

KOTŁOWNIA I SALA MASZYN

ORGAN STOWARZYSZENIA DOZORU KOTŁÓW W WARSZAWIE

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, Chmielna 2, m. 6. Telefon 275-45.

Redaktor: JAN KOMARNICKI, inż. techn.

TREŚĆ: Stosujecie maszyny. — PYTANIA i ODPOWIEDZI:

1. Zwiększenie mocy maszyny. 2. Praca zaworów spustowych.

STOSUJCIE MASZYNY.

Założyciel National Cash Register Co., John H. Paterson, był wielkim zwolennikiem stosowania odpowiednich haseł. Jednym z nich było zdanie następujące:

Praca rąk ludzkich nigdy nie powinna być stosowana w wypadkach, w których zastosować można maszynę.

Ze stanowiska humanitarnego nie należy oczywiście marnować wysiłku i pracy rąk ludzkich do wykonania zabiegów, które równie dobrze lub nawet lepiej mogą być wykonane zapomocą odpowiednich mechanizmów.

Jeżeli możliwy do wykonania maszynowego zabieg pewnego rodzaju, powtarza się dość często i w ciągu dłuższego okresu czasu, jeżeli wobec tego przez zbudowanie, prowadzenie i utrzymanie w ruchu maszyny osiągnąć można oszczędność na pracy ludzkiej, mechanizacja produkcji opłacać się będzie nie tylko z humanitarnego, ale i z gospodarczego punktu widzenia.

Dzieje postępu ludzkości przepełnione są opisami wypadków krótkowzrocznego oporu, a nawet gwałtów ze strony jednostek, którym wydawało się, że postęp techniczny wywoła przewrót w ich pracy zawodowej albo narazi osobiste ich interesy na szwank.

Niełatwo oczywiście jednostce, która stwierdza obniżenie dotychczasowych swych warunków bytu, która widzi, że posiadane uzdolnienia i wiedza tracą swą wartość zawodową, przyglądać się tym zjawiskom ze spokojem, pociesza

jąc się, że obserwowane zmiany są jednak ze stanowiska całokształtu interesów społeczeństwa korzystne.

A jednak każda możliwość ulżenia ludzkości w pracy bezpośredniej prowadzi do postępu. Wytwarzanie większej ilości produktów kosztem mniej-zego wysiłku pracy rąk ludzkich pozwala na uprzystępnienie tych produktów każdemu.

Pomimo mechanizacji produkcji coraz więcej ludzi znajduje przytem pracę w nowych zawodach, które w okresie pracy ręcznej zupełnie nie były znane.

PYTANIA I ODPOWIEDZI.

Zwiększenie mocy maszyny parowej.

Pytanie 1:

Do popędu naszych fabryk posiadamy maszynę parową, zbudowaną do maksymalnej siły 135 KM przy 9 atn. Obecnie jednak powiększyliśmy urządzenia techniczne naszych fabryk, skutkiem czego maszyna nie jest w stanie pędzić obydwu naszych zakładów równocześnie, jakkolwiek w międzyczasie zainstalowaliśmy nowy kocioł parowy 12 atn. Prosimy o informacje, czy istnieje jakaś możliwość przebudowania naszej maszyny celem uzyskania (np. przez zmianę koła zamachowego i zwiększenie liczby obrotów) większej siły popędowej.

Odpowiedź:

Moc indykowaną maszyny parowej oblicza się według wzoru:

$$N_l = \frac{(F_{odk} + F_{kuk}) s \cdot \rho_l \cdot n}{60 \cdot 75} \quad (1)$$

w którym oznacza:

N_l — indykowana moc w KM,

F_{odk} — czynna powierzchnia tłoka od strony odkorbowej, w cm^2 ,

F_{kuk} — czynna powierzchnia tłoka od strony kukorbowej w cm^2 ,

s — skok tłoka w m ,

p_l — średnie ciśnienie indykowane w kg/cm^2 ,

n — liczbę obrotów na minutę.

Jeśli

$$F_{odk} = F_{kuk}^1),$$

względnie popełniając mały błąd przez takie założenie, wówczas wzór (1) przybierze postać:

$$N_l = \frac{2 \cdot F \cdot s \cdot p_l \cdot n}{60 \cdot 75} \quad (2)$$

Moc efektywna N_e :

$$N_e = \eta_m^{\text{m}} \cdot N_l \quad (3)$$

gdzie η_m oznacza sprawność mechaniczną.

Z wzoru (2) widzimy, że moc maszyny parowej zależy w pierwszym rzędzie od dwóch wielkości stałych, w wykonanej maszynie nie dających się zmienić: powierzchni tłoka i jego skoku, czyli od objętości cylindra, a następnie od wielkości mniej lub więcej zmiennych: ilości obrotów i średniego ciśnienia indykowanego p_l . Zmiana p_l odbywa się w szerokich granicach, co umożliwia rozwijanie zmiennej mocy przez tę samą maszynę. Od pewnej mocy maksymalnej, jaką może rozwijać maszyna, aż do biegu luzem można zmieniać moc przez zmianę p_l . Czynność tę, odpowiednio do obciążenia, wykonuje z reguły samoczynnie regulator.

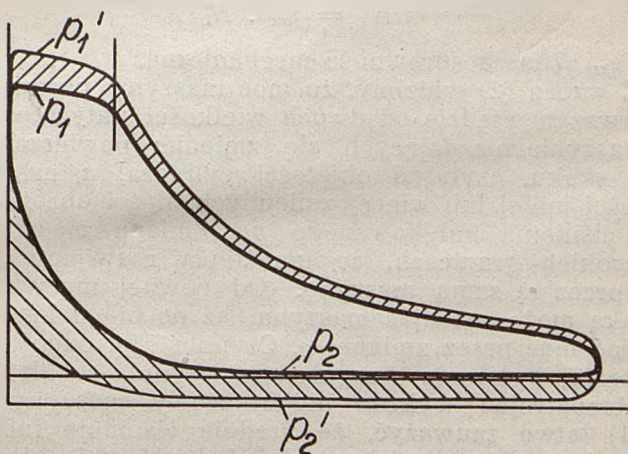
Rozpatrując wykres indykatorowy maszyny parowej (rys. 1) łatwo zauważyć, że średnie ciśnienie indykowane zależne jest od wielkości napełnień i ciśnienia pary dolotowej p_1 i wylotowej p_2 . Regulator zwykle zmienia nam moc maszyny przez zmianę napełnień. Wielkość ciśnienia pary dolotowej p_1 jest określona warunkami wytrzymałościowymi maszyny i nie może być w wykonanej już maszynie dowolnie zwiększane. Wartość tę podaje budująca fabryka, a z braku takich danych (przy niektórych starych maszynach) należy

¹⁾ Często się przyjmuje, że trzon tłokowy zmniejsza czynną powierzchnię tłoka po stronie kukorbowej o 2%, więc wówczas

$$F_{kuk} = 0,98 F_{odk}$$

ją określić przez wytrzymałościowe obliczenia. Nadmieniamy to, w związku z powyżej wspomnianem podniesieniem ciśnienia pary odlotowej z 9 na 12 *atn*.

Co do ciśnienia pary wylotowej, to należy rozróżnić, czy maszyna pracuje na wydmuch, względnie przeciwcisnienie, czy z kondensacją. O ile para wylotowa z maszyny nie jest używana do celów fabrykacyjnych, czy ogrzewniczych i maszyna pracuje na wydmuch, wówczas można zwiększyć moc maszyny przez zastosowanie kondensacji, czyli przez obniżenie ciśnienia wylotowego, przez co zwiększa się, przy pozostałych stałych innych czynnikach (napełnienie, ciśnienie dolotowe), pole wykresu indykatorowego i p_t . Dla po-



Rys. 1

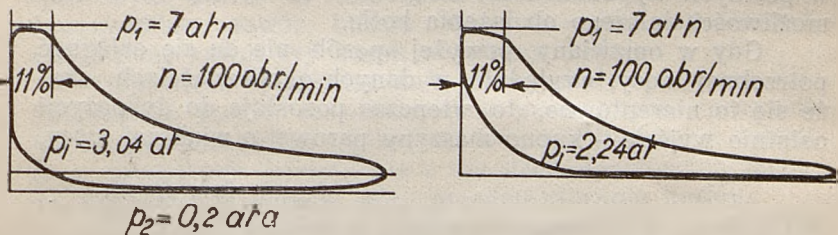
równania podano na rys. 2 dla pewnego poszczególnego wypadku wykres indykatorowy dla pracy z wydmuchem i drugi z kondensacją. Różnica w wartości p_t w obu wypadkach wynosi $3,04 - 2,24 = 0,8$ czyli dla pracy z kondensacją moc maszyny zwiększyła się o

$$\frac{3,04 - 2,24}{2,24} 100 = 35,7\%$$

Jak widzimy — przez zastosowanie kondensacji przy dobrej

próżni możliwe jest wydatne zwiększenie mocy maszyny. Czy w omawianym wypadku ta droga wogóle wchodzi w rachubę, to zależy od obecnych warunków pracy maszyny. Gdyby obecnie pracowała z wydmuchem, to przy rozważaniu zastosowania kondensancji należy wziąć pod uwagę wielkość, stan i wiek maszyny, a ponadto przeprowadzić kalkulację, czy taka przebudowa się opłaci i czy da potrzebną moc maszyny.

Drugim w części zmiennym czynnikiem, od którego zależna jest moc maszyny, to ilość obrotów. Ale i w tym wypadku największa dopuszczalna ilość obrotów jest określona względami wytrzymałościowymi, głównie ze względu na koło zamachowe. O ile brak jest danych fabrycznych, jaka jest dopuszczalna ilość obrotów, to należy tych danych zażądać z fabryki, która maszynę zbudowała, względnie określić ją rachunkowo, przeprowadzając odpowiednie obli-



Rys. 2

czenia. Gdy się okaże, że zwiększenie obrotów jest możliwe bez dokonywania zmiany koła zamachowego, to ta droga zwiększenia mocy maszyny jest najprostsza i nie pociąga za sobą prawie żadnych kosztów. Proporcjonalnie do zwiększonej liczby obrotów wzrasta moc maszyny. W praktyce się okazało, że w poszczególnych wypadkach było możliwe zwiększenie ilości obrotów nawet do 25%.

Jeśli zwiększenie ilości obrotów wymagałoby zmiany koła zamachowego, to również trzeba mieć na uwadze stan i wiek maszyny i koszty przebudowy i wreszcie, czy w ten sposób otrzyma się dostateczną moc.

Powyżej zostały rozpatrzone wszystkie możliwości, jakie mogą wchodzić w grę przy zwiększaniu mocy w wykonanej maszynie parowej. Takie stanowisko, ażeby z posiadanej maszyny parowej wydobyć jaknajwiększą moc, jest zupełnie słuszne, zwłaszcza w obecnym czasie, gdy pieniądz jest drogi a kapitału inwestycyjnego jest mało. W żadnym jednak razie nie może być przekroczony konieczny stopień bezpieczeństwa maszyny. Z tego też powodu każda zmiana w warunkach pracy maszyny parowej powinna być wykonywana tylko przez ludzi fachowych.

O ile w poszczególnych wypadkach byłoby możliwe pewne zwiększenie ilości obrotów, a co zatem idzie zwiększenie mocy maszyny, należy pamiętać o tem, czy wówczas będzie do dyspozycji dostateczna ilość pary, czyli czy możliwe jest większe obciążenie kotła. Odnosi się to głównie do lokomobil, w których o zwiększaniu mocy maszyny w pewnych wypadkach nie mogło być mowy z powodu niemożliwości dalszego obciążenia kotła.

Gdy w omawiany powyżej sposób nie da się osiągnąć potrzebnej mocy, względnie w danych okolicznościach okaże się to nierentowne, to wtenczas pozostaje do dyspozycji ostatnie wyjście — kupno maszyny parowej o większej mocy.

Inż. R. M.

Praca zaworów spustowych.

Pytanie 2.

W jakim porządku otwierać i zamykać należy dwa zawory albo zawór i kurek ustawione na przewodzie spustowym kotła i dlaczego tak postępować a nie inaczej?

Odpowiedź:

1.

Zakładając, że kocioł oddzielony jest dwoma zaworami od głównego przewodu spustowego kotłowni i że wszystkie części przewodów są jednakowo wytrzymałe, sprawa który z zaworów będzie pierwszym przy otwieraniu i zamykaniu nie gra poważniejszej roli. Jeżeli jednak posiadamy zawór i kurek, i zawór ustawiony jest jak zwykle po stronie kotła,

a kurek po stronie głównego przewodu spustowego, lepiej będzie postępować w następujący sposób:

Przed spuszczeniem wody należy przedewszystkiem otworzyć kurek, a potem zwolna otwierać zawór. Po przedmuchaniu kotła należy przedewszystkiem zamknąć zawór a potem dopiero kurek.

Prąd wody łatwiej daje się regulować zaworem niż kurkiem. Przy nierozważnym bowiem, raptownem otwarciu lub zamknięciu kurka łatwo o wypadek.

2.

Chciałbym poprawić odpowiedź udzieloną powyżej na zapytanie w jakim porządku działać należy dwoma zaworami lub zaworem i kurkiem ustawionemi na przewodzie spustowym kotła. W odpowiedzi zalecono otwierać przedewszystkiem zawór bliższy do przewodów spustowych a następnie zawór czy kurek od strony kotła.

Odpowiedź ta zdradza dość powszechnie spotykaną nieświadomość rzeczy zasadniczych w poruszonych sprawach. Nie można pozostawić jej bez omówienia. Podziwiać należy, że w warunkach korzystania z urządzeń spustowych zachodzi tak mało wypadków przy przedmuchiwaniu kotłów.

Ustawianie dwóch zaworów na przewodzie spustowym ma na względzie jedynie bezpieczeństwo instalacji. Jeżeli jednak przyrządy te używane są opacznie tracą całkowicie przypisywane im znaczenie. W normalnym stanie rzeczy oba zawory powinny być stale zamknięte. Przed przedmuchaniem kotła należy przedewszystkiem otworzyć szeroko zawór leżący bliżej kotła. Następnie zwolna otwieramy drugi zawór i spuszczaamy wodę. Kończąc przedmuchanie zamykamy przedewszystkiem powoli zawór od strony przewodu spustowego a potem zamykamy zupełnie zawór od strony kotła.

Uzasadnienie tego porządku rzeczy jest bardzo łatwe i zrozumiałe. Najłatwiej o uszkodzenie przy otwieraniu zaworu wobec niewyrównanego z obu jego stron.

Zawór narażony jest na uszkodzenie przedewszystkiem w tym okresie, w którym otwieramy go lub zamykamy, albo

w którym zawór pozostaje otwartym przy różnicy panującego w przewodzie po obu stronach zaworu ciśnienia. Wówczas bowiem wolny przekrój zaworu ulega zmniejszeniu, woda zaś wraz z osadami kotłowymi przechodzi przezeń ze znaczną szybkością, ścierając grzybek zaworu i jego gniazdo. Okres otwierania i zamykania zaworu należy przedłużyć, aby uniknąć możliwości uszkodzenia przewodów pod wpływem raptownego uderzenia wody w razie szybkiego otwierania lub zamykania zaworów. Jeżeli przedewszystkiem otwierać będziemy zawór leżący bliżej kotła i zamkniemy go na ostatku, zabezpieczamy go od wszelkich uszkodzeń tego rodzaju. W razie uszkodzenia zaworu położonego dalej, pierwszy zawór pozwoli nam utrzymać wodę w kotle na czas niezbędnych reperacyj. Wielu palaczy wcale nie zamyka tego pierwszego od kotła zaworu, przypuszczając, że chronią go w ten sposób od uszkodzenia i mogą na nim polegać w wypadku niebezpieczeństwa. Niestety w takich warunkach zawór ulega zanieczyszczeniu przez osady i w chwili niebezpieczeństwa właśnie staje się niezdatnym do użytku. Metoda taka nie może być przeto polecana. Jeżeli przewód spustowy zaopatrzony jest w kurek, kurek ten ustawiony jest zwykle od strony kotła. Jak z poprzednich rozważań wynika — tak być powinno.

Porządek otwierania zaworów spustowych posiada takie znaczenie, że pewna z wytwórni amerykańskich stosuje specjalne urządzenia, które nie pozwala korzystać z zaworów w odmienny od podanego przez nas sposób.

W. M.

3.

W pytaniu i w odpowiedzi zasadniczej błędne są wskazówki w sprawie układu kurka spustowego i zaworu. Kurek leżeć powinien bliżej od kotła, zawór zaś dalej. Przy spuszczeniu wody otwieramy przedewszystkiem kurek i spuszczaemy wodę przez zawór, który w następstwie zamykamy przed zamknięciem kurka. W takich warunkach szczelność kurka będzie zawsze zapewniona. Możliwe są również wszelkie naprawy zaworu oraz zmiana szczeliwa w dławnicy trzona zaworowego bez przerwy w ruchu kotła.

Urządzenie praktykowane przez wytwórców osprzętu spustowego jest zupełnie odpowiednie. Zawór narażony jest zawsze przy brudnej wodzie z domieszką piasku lub mułu na nieszczelności i musi być wobec tego od czasu do czasu doszczelniany. Kurek zaś otwierany i zamykany w warunkach ustalonego ruchu wody zachowuje szczelność,

R. D.

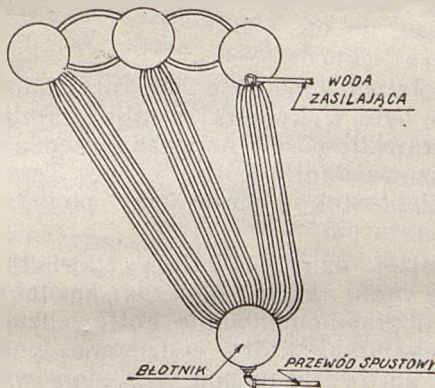
4.

Nawet tak łatwa czynność jak przedmuchiwanie kotła parowego może być wykonana wadliwie lub poprawnie. W szeregu nieprawidłowości najważniejszym jest przedmuchiwanie podczas zasilania kotła wodą. Tracimy przytem znaczną ilość ciepłostek i marnujemy poważne ilości dobrej wody.

Podane poniżej dane oświetlają zjawiska zachodzące przy przedmuchiwaniu kotła podczas zasilania go wodą. W naszej siłowni przedmuchiwanie kotłów uzależnione jest od wskazówek chemika, który codziennie pobiera próbki wody z kotłów i sprawdza je pod względem wagi gatunkowej, twardości i alkaliczności i ustosunkowania siarczanów do węglanów. Najprostszy wskaźnik przy przedmuchiwaniu kotłów stanowi waga gatunkowa. Po ustaleniu wagi gatunkowej wody, przy której kocioł może pracować bez obawy o burzenie się wody albo o powstawanie obfitych osadów, ilość wody spuszczonej z kotła można z dnia na dzień zwiększać lub zmniejszać, odpowiednio do zmiany wagi gatunkowej wody w stosunku do wagi wskazanej. Palacz posiada przytem pewność, że przedmuchał kocioł należycie, bez narażenia się na zbędne straty ciepła i wody. W przewodzie spustowym założona jest rurka probiercza i próbki wody pobierane są podczas jej spuszczenia.

Przez pewien czas przedmuchiwanie kotłów odbywało się w okresie mniejszego obciążenia siłowni. Jednocześnie jednak kotły były zasilane zapomocą przyrządów automatycznych, na co nie zwracano żadnej uwagi. Najbardziej nawet pobieżne rozważenie sprawy przekonać mogło o tem, co się w kotle działo (rys. 1).

Pewne wątpliwości wykazać może kierunek obiegu w drugim pęczku opłomek. Zupełnie natomiast wyraźny jest ten kierunek w pęczku frontowym i tylnym. W pęczku tylnym woda opada i woda świeża napływająca do walczaka, jako stosunkowo chłodniejsza, będzie płynąć wprost do spustu. Ponadto po otworzeniu zaworu spustowego automat zasilający zwiększy dopływ wody, dążąc do utrzymania pierwotnego poziomu wody w kotle. W wyniku ściekająca



Rys. 1

z kotła woda zostanie silnie rozcieńczona wodą świeżą, próbka pobrana z przewodu spustowego da nam mylne wyniki i powstaną straty ciepła i wody ponieważ wypadnie spuścić z kotła większą ilość litrów wody, aby usunąć pewną ilość domieszek stałych.

Zamiast spuszczenia jednego litra wody, zawierającego $2a$ mg stałych domieszek wypadnie oczywiście spuścić $2l$ wody, jeżeli na liter wody wypadnie zaledwie a stałych domieszek.

Wyniki zbadania dwóch próbek, które podajemy poniżej, podają wagę gatunkową próbek wody spuszczonej podczas zasilania kotła, oraz po wyłączeniu pompy zasilającej na 2 minuty przed otworzeniem zaworu spustowego.

Próba 1. Zasilanie wyłączone. Waga gatunkowa próbki — 1,09. W trzy minuty później po włączeniu zasilania — 1,01.

Próba 2. (ten sam kocioł po 3 godzinach pracy).

Zasilanie włączone — waga gatunkowa próbki — 1,00.

W trzy minuty później po wyłączeniu zasilania — 1,06.

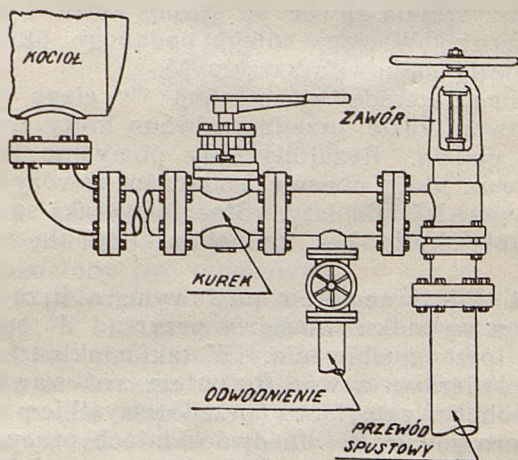
Próby powyższe dowodzą, że przy otwartym zaworze zasilającym i zasilaniu kotła woda spuszczone z kotła składała się w znacznym stopniu z wody świeżej.

Dopuszczalna waga gatunkowa wody w kotłach zależy oczywiście od własności wody zasilającej i musi być ustalona w drodze doświadczalnej. Niezależnie jednak od sposobu regulowania ilości wody spuszczonej z kotłów należy bezwzględnie przy przedmuchiwanu przerywać zasilanie kotła.

W. K.

5.

W zasadniczej odpowiedzi na zapytanie wskazano, że w bezpośrednim sąsiedztwie kotła ustawiać należy zawór a za nim dopiero kurek spustowy. Wydaje mi się, że ten



Rys. 2

porządek rzeczy należy odwrócić tak, aby zawór, jako więcej narażony na nieszczelności, znajdował się pod ciśnieniem panującym w kotle jedynie w okresie przedmuchiwanu kotła. Zdaję sobie sprawę, że w rozwiązaniu zagadnienia układu zaworów i sposobu ich uruchomienia zachodzą poważne rozbieżności.

Bardzo pożyteczne, szczególnie w kotłowniach posiadających więcej kotłów jest założenie małego przewodu odwadniającego pomiędzy kurkiem a zaworem (rys. 2). Przy czyszczeniu kotłów wewnątrz, przewód ten odprowadza wodę, robotnik zaś zabezpieczony jest dzięki zaworowi spustowemu od przedostawania się do kotła wody spuszczonej z innych kotłów kotłowni.

R. W.

6.

Po przeczytaniu uzupełniających uwag (ustęp 2) na zasadniczą odpowiedź na pytanie zmuszony jestem do zabrania głosu, gdyż doświadczenie nabyte przezemnie dowodzi, że autor tych uwag nie ma racji.

W ciągu siedmioletniej pracy w pewnym zakładzie przemysłowym kotły przedmuchiwane były trzy razy na dobę. Najprzód otwierano zawór zewnętrzny, a potem zawór położony bliżej kotła. Po przedmuchianiu kotła zamykano przede wszystkim zawór od strony kotła a potem już zawór zewnętrzny. W ciągu całego podanego okresu czasu zawory zachowały całkowitą szczelność.

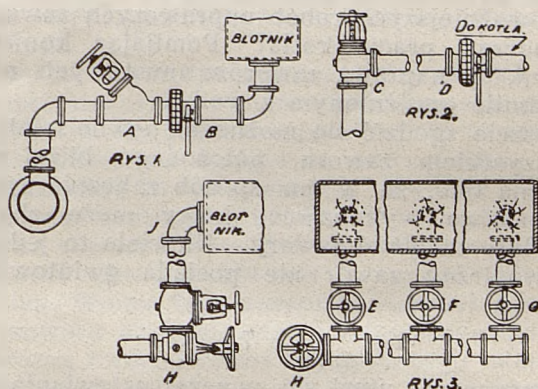
Taką samą metodę stosowałem w ciągu pięciu lat w innej kotłowni, gdzie przedmuchiwano kotły dwukrotnie w okresie 14 godzin. Rezultaty były pomyślne jak wyżej.

W kotłowni, którą obecnie zarządzam zawory spustowe ustawione są przed 7-miu laty. Stosujemy taki sam sposób przedmuchiwania kotła bez żadnej szkody dla szczelności zaworów.

Na rys 1 *A* jest zaworem pustowym, a *B* zasuwą stanowiącą w tym wypadku właściwy przyrząd do spuszczenia wody lub do przedmuchiwania. W takim układzie przede wszystkim otwierano zawór *B*, potem zaś zawór *A*. Po ukończeniu roboty zamykano przede wszystkim zawór *A* a potem dopiero zawór *B*. Po dwóch latach pracy wypadło zmienić wrzeczono zaworu *A*. Gniazdo zaworu i jego grzybek pozostały w stanie nieuszkodzonym. Później prowadziłem baterję kotłów zaopatrzonych w podobny do opisanego przewód spustowy. W przeciągu pięciu lat urządzenie było raz tylko w naprawie, polegającej na wymianie grzybków zaworów *A*.

Na rys. 2 widzimy zawór pustowy *C* i zasuwę *D*. Zespół powyższy pracował siedm lat na kotłach znajdujących

się pod ciśnieniem 8 atn. Najprzód otwierano zawór *C* a potem zawór *D*. Po ukończeniu przedmuchiwania postępowano w porządku odwrotnym. Zawór i zasuwa pozostały szczelne i według wszelkiego prawdopodobieństwa służyć będą mogły jeszcze conajmniej siedm lat. Zawór *C* posiada mosiężne wrzeciono. Jestem przekonany, że gdybyśmy na początku przedmuchiwania przedewszystkiem otwierali za-



Rys. 1—3

suwę *D*, a po skończeniu tego procesu zamykali ją na ostatku, wrzeciono zaworu *C* napewno nie wytrzymałoby pracy i musiałoby być odnowione.

Rys. 3 przedstawia główny przewód spustowy z trzema odnogami *E*, *F* i *G* prowadzącymi do błotnika kotła opłomkowego. Przy przedmuchiwanu takiego kotła, jeżeli zacznjemy od otworzenia wszystkich zaworów *E*, *F* i *G* jednocześnie a potem dopiero otworzymy zawór *H* powstanie, o ile odnogi przewodu spustowe są czyste, ruch wody wskazany zapomocą strzałek. Jeżeli tylko odnogi *E* i *G* są czyste, natomiast w odnodze *F* powstanie pewne nagromadzenie osadów w miejscu *J*, utrudniające przepływ wody, przepływ jej wskutek oddziaływania ssącego wody uchodzącej odnogami *E* i *G* będzie dodatkowo osłabiony, nagromadzanie się osadów w *J* wzrośnie i ostatecznie odnoga *F* zostanie całkowicie zapchana.—Otwierając przedewszystkiem zawór *H*, a następnie otwierając i zamykając kolejno

zawory *E*, *F* i *G* możemy utrzymać w czystości wszystkie odnogi przewodu.

Autor notatki twierdzi, że „otwierając przedewszystkiem zawór leżący bliżej kotła i zamykając go na ostatku, uniknąć można wszelkich uszkodzeń, o ile zaś zewnętrzny zawór stanie się nieszczelnym, zawór leżący bliżej kotła zabezpieczy kocioł do chwili naprawy lub wymiany zaworu zewnętrznego”. Komu jednak zależeć może na przeprowadzaniu poważniejszych robót naprawczych zaworów spustowych podczas pracy kotła? Pomijając konieczność, nie widzę racji, by naprawa zaworów spustowych nie odbywała się przy kotle opróżnionym z wody.

Wreszcie zgodzić się można na pewne zalety otwierania przedewszystkiem zaworu, położonego bliżej kotła, które polegają na tem, że w ten sposób zabezpieczyć się można od niedbalstwa wykonawcy, który może zbyt raptownie otwierać lub zamykać zawory. Niewiele to jednak pomoże, o ile zewnętrzny zawór nie posiada gwintowanego wrzeciona.

B. D.

7.

W marynarce utarł się zwyczaj ustawiania zaworu przy kotle i drugiego zaworu albo kurka w ścianie statków. Oba zawieradła połączone są miedzianą rurą. Przy przedmuchiwanu kotła z początku otwierany jest kurek w ścianie statku, kończąc przedmuchiwanie zamykamv przedewszystkiem zawór przy kotle. W ten sposób rura miedziana zabezpieczona jest od większego ciśnienia i kurek zewnętrzny otwiera się i zamyka bez trudu.

Wydaje mi się, że porządek działania zawieradeł spustowych zależy od układu urządzeń spustowych wogóle.

R. W.

8.

W dyskusji autorzy notatek 2-iej i 6-iej, wychodząc ze wspólnego założenia, dochodzą do wręcz przeciwnych wniosków. Założenie polega na tem, że zawór, który przedewszystkiem przy przedmuchiwanu kotła otwieramy, powinien być po ukończeniu tej czynności zamknięty na ostatku.

Na przewodzie spustowym kotłów stawiamy dwa zawieradła ze względu na szczelność kotła i na bezpieczeństwo.

Zawór otwierany przy ciśnieniu zrównoważonym nie jest narażony na żadne uszkodzenia. W zespole dwóch zawieradeł o szczelności decydować będzie jedno z nich. Jeżeli trudniejszą pracę przy znacznej różnicy ciśnienia przekazywać będziemy stale tylko jednemu z zawieradeł, zespół zachowa szczelność. Nie zależy to od układu zawieradła i znajduje się jedynie w związku z typem instalacji i typem zawieradeł. Zachowanie jednakowej kolejności w działaniu staje się szczególnie ważne, jeżeli każde z zawieradeł należy do odmiennego typu.

Oczywiście zawór dźwigniowy, który szybko się otwiera, podlega wszelakim uszkodzeniom w krótszym stosunkowo okresie czasu. Nie należy jednak zapominać, że zawór taki narażony jest na uderzenie wody i na wstrząśnienia. Zastrzeżenia te przemawiają za stosowaniem zaworów takiego typu, jako zawieradeł odcinających. Zawór wrzecionowy otwiera się i zamyka znacznie wolniej i pozwala stopniowo regulować szybkość przedmuchiwania i unikać uderzeń wody i wstrząśnień. Wobec tego zespół zawieradeł powinien składać się z zaworu dźwigniowego i wrzecionowego.

Pierwotną formę zaworu dźwigniowego stanowi kurek. Kurek stosowany łącznie z zaworem wrzecionowym może być ustawiony albo przy kotle, albo na zewnątrz zaworu wrzecionowego. Kolejność zabiegów powinna być następująca. Otworzyć kurek, następnie otworzyć zawór wrzecionowy, wreszcie zamknąć zawór i na ostatku zamknąć kurek. W tym wypadku kolejność działania zależy nie od układu zawieradeł, lecz od ich typu.

Zawór dźwigniowy, którego grzybek przylega do gniazda pod działaniem sprężyny powinien być ustawiony przy samym kotle, a za nim dopiero zawór wrzecionowy. Przepis ten należy stosować szczególnie w takich wypadkach, kiedy do wspólnego przewodu spustowego włączono większą ilość kotłów. W takim wypadku należy przedewszystkiem otworzyć zawór przy kotle a następnie zawór zewnętrzny, wreszcie zamknąć zawór zewnętrzny i naostatku zawór przy kotle.

Niektóre typy kotłów albo urządzeń spustowych posiadają dwa lub więcej przewodów spustowych, prowadzących do zaopatrzonego w zawór główny zbiornika. W takich wypadkach każdy z przewodów kotłowych posiada pojedyncze jedynie zawieradła.

Wypadek taki należy rozpatrzyć osobno. Można wydać instrukcję następującej kolejności działania: otworzyć przedewzystkiem zawór kotła Nr. 1, następnie otworzyć i zamknąć zawór główny i na ostatku zamknąć zawór kotła Nr. 1, powtarzając ten zabieg przy przedmuchiwaniu każdego kotła lub przewodu. Instrukcja posiada wszelkie zalety, wymaga jednak sporo pracy. Zwykle dzieje się inaczej: otwierają przedewszystkiem zawór zewnętrzny (zawór główny) następnie zaś otwierają i zamykają po kolei zawory wewnętrzne poszczególnych kotłów lub przewodów. Taki porządek rzeczy prowadzi do zabezpieczenia zaworu głównego kosztem szybkiego zużycia zaworów przy poszczególnych kotłach.

Trzeci sposób, który poniżej podajemy, będzie bodaj najodpowiedniejszy: otworzyć zawór kotła Nr. 1, następnie otworzyć zawór główny, otworzyć zawór kotła Nr. 2 i zamknąć zawór kotła Nr. 1, otworzyć zawór kotła Nr. 3, zamknąć zawór kotła Nr. 2, zamknąć zawór główny, zamknąć zawór kotła Nr. 3. Zasada polega na tem, aby zawór pierwszego kotła był otworzony przed otwarciem głównego zaworu i zawór ostatniego kotła zamknięty przed zamknięciem głównego zaworu.

Opisane tutaj urządzenie spustowe zmniejsza nakład na zakup zaworów, niszczy jednak zawory szybciej niż układ z dwóch zawieradeł na każdego przewodzie spustowym kotła. W rezultacie bardziej się opłaca zwyczajny układ dwuzaworowy. Na ogólnym zbiorniku spustowym można ustawić zawór centralny.

Nie chodzi więc zupełnie o to, który z zaworów zewnętrzny, czy wewnętrzny otwierać przedewszystkiem, lecz o to, by zawsze utrzymać jednakową kolejność działań tak, aby jeden z zaworów możliwie zabezpieczyć od uszkodzeń, podczas gdy drugi z nich służy do trudniejszych czynności przy przedmuchiwaniu.

Dla zabezpieczenia takiej kolejności działań można w odpowiedni sposób związać mechanicznie ruchy zaworów, stanowiących zespół.

R. S.