

# KOTŁOWNIA I SALA MASZYN

DODATEK DO TECHNIKI CIEPLNEJ,  
ORGANU STOWARZYSZENIA DOZORU KOTŁÓW W WARSZAWIE.

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

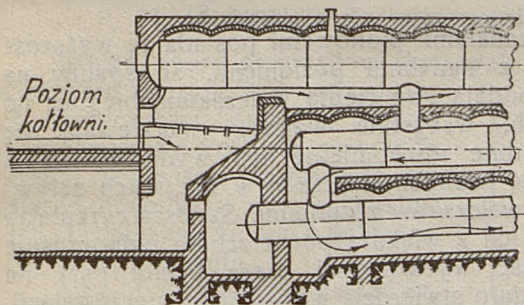
Redaktor: JAN KOMARNICKI, inż. tech.

TREŚĆ: W. Stasiński, inż. Uszkodzenie kotła z powodu zmiany obmurza. — Z CODZIENNEJ PRAKTYKI: Narzędzie do czyszczenia gwintu. Naprawa łożyska. Przyrząd do przetaczania gniazd zaworów. Wyzyskanie ciepła w gazowni. Mierzenie temperatury w palenisku. Dlaczego wraz ze wzrostem zawartości dwutlenku węgla temperatura gazów kominowych spada? Przesuwanie ciężarów. Układ kół pasowych na wale. Wiercenie i gwintowanie otworów w przewodach czynnych. Prostowanie wydeń. Niedbała naprawa odwadniacza. PYTANIA I ODPOWIEDZI: Wprowadzanie sody do kotła w celu zwalczania kamienia kotłowego.

Inż. W. STASIŃSKI. Poznań.

## USZKODZENIE KOTŁA Z POWODU ZMIANY OBMURZA.

W instalacji kotłowej bardzo ważną rolę gra racjonalne wykonanie kanałów spalinowych. Powinno ono zapewniać konserwację blach kotłowych, jak również ekonomiczną pracę kotła. Zmieniając obmurowanie kotła, możemy w pewnych granicach powiększyć natężenie jego powierzchni ogrzewalnej, jednakże należy zwracać uwagę na to, aby przez podobną przeróbkę nie narazić kotła na szybkie zniszczenie, co może mieć miejsce,



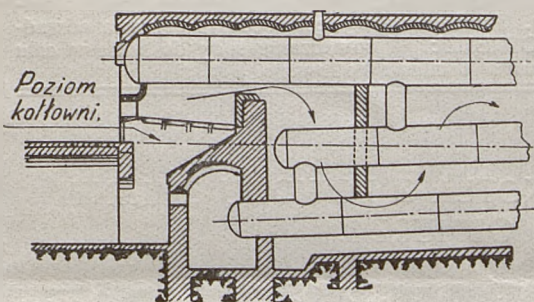
Rys. 1.

o ile nie dostosujemy należycie obmurza do systemu kotła. Chodzi o to, że słabo omywane wodą blachy kotła, znajdującego się pod ciśnieniem, nie wytrzymują wysokiej

temperatury bezpośrednio działającego płomienia; dlatego więc przy projektowaniu obmurza należy zwracać uwagę, ażeby blachy ogrzewane bardzo gorącymi spalinami z jednej strony, były z drugiej strony należycie chłodzone obiegiem wody.

W jednym z większych zakładów przemysłowych pracowała baterja kotłów buljerowych, obmurowanych według projektu firmy dostarczającej kotły, o poziomym kierunku zasadniczych kanałów spalinowych (rys. 1).

Z biegiem czasu, kiedy kotły zaczęły się stopniowo zużywać, i coraz większy procent z nich musiał być unieruchomiony z powodu uszkodzeń, administracja zakładów postanowiła powiększyć o ile możliwości



Rys. 2.

natężenie powierzchni ogrzewalnej pozostałych zdanych do użytku kotłów, co wydawało się koniecznym aby nie zmniejszyć produkcji przedsiębiorstwa.

Zmieniono wówczas obmurowanie kotłów zastosowując kanały dla biegu gazów w kierunku pionowym (rys. 2).

Obmurowanie z kanałami pionowymi posiada tę wyższość ponad obmurowaniem z kanałami poziomymi, że spaliny na początku intensywniej oddają swe ciepło walczkom, biegnąc po mniej zawitych drogach, wszystkie walczaki nagrzewają się równomiernie co powoduje równomierne ich wydłużenie i na skutek tego unika się licznych naprężeń w miejscach sztywnych połączeń górnych walczaków z dolnymi. Szybsza cyrkulacja gazów i zetknięcie się ich z większą powierzchnią jednocześnie mogło powiększyć ilość wytworzonej przez kocioł pary na jednostkę czasu, co się dało stwierdzić we wspomnianej instalacji, w której kotły świeżo przemurwane zwiększyły wydajność z 16 do 20 kg.

Jednakże już po kilku miesiącach pracy zauważono przykre skutki tej przeróbki, które zaznaczyły się pękaniem blach prawie wszystkich kotłów w miejscach podanych poniżej.

O ile przyjrzymy się rys. 1 starego obmurowania, to widzimy, że zasada niestykania się gorących gazów z blachą w miejscach gdzie się może zbierać para jest ściśle zachowaną (chodzi tu głównie o górną część przedniego końca środkowego walczaka)

W kotłach o przerobionem obmurowaniu bieg pierwszych gazów gorących poza przewalem jest skierowany na wyżej wspomniane miejsca, dodać należy, że temperatura gazów w tem miejscu ze względu na możliwość dopalania się gazów jest bardzo wysoka.

Przyczyny podane powodują gwałtowne tworzenie się pary w walczakach środkowych tuż za przewalem, co przy słabym odpływie jej do górnych walczaków jest powodem przepalania się i pękania blach. Możliwe było również wytworzenie się wypukliny we wspomnianych miejscach oraz ewentualny wybuch kotła.

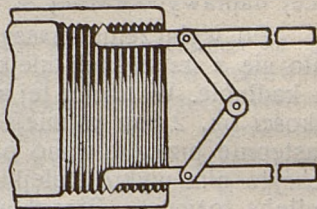
Jeżeli koniecznie chciano przejść na obmurze wg. rys. 2, to należało ułatwić odpływ gwałtownie tworzącej się pary przez nadanie większego pochylenia środkowym walczakom w stronę pierwszych gardzieli, oraz powiększyć komorę spalania (w palenisku przed przewalem) co jednak wymagałoby kosztownej zmiany w budowie kotła i obmurza.

## Z CODZIENNEJ PRAKTYKI

### 1. Narzędzie do czyszczenia gwintu.

Istnieje sporo przyrządów służących do czyszczenia gwintu. Większość zależy jednak w działaniu od elastyczności metalu, z jakiego są zbudowane. Pozatem przyrządy takie z trudnością zastosować się dają do otworów o różnych średnicach. Ostatecznie trudno o dokładne oczyszczenie gwintu.

Rys. 1 przedstawia narzędzie, które może być wykonane ze znajdującego się pod ręką materiału i służyć do czyszczenia gwintu łączników rurowych, tulei, naśrubkowi t. p. Wykonane jest z płaskiej stali i składa się z czterech części, z dwóch drążków o zaokrąglonych końcach i z dwóch wodzików.



Rys. 1.

Wodziki przynitowane są do drążków i połączone ze sobą zawiasowo. Połączenie to może być unieruchomione zapomocą nakrętki skrzydełkowej.

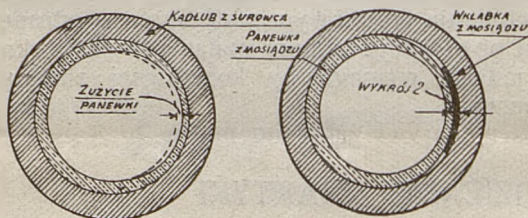
Przed zastosowaniem narzędzia odkręcamy ową nakrętkę i wprowadzamy zaostrome końcówki drążków w kanały czyszczonego gwintu, poczem zakręciwszy nakrętkę z powrotem, ściskamy jedną ręką końce drążków, drugą zaś obracamy czyszczony przedmiot.

(Power).

## 2. Naprawa łożyska.

Łożysko wzbudzacza uległo pod wpływem przekładni pasowej zużyciu do tego stopnia, że wirnik stykał się miejscami ze statorem wzbudzacza. Przyczyną zużycia był pas, który kurczył się i wydłużał w zależności od wilgoci i

wysokiej temperatury panującej w lokalu. Wzbudzacza mógł być wyłączony z ruchu najwyżej na dwie godziny. Ponieważ nie posiadano wzbudzacza zapasowego, ani dokładnych



Rys. 1.

rysunków łożyska, zdecydowano się na przeprowadzenie następującej naprawy doraźnej.

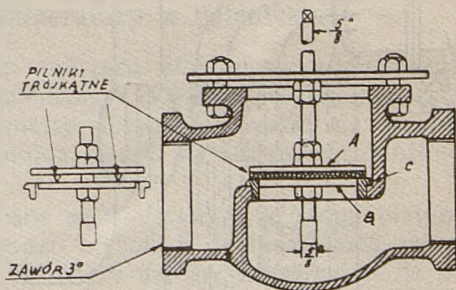
Po wyłączeniu maszyny z ruchu ustalono, że łożysko składało się z mosiężnej tulejki oprawionej w wykonanym z surowca kadłubie. W tulejce tej wykonany został wykrój podłużny szerokości ok. 2 mm w miejscu największego wyrobienia panewki. Następnie przygotowano pasek mosiężny odpowiedniej grubości, pokryto nim wykrój tulejki i wprowadzono ją z powrotem do kadłuba łożyska. Brzegi wykroju panewki zeszyły się ze sobą. Po przetoczeniu łożyska założony został wał i wzbudzacza wprawiony w ruch. Pomimo, że zamówiono niezwłocznie nowe łożysko doraźna naprawa służyła nam w ciągu dłuższego czasu.

(Power).

### 3. Przyrząd do przetaczania gniazd zaworów.

Jeden z zaworów parowych przewodu 3" średnicy stał się nieszczelnym. Po odjęciu pokrywy zaworu znaleziono grat stalowy  $3 \times 10$  mm stanowiący końcówkę nagwintowanej rury, który uwiązał na powierzchni grzybka zaworu i uszkodził gniazdo. Gniazdo należałoby przeto przetoczyć. Wobec braku odpowiedniego przyrządu postanowiono wykonać tymczasowe urządzenie pomocnicze.

Za wrzeciono posłużyła śruba 5/8" średnicy i 300 mm długości. Jako narzędzie tnące zastosowano dwa trójkątne pilniki. Pilniki zamocowano pomiędzy dwoma płytkami A i B 6 mm grubości. Dolną płytkę B doprowadzono do prześwitu gniazda C zaworu. Na miejsce pokrywy założono płytkę 10 x 50 mm w celu poprowadzenia wrzeciona, pozostawiając odpowiedni luz na dociąganie lub luzowanie noży. Do wprawiania wrzeciona w ruch zastosowano odpowiedni uchwyt ręczny.



Rys. 1.

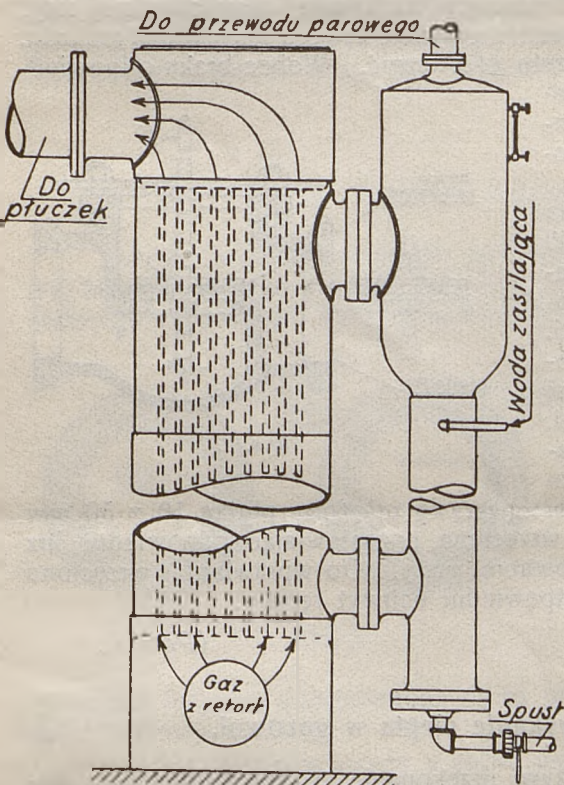
(Power).

### 4. Wyzyskanie ciepła w gazowni.

Wielu techników żywi przekonanie, że oszczędności na gospodarce cieplnej możliwe są jedynie w siłowniach pałowych. Przymuszenie takie jest bardzo dalekie od rzeczywistości. Oszczędzać można równie dobrze na przykład w gazowniach. Poniżej podajemy opis wypadku w którym pewne przedsiębiorstwo elektryczne, prowadzące równoległe gazownię w mieście posiadającym ok. 400.000 mieszkańców, racjonalnie rozwiązało podobne zagadnienie.

Wobec wzrastającego obciążenia elektrowni i rozmaitych awarii zewnętrznych, jak silne mrozy, burze i t. p., chodziło o uniezależnienie gazowni od elektrowni.

Gazownia posiadała napęd elektryczny. Zdecydowano się przejść na zainstalowanie silników parowych. Parę wytwarzały kotły ustawione na linii prowadzącej gaz z retort do płuczek (scrubbers). Rys. 1 przedstawia typ takiego kotła. Kocioł płomieniówkowy  $1500 \times$



Rys. 1.

$\times 5400$  mm posiada 69 płomieniówek  $100$  mm średnicy. Płomieniówki ustawione są pionowo. Gorący gaz z retort wchodzi z dołu i opuszcza płomieniówki u góry. Zasadniczą cechą instalacji jest obszerny walec ustawiony obok kotła i połączony z nim dwoma kręcami. Górny kręciec posiada  $720$  mm średnicy, dolny —  $540$  mm. Na walcu ustawione jest szkło wodowskazowe. Normalny poziom wody leży o  $750$  mm ponad górną ścianą kotła. Woda zasilająca doprowadzona zostaje do walcu poniżej górnego kręcica. Świeża woda miesza się z wodą znajdującą się w walcu i zostaje

niewielko ogrzana przed przejściem do właściwego kotła. Kurek spustowy umieszczony jest w dolnym dnie walcu. Przy zainstalowaniu automatu zasilającego, praca kotła staje się zupełnie samoczynna i kocioł wytwarza parę w ilości odpowiadającej potrzebom gazowni bez żadnych kosztów na paliwo. W następstwie zastąpiono wobec tego wszystkie silniki elektryczne maszynami parowymi. Można było przypuszczać, że praktyczniej byłoby zainstalować

niewielki zespół parowy do wytwarzania prądu dla poszczególnych maszyn miejscowych na wypadek przerwy w pracy elektrowni. Tak jednak nie postąpiono. Zamówiono natomiast zapasowy kocioł opisanego powyżej typu, aby zapewnić sobie stałą produkcję pary podczas okresów czyszczenia i rewizyj pierwszego kotła.

## 5. Mierzenie temperatury w palenisku.

Bardzo często zachodzi potrzeba dokonywania pomiarów temperatury panującej w palenisku. Do tego celu służą liczne instrumenty elektryczne, pirometry optyczne i oparte na promieniowaniu oraz dawniejsza metoda, oparta na stosowaniu stożków Segera.

Termoelementy zbudowane są z platyny i ze stopu platyny z irydjum lub t. p. Przy bardzo wysokich temperaturach wskazania ich są dość wątpliwe. Ponadto należy zabezpieczyć je od bezpośredniego oddziaływania płomieni, stosując rurki ochronne porcelanowe i t. p. Pyrometry optyczne i oparte na promieniowaniu dają poważne niedokładności, gdyż wskazują one raczej temperaturę przedmiotów obserwowanych aniżeli temperaturę samego płomienia. W pyrometrach optycznych barwę płomienia porównujemy z barwą rozżarzonego włókna niewielkiej żarówki elektrycznej. Porównujemy barwę przedmiotów rozżarzonych. Jeżeli płomień składa się z gęstej rozżarzonej masy przepelnionej cząsteczkami palącego się węgla, stopień rozżarzenia tych cząsteczek może być odpowiednim miernikiem temperatury paleniska i wskazania optycznego pyrometru mogą być dokładne. Jeżeli jednak bogaty w wodór gaz spalać będziemy w stanie dokładnie wymieszanym z wysoko ogrzaniem powietrzem, płomień będzie bezbarwny i prawie zupełnie przezroczysty. W pyrometrze optycznym ujrzymy przeto nie płomień, lecz odpowiednie obmurze paleniska. Jeżeli obmurze wykonane jest z cegły, palenisko będzie znajdować się w warunkach ciała doskonale czarnego i promienie odbite od jego ścian będą właściwym miernikiem panującej w palenisku temperatury. Jeżeli jednak ścianki te będą chłodzone, albo jeżeli palenisko otoczone jest metalowymi chłodzonymi ściankami, rzeczą będzie oczywistą, że wskazania pyrometru optycznego będą niższe od rzeczywistości. Obserwator bowiem porównywuje rozżarzenie włókna żarówki

z rozżarzeniem obmurza paleniska, ze względu na bezbarwność i przezroczystość samego płomienia. Pyrometr optyczny będzie dawał zbyt niskie wskazania dla wszystkich rodzajów płomieni pomiędzy gęstym i zabarwionym a przezroczystym i bezbarwnym.

Pyrometry oparte na promieniowaniu mierzą nasilenie promieni wszelkich długości fali, zarówno promieni świetlnych jak cieplnych. Na wskazania takiego pyrometru wpływa dym i kurz. Dwutlenek węgla i para wodna pochłaniają promienie ciepłe. Jeżeli pole widzenia pyrometru przechodzi przez stosunkowo chłodniejsze warstwy tych gazów, znajdujące się zazwyczaj po bokach chłodzonych wodą palenisk, gazy te wchłoną pewne promienie, pochodzące z centralnej części paleniska i wskazania pyrometru nie będą odpowiadać rzeczywistości. Trudno jest ustalić okoliczności, w jakich takie niedokładności powstawać mogą. Oparte zatem na promieniowaniu pyrometry nie dają wiarygodnych wskazań.

Rozważania powyższe świadczą o możliwości pomyłek przy pomiarach temperatury paleniska i o potrzebie ostrożności, jaką zachować należy, aby ich uniknąć. Wpływu chłodzonych ścian paleniska na wyniki pomiarów nieraz nie uwzględniano wcale, co prowadziło oczywiście do zupełnie błędnych wywodów.

Zagadnienie zasługuje na dokładne zbadanie.

(Power).

## 6. Dlaczego wraz z wzrostem zawartości dwutlenku węgla temperatura gazów kominowych spada.

Przy większej zawartości  $CO_2$ , temperatura panująca w palenisku wzrasta, ponieważ gazy spalinowe w mniejszym stopniu rozcieńczone są powietrzem, mniejsza więc jest objętość gazów, które ogrzać należy. Ciekawe jest, że jednocześnie obserwujemy w takich wypadkach niższą temperaturę gazów u zasuwy kominowej. Jeżeli mniejsza ilość gazów opuszcza kanały kotła przy stosunkowo niższej temperaturze, następuje zmniejszenie strat cieplnych w gazach kominowych dzięki mniejszej ilości tych gazów i niższej ich temperaturze. Zachodzi jakieś zjawisko, które pozwala na lepsze wyzyskanie ciepła zawartego w gazach. Pozorny paradoks chłodniejszych gazów kominowych przy podniesionej jednocześnie temperaturze paleniska można sobie wytłó-



maczyć, jeżeli rozważymy wszystkie okoliczności przewodnictwa ciepła.

Przedewszystkiem temperatura rozżarzonego paliwa w palenisku w związku z mniejszym dopływem powietrza jest wyższa i oddawanie ciepła powierzchni ogrzewanej kotła w drodze promieniowania silnie wzrasta. Promieniowanie bowiem wzrasta wraz ze wzrostem temperatury środowiska.

Gazy odchodzące przez kanały kotła do komina posiadają więc zmniejszoną zawartość ciepłą.

Najnowsze badania laboratoryjne wykazały ponadto, że ciała lotne zdolne są do oddawania ciepła przez promieniowanie pod warunkiem panowania dostatecznie wysokich temperatur. Niezdolne są do wypromieniowania ciepła jedynie tlen i azot. Ponieważ zawartość obu tych gazów w gazach spalinowych maleje, gazy spalinowe posiadają własność wypromieniowywania ciepła w większym stopniu, a to z dwóch powodów. Po pierwsze dlatego, że mniejsza ilość gazów spalinowych posiada wyższą temperaturę, po drugie zaś dlatego, że gazy zdolne do wypromieniowywania ciepła są znacznie mniej rozcieńczone gazami, pozbawionymi tej własności. Przy zmniejszeniu zatem nadmiaru powietrza i podniesieniu temperatury paleniska wzrasta wypromieniowywanie ciepła przez gazy.

Gdyby nawet okoliczność ta nie była dostatecznym powodem do obniżenia temperatury gazów, wchodzących w kanały kotła poniżej normalnej, temperatura gazów opuszczających kanały kotła zostanie obniżona. Stanie się to przedewszystkiem dzięki zmniejszeniu ogólnej ilości gazów spalinowych, co spowoduje zmniejszenie szybkości ruchu gazów w kanałach.

Zmniejszona szybkość ruchu gazów wpływa co prawda na zmniejszenie się przewodnictwa ciepła na jednostkę pow. ogrzewanej. Dzięki jednak mniejszej masie gazów nastąpi pomimo to większy spadek ich temperatury.

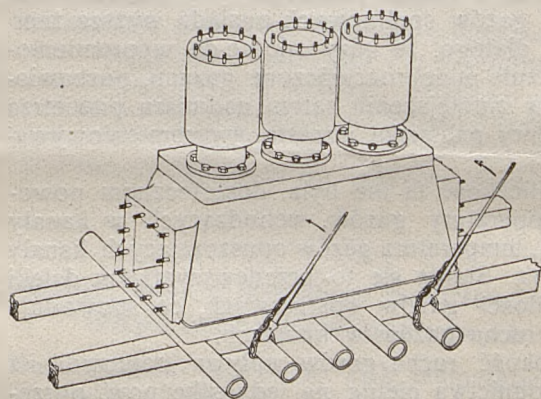
Badania sprawności ogrzewaczy powietrza wykazują nieco odmienne zjawiska. Wprowadzenie gorącego powietrza podnosi co prawda temperaturę gazów w palenisku tak, jak w wypadku, który omówiliśmy poprzednio, powoduje jednak, wbrew temu, o czym mówiliśmy, podwyższoną temperaturę gazów u podstawy komina, o ile nadmiar powietrza i zawartość  $CO_2$  pozostaje bez zmiany. Pomimo zwiększonego wypromieniowywania ciepła przez rozpalone paliwo i rozżarzone gazy, stopień rozcieńczenia gazów zdolnych do promieniowania gazów pozbawionych tych własności

nie ulega zmianie. W końcu korzystamy z mniej wydatnego promieniowania ciepła aniżeli w wypadku zwiększania zawartości  $CO_2$  w gazach spalinowych.

Wobec nieznacznego zmniejszenia masy gazów, przy stosowaniu gorącego powietrza, szybkość ruchu gazów w kanałach kotła nie ulega zmianie. Ilość ciepła, jaką jednostka gazów oddaje na drodze przewodnictwa zmienia się nieznacznie, wobec czego gazy opuszczające palenisko przy wyższej temperaturze opuszczają kanały dymowe kotła również przy temperaturze podniesionej.

### 7. Przesuwanie ciężarów.

Rys. 1 wskazuje sposób łatwego przesuwania cięższych przedmiotów przy pomocy rur metalowych (można stosować drążki drewniane, które są jednak o tyle mniej wygodne, że



Rys. 1.

wkrótce ulegają zużyciu) i pary łańcuchowych kluczy rurowych, założonych na końcowe rolki z przodu i z tyłu przesuwanego przedmiotu. Tym sposobem dwojelub troje ludzi może wykonać robotę sześciu robotników, posiłkujących się łomami. Ponadto przy pracy na spadzistym terenie można łatwo przy pomocy jednego z kluczy hamować ruch przesuwanego przedmiotu w chwili, gdy drugi klucz zmienia miejsce chwytu. Dwoje ludzi może w ten sposób z łatwością przesuwać ciężary do 25 ton bez najmniejszego wysiłku.

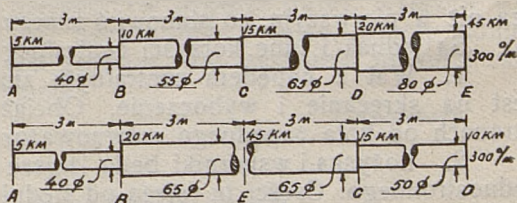
(Power).

### 8. Układ kół pasowych na wale.

Od położenia koła napędowego zależy średnica wału, a więc i wymiary łożysk i koszt napędu.

Pozycja zajęta przez silnik decyduje coprawda niejednokrotnie o położeniu koła napędowego. Jeżeli jednak napęd pochodzi o silnika elektrycznego nietrudno przestawić silnik odpowiednio do potrzeby. Pobieźny przegląd istniejących transmisji fabrycznych świadczy, jak rzadko możliwość tego rodzaju zostaje w należyty sposób wyzyskana, chociaż prowadzi ona niewątpliwie do poważnego zmniejszenia kosztów instalacyjnych.

Rozpatrzmy przykład przedstawiony na rys. 1. Widzimy tu wał posiadający koło napędowe w *E* na końcu wału. Wał posiada pozatem koła napędzające poszczególne maszyny w *A*, *B*, *C* i *D*. Każde z tych



Rys. 1 i 2.

kół zużywa wskazaną na szkicu moc. Koło napędowe przenosi 45 *KM*, co stanowi moc największą, jaką mamy do dyspozycji jednocześnie.

Posiłkując się wzorem

$$d = 144 \cdot \sqrt[3]{\frac{N}{n}}$$

gdzie

*d* — średnica wału w *mm*

*N* — moc w *KM*

*n* — ilość obrotów wału na minutę

obliczamy średnice poszczególnych części wału

Część	<i>A B</i> :	średnica	40	<i>mm</i>	waga	29.60	<i>kg</i> .
"	<i>B E</i>	"	55	"	"	53.90	"
"	<i>C D</i>	"	65	"	"	96.50	"
"	<i>D E</i>	"	80	"	"	118.40	"

Razem 298.40 *kg*.

Na rys. 2 przedstawiony jest wał tej samej długości z tą jednak różnicą, że koło napędowe leży pośrodku jego długości. Pobierające moc z tego wału maszyny robocze są do pewnego stopnia przestawione w celu zrównoważenia obciążenia wału z obu stron koła napędowego.

Stosując ten sam wzór co poprzednio otrzymamy

Część	<i>A B</i>	średnica	40 mm	waga	29.60 kg.
„	<i>B E</i>	„	65	„	96.50 „
„	<i>E C</i>	„	65	„	96.50 „
„	<i>C D</i>	„	50	„	46.20 „

Razem 258.80 kg.

Waga wału w drugim wypadku jest o przeszło 13% mniejsza niż w pierwszym, co stanowi o znacznie mniejszej cenie wału.

Są jednak i inne korzyści centralnego napędu:

1. Wał z napędem centralnym znacznie mniej narażony jest na skręcanie i wyboczenie. Obciążenie wału jest po obu stronach od koła napędnego zrównoważone.

2. Łożyska i wsporniki będą lżejsze niż w wypadku napędu jednostronnego. Części te zależą od średnicy wału i każde zmniejszenie średnicy wału obniża ich cenę.

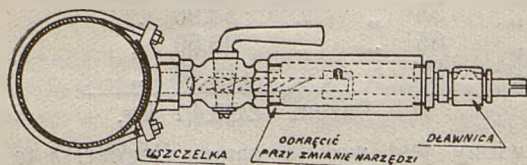
3. Napęd centralny sprzyja równomiernemu obciążeniu wału. Jeżeli niektóre z pośród maszyn, pobierających napęd z wału, zabierają większą część mocy, jaką wał rozporządza, należy koło napędne umieścić w bezpośrednim pobliżu kół pasowych, napędzających owe maszyny. Z tego też powodu o ile cięższe maszyny leżą przy końcu wału, należy i koło napędne ustawić na końcu wału, rozstawiając na wale koła wprawiające w ruch pozostałe maszyny od najwięcej pracującego do pobierającego najmniej mocy i licząc się z innymi miejscowymi warunkami.

(Power).

## 9. Wiercenie i gwintowanie otworów w przewodach czynnych.

Nieraz zachodzi potrzeba przeprowadzenia odnogi od przewodu, znajdującego się pod ciśnieniem, albo potrzeba naprawy

tego przewodu bez przerwy w ruchu. W takich wypadkach można stosować postępowanie następujące (rys. 1).



Rys. 1.

Do przewodu dopasować należy wkłąsłą oprawkę z uszami w celu przymocowania jej zapomocą wygiętej odpowiednio śruby. Pod oprawkę zakładamy odpowied-

nią uszczelkę. Do oprawki wkręcony zostaje większy kurek. Z drugiej strony wkręcamy na ten kurek kawałek rury odpowiedniej długości. Rura stanowi pochwę dla oprawki narzędzia, która może się swobodnie obracać.

Przedewszystkiem zakładamy wiertło do oprawki, otwieramy kurek i po przesunięciu wiertła wiercimy otwór w przewodzie. Po wywierceniu otworu, cofamy wiertło i zamykamy kurek i po założeniu gwintownika nacinamy w otworze gwint. Wreszcie wymieniamy gwintownik na nagwintowaną rurkę, której koniec zewnętrzny zamknięty jest korkiem. Po wkręceniu tej rurki cały przyrząd może być usunięty.

(Power).

## 10. Prostowanie wydeń.

Podczas bytności w pewnej mniejszej kotłowni na prowincji zetknąłem się z mechanikiem wytwórni, który pracował nad wyprostowaniem większego wydeńca na blasze ogniowej kotła płomieniówkowego. Rozgrzał od uszkodzone miejsce blachy do czerwonego żaru i kuł środkową część wydeńca w miejscu, w którym blacha była najsilniej rozgrzana. W wyniku tych czynności, blacha po wyprostowaniu posiadała zupełnie odmienny od pierwotnego kształt.

Wydeńca są najczęściej skutkiem zanieczyszczenia kotłów osadami. Przy najmniejszym wydeńcu blachy należy stosować niezwłocznie odpowiednie środki zaradcze. Przedewszystkiem zaś należy niezwłocznie wyłączyć kocioł z ruchu, ochłodzić go i wykonać odpowiednią naprawę. Kocioł z takim uszkodzeniem nie nadaje się do ruchu.

O ile przyczyną wydeńca jest nagromadzenie smarów w kotle, wydeńce będące mniej więcej płaskie, zajmować będzie natomiast znaczną stosunkowo powierzchnię. Takie wydeńce po rozgrzaniu można wyprostować bez większych trudności. Przy głębokich wydeńcach następuje jednak silne przewężenie wyciągniętej blachy. Jeżeli na wierzchołku wydeńca blacha jest silnie wyciągnięta, trzeba całą uszkodzoną część blachy wyciąć i założyć łątę. W każdym wypadku dokonanie naprawy powierzyć można tylko wprawnemu i doświadczonemu kotlarzowi.

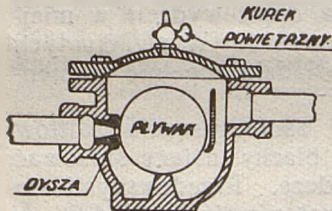
Przy prostowaniu wydeńca należy przedewszystkiem przewiercić niewielki otwór w najsilniej odkształconem miej-

scu blachy a następnie rozgrzać wydęcie do czerwonego żaru i pośpiesznie wyprostować zapomocą odpowiednich młotków. Przed młotkowaniem wydęcia należy wewnątrz kotła ustawić odpowiednią do pierwotnego kształtu blachy podtrzymkę. Młotkowanie wydęcia zaczynać należy od jego brzegów ku środkowi. W ten sposób materiał blachy będzie przesuwany ku środkowi wydęcia i blacha powróci do pierwotnej swej grubości. Po ukończeniu roboty otwór centralny może być zamknięty odpowiednim wkrętem.

(Power).

## 11. Niedbała naprawa odwadniacza.

Rys. 1 przedstawia w przekroju odwadniacz ustawiony na przewodach powrotnych wysokoprężnej wężownicy grzejnej pe-wnego aparatu. Powierzchnia ogrzewana każdego aparatu wynosi ok.  $200 m^2$ . Ciśnienie pary grzejnej  $3 atn$ . Jeden z takich odwadniaczy stracił szczelność. Po usunięciu nieszczelności ustawiono go z powrotem, zmniejszając jednocześnie zawór przewodu obwodowego.



Rys. 1.

Następnego dnia stwierdzono, że odwadniacz źle działa. Dozorca zmuszony był do otworzenia zaworu obwodowego w celu spuszczenia wody z wężownicy. Przy poszukiwaniu przyczyn wadliwego działania odwadniacza wyjaśniono, że przy naprawie wymieniona została dysza wylotowa (por. rys. 1).

Na jej miejsce postanowiono dyszę nową odpowiednią dla prężności pary od  $0,3 atn$  do  $0,2 atn$  podczas gdy ciśnienie pary w danym wypadku wynosiło od  $3 atn$  do  $7 atn$ . Po założeniu dyszy właściwej odwadniacz zaczął funkcjonować należycie. Tłomaczy się to w sposób następujący. Para napływająca do odwadniacza dociska kulę przyrządu do dyszy aż do chwili, w której zbiera się dostateczna ilość wody, która kulę od dyszy odsunąć potrafi i znajdzie ujście dla siebie. Powierzchnia dyszy niskoprężnej pomnożona przez panujące w odwadniaczu ciśnienie pary dała iloczyn  $20 kg$ . Była to siła z jaką kula przylegała do dyszy. Przy dyszy wysokoprężnej iloczyn ten wynosił zaledwie  $11 kg$ .

## PYTANIA I ODPOWIEDZI.

Wyprowadzenie sody do kotła w celu zwalczania kamienia kotłowego.

*Prosimy o wskazówkę, w jakich ilościach wprowadzać należy sodę lub ług do kotła dla zwalczania kamienia kotłowego?*

*M. w O...*

Wprowadzanie sody handlowej wprost do kotła może spowodować pewne rozluźnienie twardego kamienia kotłowego—co oczywiście ułatwia czyszczenie, — względnie wydzielania się większej ilości osadu w postaci mułu. — Jednak często trafiają się wody o twardości wyłącznie lub prawie wyłącznie pochodzącej z rozpuszczonych w niej węglanów wapnia  $Ca(HCO_3)_2$  i magnu  $Mg(HCO_3)_2$ . W tych wypadkach dodawanie sody nie ma wpływu na powstawanie kamienia kotłowego, a jest tylko wręcz szkodliwym, gdyż powiększa stopień zanieczyszczenia wody, co powoduje burzliwe wrzenie wody i pociąga za sobą wzrost zawilgożenia pary oraz „plucie“ kotła.

Czy i w jakim stopniu można dodatkiem sody zabezpieczyć kocioł przed wyżarciami (krozjami) jest dotychczas kwestją badań i dysput ogłaszanych w literaturze technicznej.

Doprowadzanie sody handlowej wprost do kotła może mieć rację bytu tylko wtedy, gdy z jakichkolwiek powodów nie opłaca się ustawienie urządzenia do zmiękczenia i oczyszczania wody, wzgl. jest niemożliwym jak np. przy lokomobilach rolniczych. — Oczywiście dodawanie sody może mieć cel tylko wtedy, gdy skład chemiczny wody jest odpowiedni.

Ilość sody handlowej jaką należy dodawać do wody zasilającej powinna być określona jedynie na podstawie analizy chemicznej wody.

Dodawanie ługu sodowego wprost do kotła jest niewłaściwe ze względu na przebieg reakcji chemicznej.

Dodawanie odczynników, takich jak wapno palone, soda handlowa, ług sodowy, ma wtedy rację, jeżeli odbywa się w osobnych urządzeniach do oczyszczania wody, w których związki rozpuszczone w wodzie są strącane i wydzielane z niej, a dopiero woda zmiękczona i wolna od osadu służy do zasilania

kotłów. I wtedy—przy odpowiednim nadzorze—można sprowadzić ilość powstającego kamienia do minimum.

Nadmieniamy, że Stowarzyszenie Dozoru Kotłów w Warszawie utworzyło przy swym oddziale we Lwowie (ul. św. Teresy 10) laboratorium badania wody do zasilania kotłów, dokąd można skierowywać zapytania, wzgl. przesyłać próbki wody.

Do wykonania analizy potrzebna jest próbka w ilości 3 litrów wody, przesłana w butelkach starannie wymytych i kilkakrotnie wypłukanych wodą, która ma być badana.

W. R.

## OGŁOSZENIE.

W najbliższych dniach ukaże się w  
DRUGIEM WYDANIU  
podręcznik:

*B. HUMIĘCKI.*

ZASADY OPALANIA  
KOTŁÓW PAROWYCH  
WĘGLEM

Cena zł. 0,75

Do nabycia we wszystkich księgarniach.