filtrów z ozonizatorami w Petersburgu. — Drobne wiadomości.

Z 38-ma rysunkami w tekście.

Urządzenia spustowe w kotłach parowych.

Podał Stanisław Wysocki, inż.

Do urządzeń spustowych przy kotłach parowych używano dotychczas zwyczajne kurki, zawory, lub zasuwy. Nie okazały się one jednak praktycznymi.

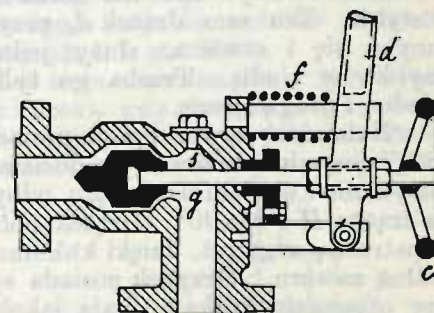
Zawór w krótkim czasie przestaje być szczelnym, kurek zaś i zasuwa pod wpływem wody gorącej z trudem dają się przesuwać, a nieraz wprost zacinają się. Szczególnie z rozpowszechnionymi kurkami spustowymi zanotowano

naniu z pierwotnymi kurkami i zaworami, stanowią ważny krok naprzód.

Na rys. 2 widzimy zawór spustowy opatentowany przez Baltesa. Otwiera się on przez naciskanie drążka *d*, zamyka się zaś automatycznie przez działanie ciśnienia kotłowego i sprężyny *f*. Wrzeciono zaworu zakończone jest kółkiem *c*, przy pomocy którego można obracać grzybek *g* w siedzle s



Rys. 1.



Rys. 2.

wiele wypadków zacinania się. Wypadki takie kończyły się nieraz bardzo nieszczęśliwie. Np. w jednym z zakładów w Niemczech południowych palacz, gdy mu zaciął się kurek, usiłował dokręcić go kluczem przedłużonym, przez co ułamał króciec i został śmiertelnie poparzony.

W ostatnich czasach urządzenia spustowe nabrały jeszcze większego znaczenia, gdy rozpowszechniło się chemiczne zmiękczenie wody zasilającej przez dodawanie sody i wapna. Urządzenie spustowe bowiem bywa w tym wypadku bardzo często czynne (zwykle raz dziennie) dla regularnego odpuszczania tworzącego się w kotle mułu.

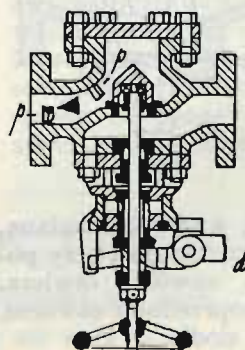
W kotłowniach, nie mających przerw nocnych, odpuszczanie to musi odbywać się w czasie ruchu, przy pełnym ciśnieniu. Przytem woda spuszczana wskutek dodawania sody posiada pewną alkaliczność i działa dosyć silnie na wewnętrzne części zawieradła.

Tak np. zawory z grzybkami brązowymi i siedzłami, w krótkim czasie stają się zupełnie nieszczelnymi, gdyż woda, sącząc się przez nie, wygrzyza coraz głębsze i głębsze rowki. Rys. 1 przedstawia nam takie zużyte części zaworowe.

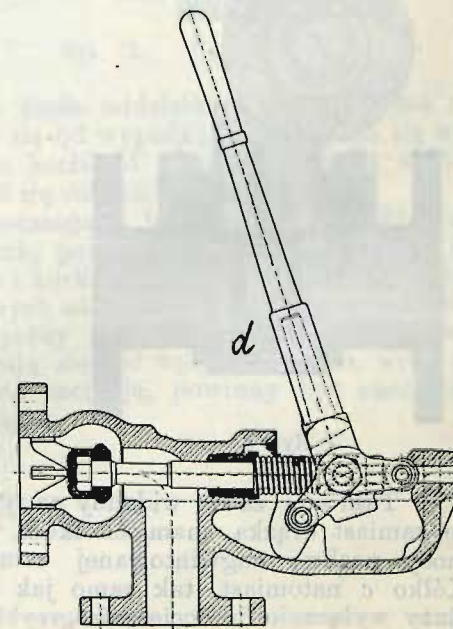
Technika współczesna zmuszona była zająć się zbudowaniem ulepszonego zawieradła spustowego, które odpowiadałoby nowym wymaganiom. Zawieradło takie powinno otwierać się i zamykać lekko przy pełnym ciśnieniu kotłowym i nie zacinąć się przy wysokiej temperaturze. Następnie, powinno być szczelne i odporne na wodę alkaliczną. Docieranie powierzchni styku powinno odbywać się w czasie ruchu, t. j. bez rozbierania samego zawieradła, rozbieranie to bowiem wymaga odstawienia kotła i wypuszczenia całej zawartej w nim wody.

Poniżej podajemy opis kilkunastu zawieradeł spustowych¹⁾, zbudowanych w ostatnich czasach, które współzawodniczą ze sobą o pierwszeństwo. Jeżeli nie odpowiadają one wszystkim wymaganiom, to w każdym razie, w porów-

czy to dla dotarcia powierzchni styku, czy też dla zgniecenia i usunięcia jakiegoś ciała postronnego, powodującego nieszczelność zaworu, np. skorupki kamienia kotłowego. Zawór ten, wyrabiany i rozpowszechniany przez kilka większych firm technicznych, okazał się w praktyce dobrym, choć nie pozbawionym pewnych stron ujemnych. Przedewszystkiem, nie nadaje się on do kotłów połączonych wspólną rurą spustową. Woda bowiem, spuszczone z jednego



Rys. 3.



Rys. 4.

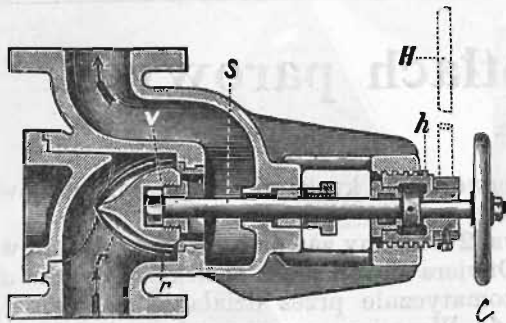
kotła, może przedostać się do sąsiedniego kotła pustego, przewyciężywszy swym naporem sprężynę zaworu. Następnie, samo spuszczenie wody jest nieco kłopotliwe, gdyż przez cały czas tej czynności drążek *d* musi być naciskany.

Zawór na rys. 3 różni się od poprzedniego tem, że poza ciśnieniem kotła działa na niego zamiast sprężyny ciężar drążka *d*, który dla otworzenia zaworu musi być uniesiony. Grzybek przy otwieraniu i zamykaniu obraca się o pewien kąt (około 30°), co ma ułatwiać usuwanie skorupki kamienia

¹⁾ Opisy czerpiemy głównie z odczytu inż. Sachse, wygłoszonego na 40-ym Zjeździe międzynarodowym Związków kotłowych w Brukseli (*Zeit. f. Dampfkessel u. Maschinenbetrieb.*, r. 1911, № 27).

kotłowego. Poza tem, w zaworze przy samym wejściu wody z kotła urządzone są progi p , które mają za zadanie kruszyć większe kawałki osadu. Czy progi spełniają swe przeznaczenie, czy też raczej przyczyniają się do zapychania zaworu—trudno przesądzać.

Wogóle, wszystkie współczesne zawory spustowe są tylko modyfikacją Baltesa. Cztery następne zawory (rys. 4, 5, 6 i 7) mają ustrój o tyle ulepszony, że nie korzystają z ciśnienia kotłowego i nie otwierają się same przez się pod naporem wody z kotła sąsiedniego.



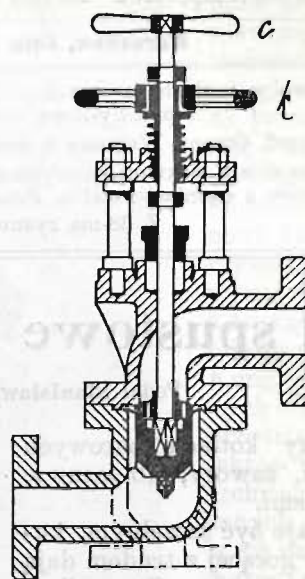
Rys. 5.

Zawór na rys. 4 nie ma kółka do docierania powierzchni styku. Ten sam drążek d , przy pomocy którego zawór zamyka się i otwiera, służy jednocześnie do docierania grzybka w siodło. Trzeba go tylko kilka razy przesunąć w jedną i drugą stronę.

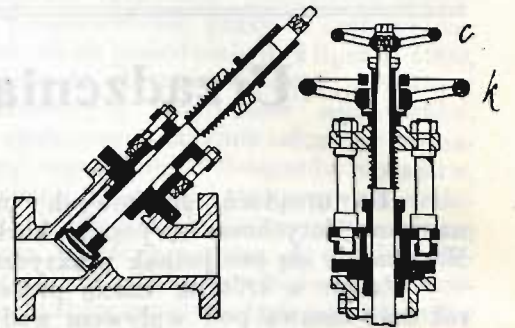
Natomiast zawór rys. 5 posiada tak, jak jego pierwotny, specjalne kółko c do docierania powierzchni styku. Zamykanie i otwieranie zaworu odbywa się przez przekręcanie drążka H o kąt 90° . Drążek połączony jest z pochwą h , zaopatrzoną w gwint, dzięki któremu wrzeciono porusza się wzdłuż zaworu. Grzybek posiada specjalne zębra r , które, przy obracaniu kółka c , mają jakoby kruszyć grubsze kawałki osadu kotłowego, a które prawdopodobnie wprowadzone są tylko dla obejścia patentu.

nych do siebie tłoczków C , rozpychanych sprężyną D . Tłoczki te dolegają do siodła B i poruszają się w górę i na dół za pomocą zębni E i kółka zębatego F z odejmowaną rączką.

Jak już zaznaczyliśmy wyżej, jedyną wadą kurków jest łatwość zacinania się. Pochodzi to stąd, że stożek więcej podlega działaniu ciepła i wskutek tego więcej się roz-



Rys. 6.

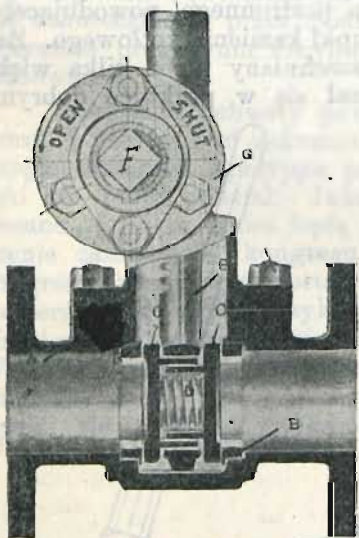


Rys. 7.

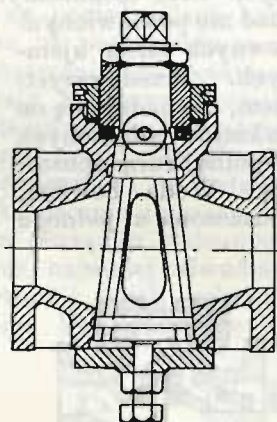
szerza, niż sam kadłub. Ulepszenia, wprowadzone do nowych kurków spustowych, mają na widoku wyłącznie przeciwdziałanie temu „pęcznieniu“ i zacinaniu się stożków.

Kurek na rys. 9 posiada stożek ze stali lanej, w położeniu odwrotnym, t. j. szerszą podstawą zwrócony na dół. Stożki z brązu w kadłubie żelaznym daleko łatwiej zacinają się, gdyż współczynnik rozszerzalności brązu większy jest od współczynnika żelaza. Dla osiągnięcia możliwie lekkiego obracania stożka, wprowadzone są tu dwie nowości: łożysko kulkowe dla stożka i smarowanie zarówno łożyska, jak i powierzchni styku. W tym celu kadłub kurka zaopatrzone jest w specjalne rowki do smaru.

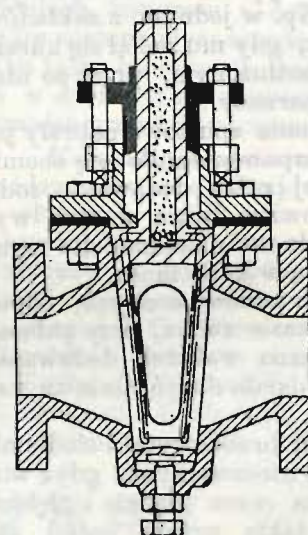
Kurek na rys. 10 posiada kadłub odlany ze stopu metali (w rodzaju brązu) o dużej rozszerzalności cieplnej i sto-



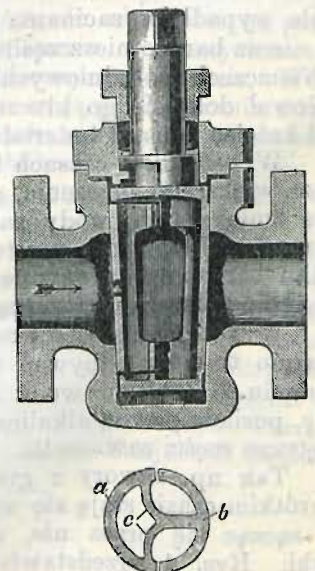
Rys. 8.



Rys. 9.



Rys. 10.



Rys. 11.

Taki sam zawór widzimy na rys. 6, z tą tylko zmianą, że zamiast drążka, mamy kółko k , które również przy pomocy pochwy nagwintowanej zamyka zawór i otwiera. Kółko c natomiast, tak samo jak w poprzednim zaworze, służy wyłącznie do docierania grzybka i siodła.

Następny zawór (rys. 7) różni się od poprzedniego wyłącznie położeniem wrzeciona. W zaworach przelotowych wrzeciono zwykle stoi prostopadle do kierunku przepływu wody. W tym zaś zaworze wrzeciono pochylone jest o kąt 45° . Przez to osiąga się prosty przepływ wody o małym oporze, tak jak to bywa w zasuwach.

Co się tyczy zasuw, to specjalnie do urządzeń spustowych przystosowana jest zasawa, przedstawiona na rys. 8. Właściwa zasawa składa się z dwóch ściśle dopasowa-

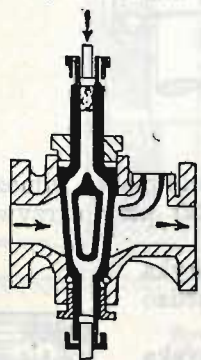
żek ze stali lanej o małej rozszerzalności. Połączenie to ma zupełnie zapobiegać zacinaniu się. Poza tem, kurek zaopatrzone jest w dławnicę specjalną i w urządzenie do smarowania. Stożek wypełnia się wewnątrz gęstym smarem, który małymi rowkami przedostaje się do powierzchni styku.

Na innej zupełnie podstawie opiera się ustrój kurka, podanego na rys. 11. Kadłub jego jest żelazny, a stożek brązowy, czyli odwrotnie, niż w poprzednim. Natomiast stożek jest sprężysty, i to właśnie ma zapobiegać zacinaniu się. Na rysunku podany jest przekrój tego stożka. Jak widzimy, składa się on jakby z dwóch połów a i b , oddzielonych od siebie dwiema szczelinami, a połączonych sprężystym pałąkiem C .

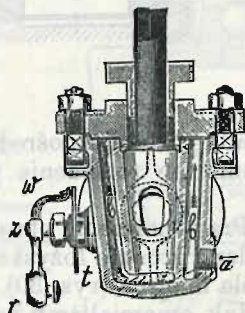
Następny kurek spustowy (rys. 12) ma sztuczne chłodzenie stożka przy pomocy przepływu zimnej wody. Jak

wiadomo, technika współczesna zarzuciła już ten sposób chłodzenia gorących części metalowych, gdyż wskutek dużej różnicy temperatury, ulegają one zepsuciu.

Wprost przeciwne urządzenie mają następane trzy kurki, mianowicie sztuczne ogrzewanie. Kurek na rys. 13 ma dwie ścianki, pomiędzy którymi przepływa świeża para. Para rurką o średnicy $\frac{3}{8}$ " wpływa w punkcie *a* do kadłuba *b*, przedostaje się również pod stożek i wypływa przez maleńki zawór *z*, umieszczony w samym kurku. Zawór ten otwiera się i zamyka rączką *r*, a wskazówka *w* na tarczy *t* pokazuje,



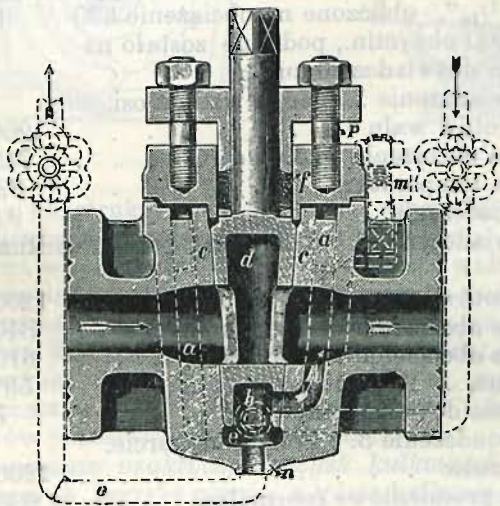
Rys. 12.



Rys. 13.

w jakim jest położeniu („zamknąć“—„otworzyć“). Przed otwarciem kurka spustowego, otwiera się na chwilę zawór *z*, przeto para ma swobodny przepływ i ogrzewa kadłub. Naturalnie, w ogrzanym kadłubie stożek nie powinien się zacinać.

W ten sam sposób zbudowany jest również kurek na rys. 14. Para wpływa w punkcie *b*, przechodzi przez kanał ogrzewalny *a* i wypływa w punkcie *n* do rurki *o*.



Rys. 14.

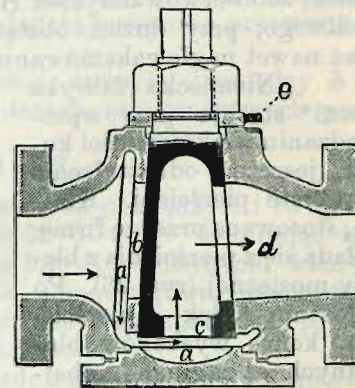
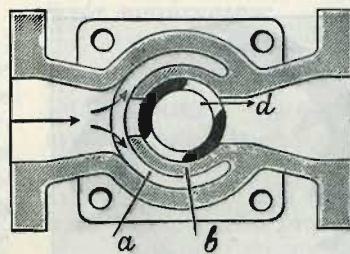
W inny natomiast sposób odbywa się ogrzewanie kurka na rys. 15. Kanał *a* pomiędzy dwiema ściankami kadłuba ogrzewa się nie parą, lecz tą samą gorącą wodą spustową, która przechodzi przez kurek. Jest to znaczne uproszczenie ustroju kurka, gdyż niema w nim żadnych dodatkowych zaworów, rurek i t. p. Gdy kurek jest zamknięty, kanał *a*, jako stale połączony z kotłem, napełniony jest wodą. Chcąc kurek otworzyć, nastawia się go najpierw w po-

łożenie przejściowe (por. przecięcie poziome rys. 15). W położeniu tem, woda przez stożek jeszcze nie przepływa, natomiast w niewielkiej ilości przedostaje się przez kanał *a* pod stożkiem w punkcie *c* (por. przecięcie pionowe rys. 15), następnie przez wydrążony wewnątrz stożek i przez otwór w punkcie *d* (por. przecięcie poziome rys. 15) do rury odpływowej. W ten sposób kanał *a* ogrzewa się, a jednocześnie przedmucha się z błota. Przechekawszy chwilę, przekręcamy stożek dalej, czyli kurek otwieramy całkowicie. Ogrzewanie i przedmuchiwanie kanału *a* ustaje, a cała woda spustowa przepływa drogą zwyczajną.

Wybór pomiędzy opisanymi powyżej zawieradłami nie jest łatwy, a zdania praktyków w tej sprawie są podzielone. Poza ustrojem zawieradła, dużą rolę odgrywa materiał z jakiego jest wykonany. Bronz i wogóle stopy miedzi nie nadają się do zawieradeł spustowych, gdyż szybko ulegają działaniu wody alkalicznej. Natomiast stal, nikiel zachowują się w tych samych warunkach daleko lepiej. W kotłowniach, czynnych tylko w dzień, gdzie spuszczenie wody odbywa się przy niskim ciśnieniu, mogą być użyte zwyczajne zawory, byleby tylko miały siodła i grzybki niklowe. Dobre działanie zawieradeł w dużej części zależy od obsługi. To samo urządzenie, które przy umiejętnem i ostrożnem obchodzeniu daje wyniki doskonałe, w innych rękach—szybko ulega zepsuciu.

Niedowierzanie zawieradłom spustowym wywołuje przepisy używania dla każdego kotła po dwa zawieradła na raz i prowadzenia od każdego kotła do osadnika oddzielnej rury spustowej (por. *Technik*, t. I, str. 1042).

Z dwóch zawieradeł stale używane jest w tym wypadku tylko jedno (zwykle kurek), gdy drugie (zwykle zawór) służy jako rezerwa na wypadek zacięcia się pierwszego. Bliżej kotła zwykle zakłada się zawór zapasowy. Prowa-



Rys. 15.

zenie zaś od każdego kotła oddzielnego przewodu ma na widoku zabezpieczenie się od wypadku przedostania się wody spustowej z jednego kotła do drugiego pustego, w którym mógłby znajdować się człowiek zajęty naprawą.

Przepisy te, przestrzegane jeszcze dziś w niektórych okręgach przemysłowych, powinny odnosić się wyłącznie do zwyczajnych zaworów i kurków, lub też do zawieradeł nowych, nie wypróbowanych należycie. Natomiast urządzenia, które przeszły okres próby i wykazały, że nie tracą swej szczelności, nie otwierają się pod wpływem parcia wody od strony odwrotnej i nie zacinają, powinny być zwolnione z tych surowych przepisów.

ŁOŻYSKA KULKOWE.

Opracował H. Mierzejewski, inż. mech.

(Dokończenie do str. 421 w № 33 r. b.).

Budowa łożysk kulkowych. Wprowadzenie kulek pomiędzy pierścienie, zaopatrzone w rowki, stanowi poważną trudność techniczną. Pierwotne rozwiązanie polegało na tem, że pierścień zewnętrzny posiadał otwór zamykany przez śrubkę (rys. 23).

Niedogodności, połączone z tą konstrukcją, były liczne. Pierścień musiał być szeroki, a więc i kosztowny ze względu na materiał stosowany. Rowek nie był jednostajny, po-

siadał nierówności, lub choćby niejednakową twardość. Śrubka musiała być zabezpieczana przed odkręcaniem się samoczynnem. Podobne niedogodności posiadała wkładka boczna (rys. 24). Łożyska tego rodzaju cechował zawsze bieg hałaśliwy i podwyższenie temperatury. W nowszych konstrukcjach wkładki zostały zaniechane najzupełniej.

Półowę, a nawet nieco więcej niż półowę przestrzeni międzypierścieniowej, można wypełnić bezpośrednio kulka-