

KOTŁOWNIA I SALA MASZYN

ORGAN STOWARZYSZENIA DOZORU KOTŁÓW W WARSZAWIE

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, Piękna 32, m. 12. Telefon 881-47.

Redaktor: JAN KOMARNICKI, inż. techn.

TREŚĆ: *K. Szawłowski*, inż. Skutki wadliwego rozruchu silników Diesela. — *B. Chudzyński*, inż. 1. Eksplozja głównego zaworu parowego. — 2. Skutki wadliwego ustroju palenisk. — 3. Skutki braku dozoru ruchu. — *M. Szwabowicz*, inż. Wybuch kociołka łazienkowego. — *P. Czarnecki*, inż. O konserwacji kotłów parowych w stanie nieczynnym. — PYTANIA i ODPOWIEDZI. 1. Usuwanie wibracji. 2. Napęd pasowy.

SKUTKI WADLIWEGO ROZRUCHU SILNIKÓW DIESELA.

Możność szybkiego uruchomienia silnika Diesela, bez potrzeby specjalnych przygotowań, jak to ma miejsce przy silnikach parowych względnie gazowych, stanowiąca o zastosowaniu jako natychmiastowej rezerwy w elektrowniach itp., uzależniona jest przede wszystkim od stanu przyrządów rozruchowych. Niezawodny start, oraz bezpieczna praca, wymagają dobrego doglądu tych przyrządów a zwłaszcza sprawdzania zaworów rozruchowych na silniku i odcinających na przewodzie powietrza sprężonego.

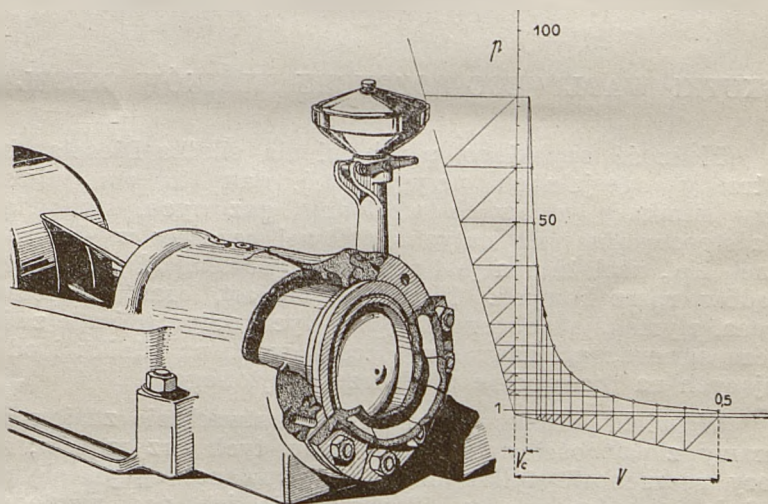
W wielu jednakowoż przedsiębiorstwach nie zdają sobie sprawy z ważności należytego stanu tych przyrządów; zawory rozruchowe tylko chwilowo używane, ogląda się pobieżnie i bardzo rzadko. Sprawdzanie ich pod względem szczelności należy do nadprogramowych czynności obsługi. Zdarza się, iż silnik ciężko pracuje, tłucze, nieraz pękają przewody powietrza wstrzykowego, butle wstrzykowe itp., — a właściciel przedsiębiorstwa nawet nie domyśla się, że te wszystkie wadliwości wywołane są tylko brakiem kontroli przyrządów rozruchowych i, że należyte ich uporządkowanie może od razu te niedomagania usunąć.

Niestety, zazwyczaj bywa tak, iż silnik wlecze takie błędy latami i tylko szczęśliwy zbieg okoliczności tłumaczy, że błędy nie doprowadzają do nieszczęśliwych wypadków, a przynajmniej, nie są one częste.

Jako przykład i zarazem upomnienie dla wszystkich, lekceważących takie błędy w ruchu, przytoczę wybuch silnika Diesela o mocy 40 KM_e przy 265 obr/min , jaki miał miejsce swego czasu na Pomorzu, w pewnym młynie.

Silnik ustawiono do pomocy turbinie wodnej i używano tylko w porze letniej, kiedy dla turbiny było za mało wody.

Po pewnym czasie rozruch silnika stał się bardzo utrudniony. Mówiono, iż normalny sposób rozruchu powietrzem sprężonym nie wystarczał, wobec czego trzeba było



Rys. 1

pomagać turbiną wodną. Wykonywano więc rozruch w podwójny sposób; powietrzem sprężonym przy pomocy ręcznie sterowanego zaworu rozruchowego i transmisją od turbiny wodnej.

Pewnego dnia, gdy obsługa młyna chciała utartym sposobem silnik uruchomić, po kilku obrotach wywołanych turbiną wodną i powietrzem sprężonym do około 12 *atn*, przy pierwszych zapłonach nastąpił gwałtowny wybuch, który zniszczył zupełnie cylinder i głowicę silnika. Na szczęście, podczas wybuchu nikt z obecnych w maszynowni nawet nie został ranny; — skończyło się tylko na przestradchu.

Właściciel młyna zażądał wyjaśnienia przyczyn wybuchu przez Stowarzyszenie Dozoru Kotłów w Poznaniu.

W dniu ekspertyzy, która odbyła się dopiero w kilka dni po wybuchu, stwierdzono, iż wszystkie części silnika znajdują się jeszcze w maszynowni w takim stanie, jak zaraz po zniszczeniu. Jedyne zdemontowane były pokrywy z łożysk wału korbowego, podobno przez zastępcę dostawcy silnika, w celu przekonania się o wartości wału. Osprzęt natomiast wogóle nie był ruszany, widać, nikogo nie interesował. Różni rzeczoznawcy sprowadzeni w międzyczasie do młyna, dla wyszukania przyczyn nieszczęścia, — dopatrywali się wad w odlewie cylindra itp. Silnik na fundamencie, po wybuchu przedstawia szkic zdjęty z natury (rys. 1).

Przystąpiono do demontażu osprzętu rozruchowego.

Okazało się, iż cały przewód rozruchowy, był bardzo zanieczyszczony skoksowaną, niespaloną ropą, która musiała z cylindra przedostawać się przez nieszczelny, względnie otwarty zawór rozruchowy. Zawór wogóle sam nie zamykał się; sprężyna tego zaworu była zupełnie rozhartowana i nie mogła ściągnąć grzybka w siedlisko. Na miejscu wyjaśniano, iż zawór rozruchowy trzeba było zawsze ręcznie domykać. Również i zawór odcinający, przy samym zbiorniku rozruchowym, na przewodzie do silnika, był nieszczelny, oddawna nierozbierany.

Przyczyna wybuchu była wobec tego jasna. Wadliwe zawory, rozruchowy oraz odcinający na przewodzie rozruchowym, musiały dopuszczać powietrze sprężone nawet wówczas, kiedy rzeczywiście rozruch był wyłączony. Wobec tego kompresja w silniku zaczynała się powyżej 1 *atn abs* i przy końcu ciśnienie mogło wynosić znacznie więcej aniżeli było normalnie przewidziane. Oczywiście po wybuchu trudno wywnioskować ile faktycznie mogło wynosić. Na ry-

sunku przedstawiony jest wykres kompresji, jeżeli ona zaczyna się powyżej 1 *atn abs.* Widzimy, iż stosunkowo nie dużo potrzeba, by koniec kompresji osiągał kilkadziesiąt *atn* i więcej.

Wskutek wysokiego ciśnienia kompresji i może jeszcze wczesnego zapłonu dawki paliwa podczas rozruchu, ciśnienie spalania musiało być tak wysokie, iż najlepszy silnik musiałby popękać.

Błąd można było wykryć podczas pracy silnika, bez indykatora. O ile zawór rozruchowy jest nieszczelny i przepuszcza powietrze do silnika, względnie podczas spalania gorące gazy w kierunku odwrotnym, przewód rozruchowy musi być gorący. Wystarczyło przybliżyć rękę do tego przewodu i przekonać się o temperaturze. Normalnie przewód rozruchowy jest zimny. Również sama niespokojna praca silnika świadczyła, iż silnik jest w stanie anormalnym i należało powziąć wszelkie środki, by wyszukać źródło względnie zawezwać właściwego rzeczoznawcę. Błąd można było usunąć własnymi siłami, bez nakładu dużych kosztów.

Przytoczony wybuch jaskrawie podaje skutki wadliwych przyrządów rozruchowych. W innych wypadkach skutki tych wadliwości wykazują się jeszcze inaczej.

W silnikach sprężarkowych, o rozpylaniu paliwa powietrzem, zdarzają się wypadki, iż pękają przewody wstrzykowe a nawet butle z powietrzem wstrzykowym. Czasem bywa, że z butli rozruchowej powietrze znika, a natomiast butla wstrzykowa uzyskuje znaczne ciśnienie, jakby z niej nie powietrza nie ubywało, lecz przeciwnie, jeszcze przybawało. Kierownik ruchu jest w takim wypadku w kłopotliwym położeniu i nie może rozwiązać zagadki. Źródło złego leży znów w przyrządach rozruchowych.

Nieszczelne zawory rozruchowe, przepuszczające powietrze sprężone do cylindra w czasie pracy silnika, powodują nadmierny wzrost kompresji. Kompresja może nawet znacznie przewyższać ciśnienie wstrzykowe, tj. 65 — 75 *atn*, i podczas otwarcia zaworu paliwowego, paliwo dostaje się do przewodów wstrzykowych wraz z powietrzem z cylindra. Naturalnie tylko część dawki może przedostawać się do tych przewodów i silnik mimo nieszczelności zaworów roz-

ruchowych będzie pracował. Do wywołania wybuchu w przewodach względnie butli wstrzykowej, powietrza zmieszanego z paliwem, wystarczają iskry, które mogą przedostać się z cylindra.

Inż. Kazimierz Szawłowski.

Inż. BRONISŁAW CHUDZYŃSKI.

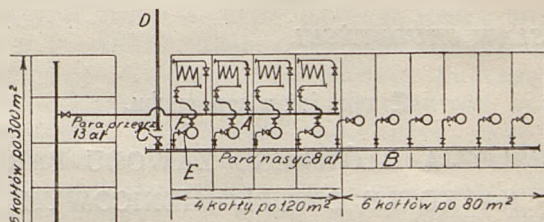
Z teki inżyniera ruchu.

1. EKSPLOZJA GŁÓWNEGO ZAWORU PAROWEGO NA KOTLE DWUPŁOMIENICOWYM.

Ciężkie warunki pracy w dziale ruchu na hutach żelaznych są przyczyną nieraz poważnych wypadków. Na podobny stan rzeczy wpływa w pierwszej linii nieprzerwany ruch większości oddziałów huty i stosowane przeważnie przez administrację hut jaknajdalej posunięte oszczędności w instalacjach parowych, czego następstwem jest praca „bez rezerwy” i konieczność dokonywania remontów i przeróbek „w biegu”. Opisowany wypadek pociągnął, niestety, za sobą utratę życia ludzkiego, zakończył się jednak względnie, jeśli tak rzecz można, szczęśliwie wobec małych uszkodzeń jakich był przyczyną. Kotłownia, o której mowa, (por. rys. 1) wyposażona była w 4 kotły dwupłomienicowe po $120 m^2$ z przeprowaczami. Była to część wysokoprężna kotłowni (13 atn i $330^{\circ}C$.), obsługująca centralę elektryczną huty i zasilająca ją wspólnym przewodem „A” wysokiego ciśnienia. W tej samej kotłowni pracowało 6 kotłów dwupłomienicowych na 8 atn zasilając wspólny przewód niskiego ciśnienia „B”, który mógł być alternatywnie zasilany również i z 4 kotłów dwupłomienicowych wysokiego ciśnienia, po wyłączeniu przegrzewaczy i opuszczeniu ciśnienia z 13 do 8 atn. Schemat połączeń rurowych widoczny jest na rysunku 1.

Kotły opalane były gazem wielkopieczowym i węglem. Niżej opisany wypadek zdarzył się podczas połączenia

w miejscu „C” magistrali niskiego ciśnienia z przewodem „D”, łączącym grupę kotłów niskiego ciśnienia z grupą kotłów (12 kotłów) w drugiej kotłowni. Kotły niskiego ciśnienia obsługiwały parowe dmuchawy wielkopieczowe. Magistrala „B” była bez pary, gdyż wszystkie kotły niskiego ciśnienia były odłączone, kotły natomiast wysokiego ciśnienia, jak dwupłomienicowe 4 kotły, tak i 6 wodnorurowych, pracowały przy 13 atn na elektrownię.



Rys. 1

Długi rurowciąg „D” w miejscu „C” nie dochodził do magistrali „B” na przestrzeń pozostawioną na wydłużenie pod wpływem temperatury. Przed połączeniem uchylono zawór parowy na magistrali nad 12 kotłami w drugiej kotłowni, tak że para ogrzewała rurowciąg „D”, który stopniowo się wydłużał, dochodząc w miejscu „C” do magistrali „B”. Zbytni pośpiech w wykonaniu połączenia stał się przyczyną wypadku, nie czekano bowiem dostatecznego nagrzania przewodu „D”, przeciwnie, ślusarze starali się śrubami dociągnąć rurowciąg „B”, wbrew wyraźnemu zakazowi, gdyż podobna ewentualność była przez zwierzchność techniczną przewidziana.

W pewnym momencie dała się słyszeć detonacja, napięciem dźwięku równa mniej więcej eksplozji granatu ręcznego. Olbrzymi strumień pary zaczął się wydobywać z miejsca „E”, gdzie był zawór odcinający zbiornik parowy kotła od rurowciągu niskiego ciśnienia „B”. Para zupełnie przesłoniła pole widzenia i z efektem dźwiękowym, przypominającym silny grzmot, w jednej chwili wypełniła kotłownię, nieprzerwanie się wydobywając ze wszystkich 10 kotłów razem po-

łączonych. Przytomność umysłu palacza kotłowego kotłów wodnorurowych uratowała sytuację i ochroniła hutę i ludzi na niej od nieobliczalnych następstw. Szybkiem ruchem wyłączył on kocioł, zamknąwszy zawór „F”. Wyładował się więc tylko w końcu kocioł pierwszy, inne kotły pozostały w pracy, zasilając bez przerwy centralę. Niżej podpisany, zląwszy, zaraz po eksplozji, po omacku, z kotła, odciął gaz i wygarnął węgiel z rusztu. Kocioł wytrzymał dobrze wyładowanie się. Uderzenie wody i pary zrzuciło ślusarzy z kotła na podłogę kotłowni, przyprawiając ich o potłuczenia, a jednego z nich o ciężkie poparzenia, po których na 3-ci dzień zmarł. Okazało się, że zawór, który eksplodował, miał oderwany kołnierz. Był to zawór cienkościenny ze specjalnego żeliwa na wysokie ciśnienie pary nasyconej. Odlew w przekroju był gruboziarnisty. Grubość ścianki w oderwanem miejscu była nierówna, dochodząc w najcieńszym miejscu do ok. 5—6 mm, co dowodzi, że podczas odlewu rdzeń uległ przesunięciu.

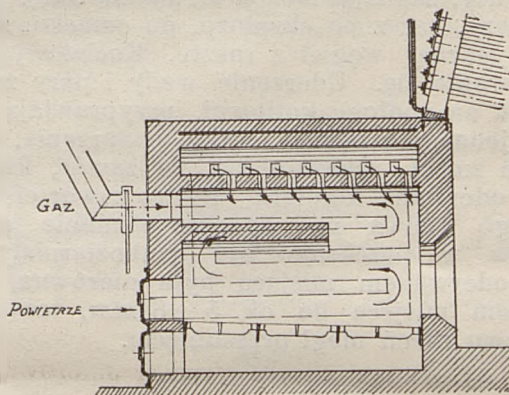
Wnioski.

1. Należy, o ile możliwości, unikać przeróbek rurociągów i części instalacji parowych będących pod ciśnieniem pary. W razie konieczności należy zachować jaknajdalej posuniętą ostrożność, pracę wykonywać po dokładnem jej przemyśleniu i bez pośpiechu, choćby pod tym względem była wywierana presja.

2. SKUTKI WADLIWEGO USTROJU PALENISK NA GAZ WIELKOPIECOWY I WĘGIEL.

W pewnej hucie żelaznej na południu Rosji baterję kotłów wodnorurowych, wyrobu firmy W. Fitzner i K. Gamper w Sosnowcu, złożoną z 4 kotłów, każdy po 300 m² powierzchni ogrzanej, z przegrzewaczami niewyłączalnemi

(13 atn 325°C), zaopatrzone w kombinowane paleniska na gaz wielkopieczowy i węgiel. Gaz wielkopieczowy, z gruba tylko czyszczony, dostarczały dwa wielkie piece, w ilości stanowiącej nadmiar po zużyciu niezbędnej jego ilości na ogrzanie aparatów Cowper'a, oraz na kotły, poruszające



Rys. 1

dmuchawy wielkopieczowe. Stąd dopływ gazu był nierównomierny, przyczem brak trzeba było uzupełniać przez węgiel. Ustrój paleniska kombinowanego był tego rodzaju, że rura, doprowadzająca gaz, wpuszczona była do górnej części przedniej ściany komory przedpaleniska, nad sklepieniem, oddzielającym ją od przestrzeni nad rusztem węglowym, na części długości komory (patrz rys. 1). Powietrze zygzakowatymi kanałami w bocznych ścianach komory przedpaleniska, w których się podgrzewało, doprowadzane było między dwa sklepienia nad komorą, przyczem przez szpary w dolnym sklepieniu dochodziło do przestrzeni w górnej części komory, gdzie się miało mieszać z gazem, by się spalić następnie w tylnej części komory i przez okno w tylnej ścianie trafić w postaci spalin pod pierwszą sekcję rur.

W rzeczywistości zmieszanie następowało później, tak że gaz palił się w pierwszej sekcji rur, w przegrzewaczu i jeszcze za nim, powodując nagrzewanie się węzownic prze-

grzewacza do koloru ciemno-czerwonego, zwisanie ich przy tej temperaturze i ciągłe wypadanie z gniazd spawanych zbiorników parowych, o przekroju prostokątnym, wreszcie przepalanie i nieszczelności tych ostatnich.

Kocioł, z powodu wypadnięcia jednej tylko węzownicy, trzeba było odstawiać, co powodowało przerwę w ruchu huty, kotły bowiem zasilają turbogeneratory centrali elektrycznej, rezerwy zaś nie było. W braku gazu, nie można było węglem utrzymać pary, paleniska bowiem przednie dawały bardzo zły efekt, z powodu niskiego i ciasnego, wystarczającego tylko dla gazu, komina, o wysokości 45 m. Spalanie, wobec braku powietrza, było niezupełne (z komina wydzielał się gęsty czarny dym), ciepło promieniowania węgla na ruszcie było dla powierzchni ogrzewanej prawie zupełnie stracone.

Powyższe warunki opalania gazem dawały nadmierne przegrzanie pary, dochodzące do 400°C i wyżej, którego turbiny nie były w stanie znieść (części polerowane skrzyni parowej turbin powlekl nałot niebieskiego koloru). Po kilkumiesięcznej pracy nowoustawionych kotłów, w którym to czasie nie ustawały roboty kotlarzy nad gruntownymi remontami przegrzewaczy, co doprowadziło w końcu do zamiany ich zużytych węzownic i zbiorników parowych na nowe, jak również i wielu rur kotłowych w dolnych rzędach, — okazało się, że od nadmiernego przegrzania ucierpiały dysze i łopatki wieńców kół Curtis'a (turbogeneratory były wyrobu „Powszechnego T-wa Elektryczności“). Metal dysz i łopatek, pokryty warstwą tlenków żelaza (woda zasilająca dodatkowa zawierała dużo Mg Cl_2 , zmiękczenie sodą i wapnem nie było zupełne), skruszał zupełnie, tak że się łamały w palcach. Turbogeneratory więc również zostały poddane kosztownym remontom z zamianą dysz i kół Curtis'a na nowe. Aby ograniczyć spalanie gazu do komory przedpaleniska, a tem samym ochronić przegrzewacze od przepalania się, temperaturę zaś pary utrzymywać w granicach około 325°C , usunięto sklepienia, oddzielające przestrzeń nad rusztem od miejsca dopływu gazu, zwiększając tem samem wolne miejsce dla zmieszania i spalania gazu i powietrza. Zmiana ta dała dobre rezultaty.

Paleniska węglowe należało urządzić z boku kotła pod pierwszą sekcją rur, jednak zmiana ta, wobec ciasnego ustawienia kotłów, nie dała się przeprowadzić.

SKUTKI BRAKU DOZORU RUCHU.

Stacja centralna pewnych zakładów budowy okrętów na południu Rosji składała się z 4 turbogeneratorów, ogólnej mocy 1020 kW, wyrobu „Powszechnego T-wa Elektryczności“, kotłownia zaś z 3 kotłów wodnorurkowych, po 200 m² z przegrzewaczami, wyrobu fabryki W. Fitzner i K. Gamper w Sosnowcu, opalanych węglem Donieckim na rusztach łańcuchowych. Obciążenie normalne wynosiło około 870 kW. Kierownictwo ruchu skarżyło się na „brak kotłów“, na których nie można było utrzymać pary.

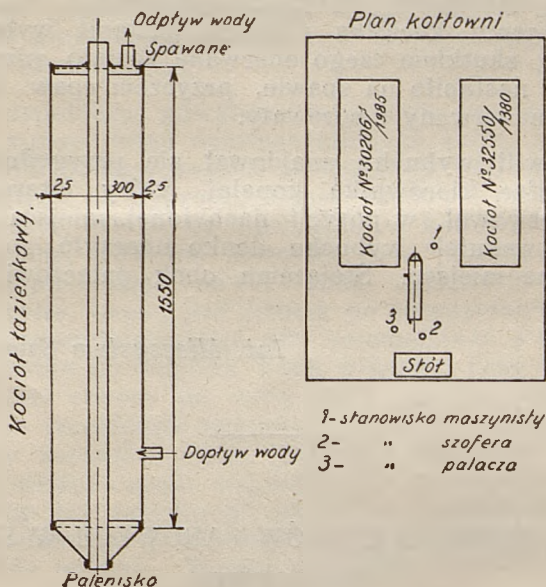
Po zbadaniu warunków pracy turbogeneratorów, okazało się, że próżnia w kondensatorach jest znacznie niższa, niż to jest dopuszczalne dla normalnej pracy, kondensatory zaś są stale gorące. Po unieruchomieniu pierwszego z rzędu turbogeneraora i po otwarciu turbiny, okazało się, że dysz już nie ma wcale, pozostały zaś tylko po nich resztki, w postaci krótkich szyjek (miejsca krytycznych szybkości pary).

To samo zjawisko okazało się i w innych turbogeneratorach. Po założeniu nowych dysz, kotły w zupełności wystarczały do zaopatrzenia w parę turbin, tak że zamówienie na czwarty kocioł zostało anulowane.

WYBUCH ŁAZIENKOWEGO KOCIOŁKA DO OGRZEWANIA WODY.

W dniu 25 lutego r. b., około godziny 13-tej, na kopalni „Aldona“ w Borysławiu miał miejsce wybuch kociołka łazienkowego podczas próby ciśnieniem pary.

Kociołek, przedstawiony na załączonym szkicu, wykonany był z blachy żelaznej grub. 2 mm. Szew podłużny walczaka był pojedynczo nitowany na zakładkę, a oprócz tego uczczelniony spawem acetylenowym.



Rys. 1

Dna były połączone z walczakiem zapomocą spawu acetylenowego.

Kociołek służył do ogrzewania wody w łazience kierownika kopalni, a z powodu przeciekania na szwie spawa-

nym górnego denka poddano go naprawie, którą przeprowadził miejscowy maszynista, lutując cyną nieszczelne miejsca spawu.

Dla zbadania szczelności kociołka po naprawie, maszynista przeprowadził próbę ciśnieniem w kotłowni łącząc go z kotłem parowym, będącym w ruchu, w ten sposób, że dopływ kociołka połączył rurką z dolnym kurkiem wodowskazu kotła. Otwór odpływowy kociołka zamknięto drewnianym korkiem. Manometr na kotle wskazywał w tym czasie ciśnienie = 4 atn.

Próbie ciśnieniem powtórzono dwukrotnie, i po powtórnym połączeniu kociołka z kotłem nastąpił wybuch tego pierwszego, skutkiem czego oderwane zostało górne denko. Oderwanie nastąpiło na spawie, przyczem spaw okazał się częściowo naderwany i porowaty.

W chwili wybuchu znajdował się przygodnie w kotłowni szofer kierownika kopalni, który interesując się próbą obserwował, w pozycji nachylonej, miejsca naprawy. Oderwane wskutek wybuchu denko uderzyło go w głowę, zabijając na miejscu. Stojącemu obok palaczowi oparzyło twarz.

Inż. Mieczysław Szwabowicz.

O KONSERWACJI KOTŁÓW PAROWYCH W STANIE NIECZYNNYM.

Obecna konjunktura gospodarcza, tak ciężka dla przemysłu, doprowadziła do kompletnego, bądź częściowego unieruchomienia całego szeregu przedsiębiorstw i w związku z tem właściciele kotłów parowych stają często przed pytaniem, w jaki sposób należy konserwować te kotły parowe, które mają pozostawać przez dłuższy czas w stanie nieczynnym.

Główną przyczyną niszczenia się kotłów parowych podczas długich postojów jest ich rdzewienie, t.j. proces utlenienia blach kotłowych pod wpływem działania wody, zawierającej w sobie powietrze i będącej w styczności ze ściankami kotła parowego.

Podkreślić należy, że suche powietrze samo przez się, jak również i woda bez domieszek powietrza lub tlenu nie wywołuje zjawiska rdzewienia, które następuje dopiero wówczas, gdy mamy jednoczesne działanie na żelazo i powietrza i wilgoci. Skutkiem rdzewienia żelaza powstają na blachach kotłowych wyżarcia, przyczem cienkie blachy zostają niejednokrotnie przeżarte nawet na wylot, tak, że przed uruchomieniem kotła, nieczynnego czas dłuższy, naprawa jego jest nieraz nieunikniona.

Aby zapobiedz powstawaniu takich wyżarć na wewnętrznej stronie ścian unieruchomionego kotła, należy nieczynny kocioł dobrze oczyścić od kamienia kotłowego i szlamu, ze względu na hygroskopijność osadów i następnie starannie osuszyć. O ile by powietrze w kotłowni było stale zupełnie suche, wówczas możnaby było pozostawić kocioł otwarty, dopuszczając nawet lekką cyrkulację powietrza wewnątrz kotła. Lepiej jest jednak po oczyszczeniu i osuszeniu kocioł szczelnie zamknąć, aby uniemożliwić, a conajmniej utrudnić dostęp do wnętrza kotła wilgoci. Przy zamykaniu kotła wszelkie otwory do rurociągów najlepiej zaślepić, nie polegając na szczelności zaworów i kurków. Przed zamknięciem należy wewnątrz kotła postawić jeden lub parę kubełków z nielasowanym wapnem. W ten sposób, ta wilgoć, któraby się przedostała do kotła pomimo zamknięcia, zostanie pochłonięta przez wapno i na ściankach kotła nie będzie osadu wilgoci. Wapno to trzeba od czasu do czasu zmieniać.

Blachy kotła ze strony zewnętrznej tak samo są wystawione na działanie rdzewienia, jak i z wewnątrz, i to nawet w większym stopniu, bo działa tutaj nie tylko wilgoć skropiona z powietrza, lecz i wilgoć z obmurza, osiadająca na kotle w miejscach stykania się obmurowania z kotłem.

Ponieważ sadze i popiół chciwie chłoną wilgoć, tedy należy kocioł z zewnątrz i kanały kotłowe od tych osadów

oczyścić. Przy silnie wilgotnem obmurowaniu, t.j. przy bliskiej wodzie zaskórnej, wskazaniem jest te miejsca obmurza, które się stykają z kotłem rozebrać, a gdzie tego zrobić nie można — założyć przekładki pomiędzy kotłem i obmurzem. Urządzenie takiej przekładki z 5-cio do 10-cio milimetrowej blachy wzdłuż kotła, w miejscach oparcia się go o mur jest zresztą wskazane i dla kotłów, będących w ruchu.

Gdy powietrze nie jest wilgotne, np. w lecie, dobrze jest kanały nieczynnego kotła przewietrzać, drogą lekkiej cyrkulacji powietrza przy przymkniętej lub nieco uchylonej zasuwie kominowej.

Inż. Piotr Czarnecki.

PYTANIA I ODPOWIEDZI.

1. Usuwanie wibracji.

Posiadamy zespół złożony z czterech jednocylindrowych silników Diesela do napędu wytwornic elektrycznych. Od czasu do czasu wydmuch wszystkich silników następuje jednocześnie, powodując silne wibracje blaszanego dachu siłowni. W jaki sposób można się zabezpieczyć od synchronizacji wydmuchu albo jak można zmniejszyć powstający hałas?

OdpoWiedź 1.

Jeżeli wytwornice mogą stale pracować z pewnemi nieznacznymi różnicami szybkości bez spadku napięcia prądu najprostszą drogą, prowadzącą do celu, będzie takie nastawienie regulatorów poszczególnych silników aby synchronizacja wydmuchu nie mogła nastąpić. W normalnych warunkach i przy zwykłym typie wytwornic droga ta nie przedstawia najmniejszych trudności. Jeżeli jednak dla jakichkolwiek powodów nie możemy poradzić sobie w powyższy sposób pozostaje niżej podany środek.

Należy przebudować przewody wydechowe poczynając od miejsca, w którym znajdują się tłumiki i odprowadzić te przewody w dół na poziom powierzchni ziemi. Należy dalej zbudować odpowiednią studzienkę murowaną i wprowadzić do niej przewody wydechowe w celu zebrania w studziencie

gazów spalinowych. Grubość obmurza studzienki nie powinna być mniejsza od 350 mm aby ochronić je od oddziaływania strumieni gazów wydechowych. Studzienka posiadać powinna odpowiednie wymiary zależne oczywiście od wielkości silników. Studzienka pozwala na rozprężanie się gazów spalinowych w znacznej stosunkowo przestrzeni, co zmniejsza trzaski i wstrząśnienia. Jeżeli teraz odprowadzimy te gazy ze studzienki zapomocą odpowiedniego komina ponad dach siłowni, gazy wychodząc będą mniej więcej równomiernie. W razie zatrzymania któregokolwiek z silników podczas zmniejszonego zapotrzebowania prądu lub w celu naprawy, łatwo jest oczywiście odciąć odpowiedni przewód wydechowy i zabezpieczyć lokal siłowni od przenikania doń gazów ze studzienki.

Odpowiedź 2.

Sprawę można poprawić w ten sposób, że poszczególne przewody wydechowe skierowane zostaną w różnych kierunkach. W opisanym wypadku przypuszczać należy, że wszystkie przewody skierowane są w jednym kierunku. Ponieważ rury wydechowe zakończone są u góry kolankiem, bardzo łatwo obrócić kolanka na poszczególnych przewodach w ten sposób aby wyloty przewodów silników czynnych skierowane były w odwrotne strony. Najkorzystniejszy układ wylotów wskaże oczywiście doświadczenie. Można również wykonać przewody wydechowe poszczególnych silników z rur odmiernej średnicy. Wpłynie to na szybkość z jaką gazy wydechowe uchodzą będą. W dawniejszych czasach we wszystkich wypadkach kiedy wydmuch silników spalinowych powodował dokuczliwe hałasy radzono sobie przez zmianę średnicy przewodów wydechowych. Odpowiednia zmiana szybkości ruchu tych gazów w poszczególnych przewodach usunie całkowicie przykre wibracje i wstrząśnienia. Chodzi przytem o bardzo niewielkie różnice szybkości, które łatwo osiągnąć można, zmniejszając szybkość gazów w niektórych przewodach podczas gdy w innych ulega ona zwiększeniu.

Odpowiedź 3.

Jeżeli wydmuch wszystkich silników zachodzi synchronicznie (jednocześnie) siły działające na przewody wydechowe i ich połączenia ulegają podwojeniu. Łatwo przeto stać

się może, że pewna nieznaczna wibracja przenosi się na ścianę przez którą przewody przechodzą, albo do której są przymocowane. W ten sposób wstrząśnienia przenoszą się na blaszany dach budynku. Najlepszym środkiem zapobiegającym wszelkim wstrząśnieniom dachu będzie przymocowanie go do ścian w nierównomiernie od siebie oddalonych punktach. Można również dążyć do zniesienia synchronizacji wytwornic.

Przydać się wreszcie może odpowiednia komora tłumikowa. Dopóki jednak sąsiedzi nie uskarżają się na hałaśliwość wydechu najmniej kosztowny sposób polega jak zaznaczono wyżej na odpowiednim umocowaniu dachu.

2. NAPĘD PASOWY.

Poziomy napęd pasowy od silnika o mocy 7,5 KM do wentylatora składa się z pasa wielbłądźiego o szerokości 125 mm i grubości 6 mm, który waży około 5 kg i porusza tarcze pasowe 150 mm średnicy z odległością wałów 2300 mm przy 1430 obr/min. Wentylator zużywa 6,5 KM. Górna część pasa jest stroną jałową. W stanie spokoju pas naciąga łożyska z siłą ok. 24 kg i posiada nieznaczny poślizg. Szeroki pas został zastosowany w celu zabezpieczenia go od przedwczesnego zużycia i zwiększenia niezawodności ruchu. Łożyska pracują niespokojnie. Chodzi o to czy taki szeroki pas przeciąża łożyska i czy pochodzący od pasa naciąg nie byłby mniejszy w razie zastosowania węższego pasa, dostatecznego do przenoszenia w tych warunkach 7,5 KM.

Odpowiedź 1.

Trudno doszukiwać się przyczyny niepokoju w pracy łożyska w zbyt szerokim pasie. W zapytaniu wskazano przytem z jakich powodów mocniejszy pas został wybrany. Niezależnie od wymiarów pasa wykonanie napędu nie sprzyja należytej konserwacji pasa i przeciwnie może znacznie przyspieszyć jego zużycie. Główną przyczyną złego są tarcze pasowe o średnicy 150 mm gdyż przy zastosowaniu tak małych tarcz pas powinien być silniej naciągnięty niż na tarczach o większej średnicy. Silniejszy naciąg pasa zwiększa siły działające na łożyska i łożyska zużywają więcej smaru i wymagają baczniejszego dozoru.