

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XXI.

Warszawa, dnia 8/21 maja 1903 r.

№ 20.

Stacje blokowe wobec centralnej stacji elektrycznej.

Podał K. Woyzbun.

Ze względu na mającą budować się w Warszawie miejską stację centralną elektryczną, ważnym jest wyjaśnienie, czy: po pierwsze — opłaca się dla kilkuset jednocześnie palących się lamp urządzać własną stację i, po drugie — czy małe stacje blokowe, budowane przez przedsiębiorców w celach dochodowych, a wskutek warunków koncesyj, mogące na zasadzie jej § 2 zasilać prądem tylko budynki, leżące w jednym kwartale, t. j. budynki, do których prądu nie potrzeba doprowadzać przez ulicę, będą mogły współzawodniczyć pod względem ceny prądu ze stacją miejską.

Inż. T. RUŚKIEWICZ w artykule swoim „Koszt światła elektrycznego w instalacjach prywatnych“¹⁾ dowiódł, że już przy 100 lampach żarowych 16-świecowych koszt jednej kilowattgodziny stacji prywatnej jest mniejszy od ceny jednej kilowattgodziny ze stacji miejskiej, t. j. że już przy 100 lampach takich opłaca się budowa własnej stacji. Obliczenie to, jakkolwiek niewątpliwie pouczające, ma jednak znaczenie raczej teoretyczne, niż praktyczne: nie byłoby bowiem racjonalnym obciążać się własną instalacją elektryczną i związanymi z nią kłopotami dla osiągnięcia niewielkiej względnie oszczędności.

W celu osiągnięcia z pracy niniejszej wyników praktycznych, rozpatrywałem tylko stacje większe i starałem się sprawę całą sprowadzić do warunków, jak najdokładniej odpowiadających rzeczywistości. W tym celu, dzięki uprzejmości odpowiednich osób, zebrałem dane faktyczne co do istniejących w Warszawie stacji: w hotelu Bristol, domu Simonsa, gmachu Filharmonii, gmachu Towarzystwa Rosyja i budynku klubu Myśliwskiego. Dane te dotyczyły jednak dwojakiego tylko rodzaju silnic, a mianowicie: motorów Diesel'a i gazowych; ponieważ zaś koszt wyprodukowania jednej kilowattgodziny zależnym jest bardzo od rodzaju silnic stosowanych, przeto, aby zależność tę wykazać, obliczyłem dla każdej z wyżej wymienionych stacji koszt jednej kilowattgodziny przy zastosowaniu: silnic Diesel'a, silnic poruszanych gazem ssanym, silnic poruszanych gazem świetlnym, motorów ropowych zwyczajnych i silnic parowych.

Przy obliczaniu kosztów energii elektrycznej dla silnic Diesel'a i gazowych, stosowałem co do zużycia paliwa te dane faktyczne, jakie otrzymałem ze stacji silnicami temi obsługiwanych, dla innych zaś silnic ilość paliwa przyjmowałem od 10 — 15% większą, niż podają ją firmy silnice te wyrabiające.

Ilość wody chłodzącej, smarów, kwasu i t. p., oraz obsługę na jedną kilowattgodzinę, przyjmowałem dla każdej stacji taką, jaka okazała się potrzebną faktycznie przy motorach stację tę obsługujących, albowiem ilość ta i przy innych motorach różni się bardzo niewiele.

Ilość wody potrzebnej do kotłów parowych, obliczając na zasadzie liczb i danych teoretycznych i praktycznych, podawanych przez fabryki, otrzymywałem o kilkanaście procent mniejszą od ilości wody zużytej faktycznie do chłodzenia przy silnicach Diesel'a i gazowych odpowiedniej wielkości; dla większej zatem pewności przyjmowałem ilość wody na rzeczywistego konia i godzinę dla maszyn parowych taką, jaka była potrzebna do chłodzenia silnic na stacjach tych zastosowanych.

Stacji elektrycznych z silnicami do gazu ssanego u nas w kraju niema; są wprawdzie w Łodzi dwie instalacje energii mechanicznej: 10-cio i 22-u konna, wykonane przez firmę „Oerlikon“; istnieją one jednak dopiero od kilku miesięcy, niewiele więc jeszcze o nich wnioskować można; informowano mnie, że działają bez zarzutu.

Zastosowanie szersze silnic do gazu ssanego, przy których uwzględnieniu, jak zobaczymy, koszt jednej kilowattgo-

dziny jest najmniejszy, zależne jest naturalnie w głównej mierze od tego, czy antracyt tutejszy odpowiedni jest do tego celu, t. j. czy nie zawiera w sobie za dużo siarki, smoły i popiołu oraz czy posiada odpowiednią ilość jednostek ciepła. Rezultaty analizy chemicznej wykazują pod tym względem co następuje: Antracyt belgijski, który do wytwarzania gazu ssanego okazał się najlepszym, zawiera:

węgla 95%,
popiołu 5—6%, a daje
jednostek ciepła 7700—8000.

Antracyt niemiecki, w najlepszym gatunku:
siarki 0,8%,
popiołu 2,33%,
jednostek ciepła 8000.

Antracyt rosyjski:
siarki 0,8%—1,24%,
popiołu 2,9%—5%,
jednostek ciepła 8000.

Niektóre rosyjskie antracyty zawierają do 2,5% siarki.

Jak widzimy zatem, analiza wskazuje, że niektóre gatunki antracytu rosyjskiego nie ustępują antracytom niemieckim i belgijskim. Rzeczą zatem dostarczającego silnicę jest wskazać odbiorcy, skąd i w jakim gatunku antracyt powinien sprowadzać.

Silnice Diesel'a, zastosowane u nas, pracują dotychczas bez zarzutu i pod względem kosztów eksploatacji ustępują niewiele silnicom do gazu ssanego. Za krótko jednak jeszcze działają, aby można orzec, czy pod względem trwałości dorównują maszynom parowym i silnicom innego gatunku. Wątpliwość co do ich trwałości nasuwa ta okoliczność, iż pracują przy nieporównanie większym ciśnieniu, a co za tem idzie i przy wyższej temperaturze, niż inne silnice. Ciśnienie w nich równa się 60 atmosferom, temperatura 600° C., gdy tymczasem np. największe ciśnienie w silnicach do gazu ssanego równa się 20 atm.

Silnice ropowe różnią się niewiele od zwykłych silnic naftowych. Pewne zmiany w konstrukcji wynikają z własności materiału opałowego — ropy. Cena ich jest nieco wyższa od ceny zwykłych silnic naftowych. Wyrabia je między innymi angielska firma „Condall“ i gwarantuje zużycie ropy 1,1—1,2 funta na konia i godzinę.

Przy obliczaniu kosztów amortyzacji i oprocentowania uwzględniłem tylko koszt samej stacji. Kosztów urządzenia sieci przewodników nie brałem w rachubę, albowiem przy porównaniu cen jednej kilowattgodziny ze stacji blokowej, przy uwzględnieniu różnego rodzaju silnic, z ceną jednej kilowattgodziny ze stacji miejskiej, nie odgrywają one żadnej roli.

Ponieważ główną wartość stacji elektrycznej stanowią silnice i dynamomaszyny, a dla tych na amortyzację przyjmuje się zwykle 10%, przeto dla uproszczenia rachunku normę tę przyjąłem dla całej stacji.

Przy obliczaniu energii elektrycznej, jaką rozporządza dana stacja, siłę prądu baterii przyjmowałem przy 3-godzinnej wyładowaniu. Ceny kotłów, maszyn parowych i innych silnic przyjmowałem firm pierwszorzędnym.

Maszyny parowe 90 i 70-konne przyjąłem compound, mniejsze — jednocyndrowe, kotły — wodnorurkowe.

Koszt jednej kilowattgodziny, wyprodukowanej w każdej z wyżej wymienionych stacji, przedstawia się jak następuje:

I. Hotel Bristol. a) *Silnice Diesel'a.* Stacja posiada: 3 silnice Diesel'a, o sprawności po 70 k. p., 3 dynamomaszyny, o sprawności 52 kilowatów i baterię akumulatorów, o pojemności 1380 amperogodzin przy 3-godzinnym wyładowaniu, a zatem rozporządzalnych 250 kilowatów. Największe obciążenie chwilowe 62%.

¹⁾ Por. Przegl. Techn. №№ 1 i 3 z r. b.

Stacja zasila zainstalowanych 3 000 lamp żarowych 16-świecowych, 24 lampy łukowe i silnice elektryczne, o mocy 75 k. p. Wyprodukowano w ciągu 1/2 roku 233 100 kw.-godzin.

Koszt stacji wraz z budynkiem: 130 000 rub.

Ilość i koszt zużytych: paliwa, smarów, kwasu i innych materiałów na jedną kilowattgodzinę, obliczone na zasadzie dostarczonych mi danych, przedstawiają się, jak następuje:

| Material | Ilość na 1 kilowattgodzinę | Koszt na 1 kilowattgodzinę w kopiejkach | Cena materiałów przyjęta w obliczeniu |
|---|----------------------------|---|---------------------------------------|
| Ropa | 0,34 kg | 1,103 | 0,53 rub. za pud |
| Smar łożyskowy | 0,0185 " | 0,916 | 4,25 " " " |
| Smar cylindrowy | 0,0091 " | | 8,00 " " " |
| Woda do chłodzenia | 0,038 m ³ | 0,46 | 0,15 " " 100 wiad. |
| Kwas siarczany | 0,014 kg | 1,09 | 0,07 " " kg |
| Woda destylowana, materiały do czyszczenia maszyn i t. p. | | | |

Nadzór techniczny i obsługa wyniosły w ciągu 1/2 roku 1 600 rub. Koszt eksploatacji w ciągu 1/2 roku przedstawia się, jak następuje:

Materialy i obsługa 7 807 rub.

Oprocentowanie i amortyzacja 10 400 "

Koszt ogólny 18 207 rub.

Bateria pochłonięła w ciągu tego czasu 54 600 kilowattgodzin, wydała 38 000; koszt zatem jednej wyprodukowanej i użytecznie oddanej kilowattgodziny wyniesie:

| | Koszt wyprodukowanej kilowattgodziny | Koszt oddanej użytecznie kilowattgodziny |
|--|--------------------------------------|--|
| | w k o p i e j k a c h | |
| Bez amortyzacji i oprocentowania | 3,35 | 3,61 |
| Z amortyzacją i oprocentowaniem | 7,81 | 8,4 |

Znamienne jest tu, jak zresztą wogóle dla silnic Diesel'a, że koszt paliwa ma się do kosztu smarów jak 1,1 : 0,92.

b) Silnice do gazu ssanego. Przy zastosowaniu zamiast silnic Diesel'a, silnic do gazu ssanego, koszt stacji wyniesie około 117 000 rub. W obliczeniu, zużycie antracytu na jednego konia i godzinę przyjąłem 0,55 kg, cenę jego 20 kop. za pud. Przy tych danych koszt antracytu na jedną kilowattgodzinę użytecznie oddaną wyniesie 1,06 kop.

Koszta eksploatacji w ciągu 1/2 roku wyniosłyby:

Materialy i obsługa 7 681 rub.

Amortyzacja i oprocentowanie 9 320 "

Koszt ogólny 17 000 rub.

| | Koszt wyprodukowanej kilowattgodziny | Koszt oddanej użytecznie kilowattgodziny |
|--|--------------------------------------|--|
| | w k o p i e j k a c h | |
| Bez amortyzacji i oprocentowania | 3,29 | 3,55 |
| Z amortyzacją i oprocentowaniem | 7,29 | 7,85 |

c) Silnice ropowe. Koszt stacji przy zastosowaniu tych silnic wyniesie 108 000 rub.

Zużycie ropy na jednego konia i godzinę przyjąłem 1,6 funta, czyli na jedną użytecznie oddaną kilowattgodzinę 1,1 kg. — Koszt ropy na jedną użytecznie oddaną kilowattgodzinę, przy cenie 53 kop. za pud, wyniesie 3,6 kop.

Koszta eksploatacji w ciągu 1/2 roku wyniosą:

Materialy i obsługa 12 967 rub.

Amortyzacja i oprocentowanie 8 864 "

Koszt ogólny 21 831 rub.

Koszt użytecznie oddanej kilowattgodziny:

bez amortyzacji i oprocentowania 6,0 kop.

z amortyzacją i oprocentowaniem 10,11 "

d) Silnice parowe. Koszt stacji wyniesie 106 000 rub. Zużycie węgla 2,4 kg na jednego konia i godzinę.

Koszta eksploatacji w ciągu 1/2 roku wyniosą:

Materialy i obsługa 14 411 rub.

Amortyzacja i oprocentowanie 8 480 "

Koszt ogólny 22 891 rub.

Koszt użytecznie oddanej kilowattgodziny:

bez amortyzacji i oprocentowania 6,67 kop.

z amortyzacją i oprocentowaniem 10,6 "

e) Silnice gazowe. Koszt stacji 109 500 rub. (z uwzględnieniem kosztów przyłączenia silnic do sieci rur gazowych miejskich). Zużycie gazu: 19,19 stóp sześciennych na jednego konia i godzinę. Przyjąwszy cenę gazu: 1,65 rub. za tysiąc stóp sześć., koszt gazu na jedną kilowattgodzinę wyniesie 5,6 kop.

Koszta eksploatacji w czasie 1/2 roku wyniosą:

Materialy i obsługa 16 776 rub.

Amortyzacja i oprocentowanie 8 760 "

Koszt ogólny 25 536 rub.

Koszt użytecznie oddanej kilowattgodziny:

bez amortyzacji i oprocentowania 7,76 kop.

z amortyzacją i oprocentowaniem 11,81 "

Cena w kopiejkach jednej użytecznie oddanej kilowattgodziny, przy zastosowaniu pięciu wyżej wymienionych typów silnic, przedstawia się zatem, jak następuje:

| | Koszt w kopiejkach 1 kilowattgodziny | | | | |
|--|--------------------------------------|-------------------------|-----------------|----------------|-------------------------|
| | Silnica Diesel'a | Silnica do gazu ssanego | Silnica do ropy | Silnica parowa | Silnica do gazu świetl. |
| Bez amortyzacji i oprocentowania | 3,61 | 3,55 | 6,00 | 6,67 | 7,77 |
| Z amortyzacją i oprocentowaniem | 8,40 | 7,85 | 10,11 | 10,60 | 11,81 |

(D. u.)

Z powodu artykułu „O generatorach gazowych,”

zamieszczonego w № 51 i 52 Przegl. Techn. z r. z.

W № 51 i 52 Przeglądu Technicznego z r. z. podana była praca inż. p. J. WOJCIECHOWSKIEGO: „O generatorach gazowych“. Autor tej pracy zaznacza, że jednym z jej celów jest wywołanie dyskusji, „dotyczącej niektórych zagadnień z teorii palenisk gazowych, o ile mają one związek z budową generatorów“. Z tego względu poruszam tu kilka spraw pominiętych zupełnie lub też, zdaniem moim, nie dość jasno przedstawionych we wspomnianej pracy. Zaznaczam jednak, że obecnie nie mam zamiaru głębiej rozbiierać samą sprawę generatorów, ponieważ zamierzam ogłosić drukiem przygotowaną już większą pracę, o teorii palenisk gazowych.

Inż. p. WOJCIECHOWSKI wspomina, że pierwszym inicja-

torem paliwa gazowego był FATER DU TAUR (1837 r.). Po dług jednak danych w literaturze ¹⁾, sprawa zastosowania gazów wielkopieczowych zajmowała hutników znacznie dawniej. Pierwszym, który usiłował (choć bez powodzenia) stosować gazy wielkopieczowe, był ALEKSANDER CHRISTIE w 1792 r., później zaś AUBERLOT we Francji zaczął zużywać gazy wielkopieczowe do prażenia rud.

Następnie autor rozbiiera sprawę tworzenia się gazu;

¹⁾ Górnictwo i hutnictwo d-ra A. Gurll'a, przełożył z niemieckiego W Kosiński 1883 r.—Melius A. F. Kurs metalurgii czuguna, żelaza i stali.—Fedorow I. A. Gazowe otopienie, 1891.

szkoda jednak, że nie wspomina nie o warunkach, towarzyszących tworzeniu się najlepszego gazu. O warunkach tych wspomnę poniżej, o ile to będzie potrzebne do wyjaśnienia sprawy.

Mówiąc o teorii generatorów, autor stara się rozstrzygnąć dwa zagadnienia: 1) czy pożądane jest wprowadzanie do generatora powietrza z parą wodną; 2) czy zawsze pożądany jest gorący bieg generatora. Obie sprawy te autor rozstrzyga, zdaniem moim, zbyt stanowczo i bez dostatecznego uwzględnienia odnośnego piśmiennictwa¹⁾, nawet w szczegółach bardzo wątpliwych, jak np. twierdząc, że nie radziłby wpędzać pary do tych generatorów, które pod rusztami mają koryta wodne.

Jednakże po przestudiowaniu odnośnych prac piśmienniczych, można wypropozować taki wniosek o doprowadzaniu pary wodnej pod ruszty:

1) Doprowadzanie pary wodnej okazuje się dostatecznym, gdy generator traci dużo ciepła przez promieniowanie i gdy wytworzone w nim gazy doprowadzane są do pieca przez długie przewody.

2) Pożytek z doprowadzania pary wodnej przedstawia się też w równomiernym rozkładzie ciepła. Wprowadzając parę wodną, obniżamy temperaturę w generatorze, a ciepło pochłonięte w ten sposób oddajemy w miejscu najdogodniejszym dla nas (w piecu).

3) Para wodna zapobiega tworzeniu się żużla, szczególnie gdy szlaka jest zbyt kwaśna. Szczególnie ważne ma to znaczenie przy generatorach szachtowych, do których rusztów jest zbyt trudny dostęp.

4) Do dogodności wprowadzania pary wodnej zaliczają mniejsze spalanie rusztu.

Z przytoczonych wniosków widać, że są wypadki, w których para wodna bywa pożyteczna a może nawet konieczna.

Nie wydaje mi się przekonywającym, aby przyrządy parowe, o ile nie były zepsute, mogły pogorszyć bieg generatorów, gdyż przy najgorszych warunkach dmuchawką parową KÖRTING'A doprowadza się pary wodnej na 1 kg węgla 0,1 kg, gdy tymczasem SCHMIEDHAMMER podaje jako granicę, którą nie powinno się przekraczać, 0,2 kg²⁾.

W przedmiocie drugiego pytania: czy zawsze pożądany jest gorący bieg generatora, autor przytacza zdania BLEIZINGER'A i LEDEBUR'A, lecz ponieważ poglądy ich w tej sprawie są sprzeczne, przeto warto byłoby odwołać się do odnośnych badań teoretycznych, np. AKERMANN'A i STÖCKMANN'A, dowodzących, że zwiększenie temperatury w generatorze daje skład gazu bogatszy w CO.

Dalej autor rozpatruje wady dotychczas znanych generatorów i wylicza najpierw wady generatorów z ciągiem naturalnym. Zdaje mi się jednak, że nie wyliczył wad wszystkich i że pominął niektóre, należące do najważniejszych. Dołączyłby jeszcze wady następujące:

1) Badania BUNTE'go dowiodły, że zwiększenie prężności powietrza w generatorze sprzyja otrzymaniu bogatszego gazu i odwrotnie zwiększenie próżni (co następuje przy ciągu naturalnym lub przy ssaniu gazów), otrzymuje się gaz bie-

¹⁾ 1) Inż. M. Łempicki. Gazoobrazny gorączajny materiał, raz liczyje widy i sposob ego połączenia. Gorn. Żurn., 1883.

²⁾ W. Schmiedhammer. Zur Wasserzersetzung in einem Gasgenerator. Stahl und Eisen, 1895, a głównie praca tegoż autora drukowana w temże czasopiśmie w 1889 r.

³⁾ M. Gragam. Ustrojstwo regeneratiwn. topok, 1902.

⁴⁾ Ledebur. Metallurgja czuguna, zeljeza i stali.

Toldt w dziełku, o którym wspomina p. Wojciechowski, przytacza w danej sprawie zdania takich powag jak Akermann, Bleizinger, Stöckmann, Bunte, a zdania te są różne.

²⁾ W. Schmiedhammer. Beiträge zur Frage der Vortheilhaftersten Vergasung der Kohle. Stahl und Eisen 1889, № 7.

dniejszy w tlenek węgla. Objasnia się to tem, że gdy w generatorze tworzymy próżnię, to zwiększając ją, zmniejsza się czas styczności pomiędzy tlenem powietrza i węglem.

2) Ciąg naturalny wymaga budowy kosztownych kominów wysokich.

3) Ciąg naturalny zależny jest od pogody. Przy różnej pogodzie spala się różna ilość węgla. Niedogodność ta po części może być zmniejszona przez umiejętne regulowanie szybra.

4) Okoliczności poboczne, jak np. grubość warstwy węgla, wymiary kawałków paliwa, wpływają na ciąg, a więc i na bieg generatora.

5) Urządzając ciąg naturalny, uniemożliwia się lub bardzo utrudnia doprowadzanie zewnętrznego a warsztatowego powietrza pod ruszty. (Rzecz jasna, mówimy o wypadku, gdy generatory ustawione są wewnątrz budynku warsztatowego). Badania JÜPTNER'A i TOLDT'A dowodzą, że przy projektowaniu generatorów należy na to zwracać uwagę.

Nie rozumiem, dlaczego autor twierdzi, że przy generatorach z ciągiem naturalnym, przegrzewanie i przetykanie rusztu jest niebezpieczne.

Mówiąc o generatorach, do których włącza się pod pewnym ciśnieniem powietrze, autor nie wspomina o tem, że przy tych warunkach gaz otrzymuje się lepszy, t. j. bogatszy w CO, na co wpływa:

1) Możliwość utrzymywania grubszej warstwy paliwa (BUNTE).

2) Większa prężność powietrza, o czem mówiłem już wyżej (BUNTE).

3) Gorący bieg generatora (AKERMANN, STÖCKMANN).

Wreszcie zaznaczyć wypada, że autor pominął zupełnie sprawę doprowadzania pod ruszty powietrza ogrzanego, pomimo, że w dalszej części swej pracy podaje opisy generatorów, pracujących z powietrzem ogrzanym (REULEAUX, SCHMIEDHAMMER i in.).

W części opisowej artykułu zauważyłem brak krytycznego przeglądu generatorów. Autor jest, jak się zdaje, zwolennikiem generatorów szachtowych i opisuje przeważnie ten typ, z pominięciem np. generatorów SIEMENS'A, mających również swoje dobre strony i nie tylko przez konserwatyzm lub brak odpowiedniej wiedzy stosowanych przez wielu.

Przy rozpatrywaniu szczegółów konstrukcyjnych generatora autor wspomina o przyrządach ładujących mechanicznie generator, dodając, że przyrządy te stosowane są bardzo rzadko. Sprawa mechanicznego ładowania jest rzeczą bardzo ważną w wypadku, gdy dla jakichbyś powodów chcemy zbudować jeden generator; dlatego szkoda, że w artykule pominięty jest opis tak rozpowszechnionego zagranicą automatu systemu BILDT'A, który zdaje się być o wiele lepszym od automatu opisanego przez autora, gdyż zapewnia prawidłowe rozsypywanie paliwa w płaszczyźnie, gdy tymczasem automat opisany i spotykany na południu Rosji zasypuje paliwo po osi szachtu.

Podając opis otworów do przetykania paliwa, autor przecenia znaczenie korka kulistego, jako środka zabezpieczającego od poparzenia robotnika, albowiem zanim robotnik złoży drąg żelazny w otwór korka, gaz może wydostać się i zapalić. Rzeczywiście istnieją korki opatentowane (DANGO-LIENENTHAL), przez które gaz nie wydostaje się na zewnątrz przy ich otwieraniu, lecz wynalazcy tych korków, jako ich zalety wskazują: oszczędność na gazie, większą dogodność pracy robotnika, a nie wspominają o zwiększeniu bezpieczeństwa.

W zestawieniu cyfrowych danych, potrzebnych przy projektowaniu generatora, autor nie podał ciśnienia, pod jakim najdogodniej jest doprowadzać pod ruszty powietrze.

J. Biernacki, inż. techn.

O ZWĘGLANIU TORFU.

(Ciąg dalszy; p. № 18 r. b., str. 264).

Do grupy III-iej należą wszystkie piece retortowe. Przy zwęglaniu torfu w retortach żelaznych lub ceglanych, szczelnie zamkniętych, zaopatrzonych w oddzielne paleniska zewnętrzne, osiąga się względnie największą wydajność węgla i użytkowuje się produkty suchej destylacji torfu, jak smo-

łę i wodę smołową. Proces ten uskutecznia się przy spalaniu niewielkiej ilości wartościowego materiału. Najwięcej w swoim czasie znane były:

1) Piece retortowe JÜNGST'A, z pionowo ustawionymi retortami z cegły szanotowej, o działaniu okresowym. Zużywają

one do opalania retort 25—30% ilości poddanego zwęglaniu torfu. Otrzymuje się zaś z nich 40—60% węgla na wagę użytego do zwęglania torfu, zależnie od jego gatunku. Temperatura w tych piecach nie jest zbyt wysoka.

2) Piec retortowe LOTTMANN'A, z poziomo ustawionymi retortami, o działaniu okresowym. Dają one bardzo dobry węgiel, o wysokim ciężarze właściwym, potrzebują jednak do opalania bardzo dużo torfu. Ilość ta wynosi 50% ilości poddanego zwęglaniu materiału. Wydajność węgla na objętość wynosi 30—40%, co na wagę daje do 30%.

3) Piec WILLIAMS'A o działaniu ciągłym.

4) Retorty żelazne, poziomo ustawione, systemu THENIUS'A, o bardzo nieznacznej pojemności, o działaniu okresowym. Do opalania zużywają 33% ilości poddanego zwęglaniu torfu. 100 cz. poddanego zwęglaniu torfu daje 40 cz. węgla torfowego.

5) Piec retortowe systemu ROLLE dają możność przerabiania większych na raz ilości materiału i są dotychczas używane przy destylacji węgla brunatnego. Piec te, o pionowo ustawionej retorcie z cegły szamotowej, działają bez przerwy. Wytworzone przy suchej destylacji gazy trwałe niejednokrotnie były stosowane do opalania retort, choć bez powodzenia. W razie opalania retort samym torfem używano go w ilości, równającej się $\frac{2}{3}$ ilości wypalonego węgla, co stanowiło w przybliżeniu 25—30% ilości torfu, poddanego zwęglaniu.

Przy zwęglaniu torfu w retortach, zawartość wody w torfie nie wpływa tak ujemnie na wydajność węgla, jak przy wypalaniu w mieleżach lub piecach. Z tej przyczyny otrzymuje się z retort zawsze procent węgla znacznie większy, aniżeli przy wypalaniu tegoż torfu przy tejże samej temperaturze w piecach, a szczególnie w mieleżach; przytem węgiel ten jest zbity i mocny. Jednakże ilość torfu niezbędna do opalania retort była bardzo znaczna, ponieważ, zależnie od konstrukcji pieca, tylko mniejsza lub większa część ciepła zawartego w paliwie mogła być użytkowana, reszta zaś ciepła tracona była w gazach kominowych; wobec tego, wypalanie torfu w retortach okazało się bardzo kosztowne.

Aby osiągnąć wyniki, ekonomicznie lepsze, przerabiano wytwory suchej destylacji torfu, t. j. smołę i wodę smołową czyli pogazową na turfol (rodzaj benzyny), olej solarowy, parafinę, olej parafinowy, kreozotowy, smary, amoniak, kwas octowy, alkohol metylowy (czyli spirytus drzewny) i t. p. Przy wysokich cenach powyższych produktów zwęglanie torfu w retortach dawało ekonomicznie wcale niezłe rezultaty, w ostatnim jednak dziesiątku lat, gdy ceny tych produktów znacznie spadły, wobec współzawodnictwa podobnych produktów, wyrabianych z węgla brunatnych, surowej ropy i wosku ziemnego (ozokerytu), zaniechać musiano systemu wypalania torfu w retortach.

Oprócz przytoczonych powyżej, istniało bardzo wiele innych urządzeń do wypalania węgla z torfu, o których jednak obszerniej nie mówię, ponieważ sposoby postępowania przy zwęglaniu polegały mniej więcej na tych samych co i poprzednie zasadach, a tylko piec budową różniły się między sobą. Przy wszystkich tych systemach koszt produkcji węgla były tak znaczne, że przemysł ten zarówno w Niemczech, jako też w Austrii znajduje się obecnie w upadku. Nie spotkałem nigdzie w Niemczech urządzeń pieców retortowych, które już przed trzydziestu laty dość licznie były rozpowszechnione. Nie biorę tu pod uwagę pieców retortowych najnowszego systemu inż. ZIEGLER'A w Oldenburgu, o których obszerniej mówić zamierzam. We Fryzyi spotkałem piec najprostszą konstrukcji o działaniu okresowym, w stanie dosyć zaniedbanym, służące do wypalania torfu. Jest to, zdaje się, jedyne urządzenie pozostałe z dawnych, lepszych dla tego przemysłu czasów.

Obecnie w Niemczech wypalają węgiel tylko w mieleżach z ruchomym przykryciem. Zwiedziłem pięć takich przedsiębiorstw, z których Towarzystwo „Norddeutsche Torfmoor-Gesellschaft“ na torfowiskach w Triangel Gifhorn, zajmuje pierwsze miejsce, ponieważ jego produkcja jest największa i wynosi przeciętnie 7 500 ctn. metr., czyli około 75 wagonów rocznie. Ponieważ od starannego, a szczególnie umiejętnego wypalania torfu w mieleżach zależy nietylko wydajność węgla, lecz po części i jego gatunek, przeto używają do tych czynności wyspecjalizowanych w tym kierunku

węglarzy, których sprowadzają z gór Harzu (nigdzie innych robotników nie napotkałem). Nie wdając się w bliższe szczegóły, przytaczam tu niektóre dane, odnośnie przyjętego ogólnie w Niemczech sposobu wypalania torfu w mieleżach, ponieważ przy tym sposobie postępowania otrzymuje się koks dosyć równo wypalony, nie kruszący się i dźwięczny.

Mieleże układane są na wyrównanej powierzchni torfowiska w ten sposób, że cegły torfu maszynowego dobrze wysuszonego, długości od 350—400 mm, o przekroju 60×60 mm układane są starannie i szczelnie pochyło ku środkowi, tak jak się to robi z polanami drzewa przy ich wypalaniu w mieleżach. Pośrodku takiego mieleża zostawia się ograniczoną trzema palikami przestrzeń swobodną, którą zasypuje się wiórkami, lekkim torfem i t. p. Średnica takiego mieleża wraz z przykryciem dochodzi do 10 m, wysokość zaś wynosi 4—5 m; mieleż takich wymiarów mieści w sobie około 400 ctn. m., czyli około 100 m³ torfu, t. j. około 4-ch wagonów. Wydajność węgla torfowego wynosi średnio 25% czyli 100 ctn. m., (1 wagon). Robotnik zarabia przy tej robocie 4 marki dziennie. Koszta wyrobu wynoszą: 400 ctn. m. suchego torfu po 1,1 m. — 440 m., robocizna za 100 ctn. m. węgla, licząc po 1 m. — 100 m.; razem 100 ctn. m. węgla 540 m., czyli pud 41 $\frac{1}{2}$ kop. Cena sprzedażna węgla torfowego loco wagon stacya za 100 ctn. m. wynosi 600 m., czyli 46 kop. za pud. Do rozchodów nie są wliczone koszty przewozu i ładowania wagonów tak, że koszty własne wypadną około 6 m. za 1 ctn. m. Przedsiębiorca zatem osiąga zysk jedynie przez sprzedaż po względnie wysokiej cenie torfu maszynowego wyrobionego w swoich torfowiskach. Towarzystwo w Triangel sprzedaje swój węgiel do warsztatów okrętowych, do Magdeburga, do fabrykacyi żelaza i stali kuto-lanej.

W nowszych czasach, do opatentowanych sposobów wypalania węgla z torfu należą przeważnie wynalazki szwedów i norweżczyków:

1) IEBSEN otrzymuje z torfu węgiel wypalony za pomocą prądu elektrycznego w szczelnie zamkniętych i izolowanych retortach, opierając się przy zastosowaniu elektryczności tak na teoretycznych badaniach, jak i na rezultatach otrzymanych w praktyce, że ilość ciepła niezbędna do zwęglania torfu jest bardzo nieznaczna. Jeżeli zaś wogóle używa się tak znacznej ilości paliwa przy zwęglaniu, przypisać to należy stratom przez promieniowanie, w temperaturze gazów i produktach spalania, oraz temu, że torf w stanie wysuszonym należy do bardzo złych przewodników ciepła.

2) W. SCHÖNNING z Norwegii umieszcza wysuszone cegły torfowe pomiędzy silnie ogrzanymi płytami, lub przepuszcza przez walce, albo też poddaje je bardzo silnemu ciśnieniu w prasach również ogrzanych. Objętość węgla torfowego redukuje się do $\frac{1}{3}$.

3) Sposób HEIDENSTAMM'A, szweda, polega na wypalaniu torfu w retortach pod równomiernym ciśnieniem. Do regulowania ciśnienia służy obsadzony na wale tłok, który może być dowolnie przesuwany wewnątrz retorty. Torf przeznaczony do zwęglania układa się w retortach niezbyt grubymi warstwami, oddzielonemi od siebie za pomocą płyt żelaznych.

4) ROSENDAL ogrzewa torf w retortach zamkniętych w sposób następujący: Po osiągnięciu temperatury 250° C. zamyka się wszystkie otwarte kurki retorty i utrzymuje się powyższą temperaturę w ciągu siedmiu godzin. Przy takim postępowaniu pozostaje w masie zwęglonej smoła. Z 100 cz. torfu otrzymuje się podobno do 80 cz. węgla, o wartości opałowej 6 500 ciepłostek; przyczem wydatek węgla obliczono na torf bezwodny.

5) Podobny sposób opatentował G. AUGEL, norweżczyk, który wypala torf w retortach. Po usunięciu z niego wody utrzymuje go do 6-ciu godzin w temp. 50—400° C. Niemal wszystkie produkty suchej destylacji pozostają przy tem postępowaniu w zwęglonym torfie.

6) H. EKELUND wysusza torf zmielony, a następnie poddaje go destylacji.

Wszystkie powyższe w ostatnich czasach opatentowane sposoby jak i wiele innych, o których tu nie wspominam, nie znalazły szerszego zastosowania. Są one albo zbyt kosztowne, jak wypalanie przez czas dłuższy w retortach, albo zupełnie niepraktyczne i do przeprowadzenia bardzo trudne. O ile mi wiadomo, żadna z tych metod nie wyszła ze stadyum prób;

fabryk urządzonych na większą skalę ani w Szwecji ani w Norwegii niema.

Zo wszystkich znanych sposobów zwęglania torfu, za niemal jedynie racjonalny i udoskonalony można uważać sposób opatentowany inż. ZIEGLER'A. Przy zastosowaniu tego sposobu usuwa się dwie niedogodności, które zyskowności przedsiębiorstwa wypalania węgla torfowego dotyczyły: stawały na przeszkodzie, mianowicie: nadmierne zużycie paliwa i robotę okresową pieca. Zwęglanie torfu sposobem ZIEGLER'A daje możność zużytkowania wszystkich produktów pobocznych, przez co wypalanie węgla wypada możliwie tanio. Zbudowanie zaś retort ustawionych pionowo, umożliwia ciągłą robotę pieca. Pierwszy inżynier ZIEGLER, gazy palne trwałe, otrzymane przy suchej destylacji torfu, zużytkował racjonalnie do opalania retort, pieców koksowych, a częściowo i kotłów parowych. Przytem z wody smołowej, czyli pogazowej i smoły, wyrabiają równocześnie produkty, mające zbyt w handlu, przez co jeszcze bardziej zmniejszają się koszty wyrobu samego węgla torfowego.

Na sposób inż. M. ZIEGLER'A zwrócono uwagę nie tylko w Niemczech, lecz i poza granicami Niemiec. Tania fabrykacja węgla torfowego będzie miała zawsze doniosłe znaczenie w tych działach przemysłu, gdzie chodzi o węgiel pozbawiony fosforu i siarki, mianowicie w przemyśle żelaznym, stalowym i wogóle metalicznym. Bawiając w czerwcu 1900 r. w Oldenburgu, miałem sposobność, dzięki uprzejmości admi-

nistracy fabrycznej, jak również inż. ZIEGLER'A, poznać dokładnie urządzenie tamtejszej koksowni, istniejącej od lat kilku pod firmą „Internationale Gesellschaft für Torfverwertung“. Inż. ZIEGLER zaczął budować fabrykę węgla torfowego w Oldeuburgu w r. 1893 kosztem pewnego berlińskiego towarzystwa, któremu sprzedał swoje prawa wynalazku. Budowa fabryki i czynione w niej przez lat kilka udoskonalenia kosztować miały towarzystwo jakoby trzy miliony marek. Cyfra ta wydaje mi się bardzo przesadzona. Fabryka zbudowana jest w obrębie miasta tuż nad kanałem, po którym torf jest spławiany z torfowisk, znajdujących się w okolicach Oldenburga, i dostarczany niemal na podwórzo fabryczne. Trudno o dogodniejsze warunki przewozu; nie więc dziwnego, że koszty przewozu są nieznaczne, a torf kalkuluje się jak na tamtejsze warunki dość tanio. Fabryka sprowadza torf w kilku gatunkach, wyłącznie z torfowisk wyzycznych, z bardzo nieznaczną zawartością popiołów. Do wyrobu węgla torfowego używany jest tylko torf maszynowy, który pochodzi w części z własnych torfiarni, w części zaś nabywany jest od przedsiębiorców prywatnych. Torf do wypalania używany jest w postaci cegieł, o wymiarach, w stanie wysuszonym, przeciętnie 200 . 65 . 60 mm; 1 m³ torfu maszynowego waży 250—300 kg; 1 ctn. m. torfu kosztuje loco fabryka 60—65 fenigów, czyli 9¼—10 kop. za pud.

(C. d. n.)

K. Łubkowski, inż.

Przegląd wystaw, konkursów, kongresów i zjazdów.

Zjazd XXVII przemysłowców górniczych Rosji południowej w Charkowie.

(Ciąg dalszy; p. № 18 r. b., str. 266).

Działalność Rady Zjazdu za rok ubiegły, oprócz spraw bieżących, polegała na opracowaniu następujących pytań:

1) *W sprawie zbadania obecnego stanu przemysłu węglowego i żelaznego*, Rada odbyła dwie narady w Petersburgu i następnie opracowała dwa memoryały co do rozwoju budowy statków, urzędzenia portów i żeglugi handlowej morskiej. Nadmienić należy, że podczas obecnego Zjazdu otrzymano wiadomość o utworzeniu nowego, na prawach ministerium, Głównego Zarządu handlowej żeglugi morskiej i portów¹⁾. Dalej, Rada Zjazdu przedstawiła p. Ministrowi Skarbu odpowiedź na znany jego telegram²⁾ i projekt biura sprzedaży żelaza. Jak wiadomo, projekt biura w tej postaci do skutku nie doszedł, posłużył on jednak za podstawę do opracowania ustawy działającego obecnie Towarzystwa do sprzedaży wyrobów rosyjskich zakładów metalurgicznych. Rada Zjazdu przyjmowała również udział w posiedzeniach przy Wydziale dróg żelaznych Ministerium Skarbu, dla wypracowania zasad, na których miał działać dziś utworzony już Komitet do podziału zamówień dla dróg żelaznych skarbowych, a także w posiedzeniach przy Ministerium Skarbu pod przewodnictwem wiceministra r. t. Kowalewskiego w sprawach, dotyczących przemysłu żelaznego i ustanowienia cen na szyny i tabor kolejowy.

2) *W sprawie przemysłu węglowego* Rada, w celu zbadania rynków zagranicznych, wysłała 4-ch delegatów do Turcji, księstw półwyspu Bałkańskiego, Grecji i Włoch, przyczem okazało się, że można liczyć na wywóz węgla donieckiego przez porty m. Azowskiego do wspomnianych państw.

3) *Co do budowy maszyn i narzędzi na południu Rosji*, na Zjeździe nadzwyczajnym, odbytym w Charkowie w styczniu r. z., postanowiono utworzyć przy biurze statystycznym Rady Zjazdu, oddzielny oddział statystyki przemysłu mechanicznego, który, dzięki zebranym środkom, już działa i prace swe rozsyła osobom zainteresowanym.

4) Rada Zjazdu wypracowała projekt i zorganizowała *giełdę na produkty przemysłu węglowego i żelaznego*; giełda w czerwcu r. z. urzędownie została otwarta i już rozpoczęła swą działalność.

5) *W sprawie wypracowania normalnej ustawy o zjazdach przemysłowców górniczych i hutniczych*—i

6) *organizacji statystyki wytwórczości i spożycia żelaza* przy czasopiśmie *Torgowo-Promyszlennaja Gazeta*, Rada Zjazdu przyjmowała przez swoich przedstawicieli udział w posiedzeniach przy Wydziale Górniczym i Ministerium Skarbu.

7) Zbadana została sprawa *możliwości rozprzestrzenienia węgla donieckiego* w obwodzie przeciętym przez dr. ż. Moskiewsko-Brzeską i Libawsko-Romejską, używającym dotąd drzewa do opalania kotłów fabrycznych, parowozów i mieszkań; okazało się, że obwód ten posiada ogromne zapasy paliwa drzewnego, które nie mogą być jeszcze dostatecznie wyzyskane, z powodu braku odpowiednich środków przewozowych.

8) Utworzono dwa premia 1000 i 500 rub. za napisanie *broszury o różnych gatunkach węgla donieckiego*, jako paliwa, przydatnego do rozmaitych gałęzi przemysłu, w celu rozpowszechnienia tego rodzaju paliwa w miejscowościach, gdzie ono dotąd mało jest jeszcze znane.

Sprawozdanie kasowe biura Rady Zjazdu wykazuje, że pozostałość kasy na d. 1 września 1901 r. wynosiła 1107 rub. 77 kop., w ciągu roku wpłynęło 388 575 rub. 77 kop., wydatkowane 251 687 rub. 92 kop.; pozostałość na d. 1 września 1902 r. wynosiła 137 995 rub. 62 kop. Wiadomo, że na potrzeby Zjazdu południowego przemysłowcy górniczy obowiązani są płacić po 33 kop. od wagonu węgla i 18 kop. od wagonu rudy, fabryki zaś metalurgiczne dobrowolnie się zobowiązały płacić po 14 kop. od wagonu wytworów żelaznych; pierwsze wnioski, w ilości 148 923 rub. 81 kop. wpłynęły w swoim czasie zupełnie, drugie zaś tylko w ilości 16 953 rub. 84 kop., i po d. 1 września 1902 r. fabryki metalurgiczne zostały dłużne kasie Zjazdu 20 213 rub. 6 kop. Niezależnie od tego, że sprawa obowiązkowego opodatkowania wysyłanych z fabryk i kopalni wagonów ładownych i wysokości tego opodatkowania ma być wkrótce rozstrzygnięta przy rozpatrzeniu ogólnej ustawy, obowiązującej Zjazdy wszystkich obwodów górniczych, Zjazd postanowił prosić już obecnie o ustosunkowanie norm wniosków przedsiębiorstw węglowych i żelaznych na potrzeby Zjazdu.

Sprawozdanie Rady Towarzystwa pomocy dla robotników górniczych Rosji południowej (wyłącznie w kopalniach węgla i antracytu) wykazuje, że zasób Towarzystwa na d. 1 września 1902 r. wynosił 383 419 rub. 69 kop. W ciągu roku ubiegłego wydano 356-ciu emerytom z lat poprzednich wsparcia stałe w sumie ogólnej 30 212 rub. i wsparcia jednorazowe w sumie 2642 rub., oraz 165-ciu robotnikom, którzy ulegli wypadkom nieszczęśliwym w ciągu roku

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 7 z r. b., str. 104.

²⁾ Por. Sprawozdanie ze Zjazdu XXVI, Przegl. Techn. №№ 11, 12 i 13 z r. 1902.

ubiegłego, wydano wsparcia stałe w sumie 3402 rub. i jednorazowe w sumie 10 598 rub.; 56-ciu rodzinom robotników, zmarłych w roku ubiegłym, wydano wsparcia stałe w sumie 2402 rub. i jednorazowe w sumie 8950 rub. Oprócz tego wypłacono na leczenie robotników, przejazdu i t. p.; razem, w ciągu roku: 617 wsparć, z nich stałe na sumę 36 051 rub. 94 kop. i jednorazowe na sumę 23 915 rub. 85 kop. Wysokość wsparć jednorazowych wahała się od 15 do 1000 rub na rok, a stałych od 36 do 180 rub. rocznie. Ilość próśb o wsparcie wzrosła w roku ubiegłym o 40%. Utrzymanie biura Towarzystwa kosztowało w roku ubiegłym 3020 rub.

Sprawozdanie Zarządzającego biurem statystycznym przy Radzie Zjazdu południowego wykazało, że w ciągu pięcioletniego swego istnienia, biuro rozszerzało coraz bardziej swą działalność, obejmując coraz to więcej stron życia przemysłowego wogóle, mających styczność z przemysłem żelaznym i węglowym. Zjazd postanowił powiększyć o 2000 rub. budżet biura statystycznego i wyasygnować 5000 rub. na nabycie od teraźniejszego wydawcy dwutygodnika „Gornozawodskij Listok“, w celu zreformowania go i wydawania nadal w Charkowie, jako tygodniowy organ Rady Zjazdu południowego, poświęcony sprawom przemysłu górniczego i hutniczego na południu Rosyi.

Punkt drugi programu obejmował sprawę opracowania danych statystycznych co do wytwórczości fabryk i kopalni w r. 1903. Obrady nad tym punktem doprowadziły do wyników następujących: Wszystkie kopalnie węgla i antracytu zagłębia Donieckiego są w stanie dać w 1903 r. 1 104 050 000 pud., czyli o 24 090 000 pud. mniej, aniżeli w r. 1902. Wytwórczość rzeczywistą obliczono jednak na 811 850 000 pud., t. j. 73% wytwórczości możebnej. Z tego przypada na grupę kopalni, przylegających do dr. z. Kursko-Charkowo-Sewastopolskiej 80 700 000 pud., do dr. z. Południowo-Wschodnich—47 400 000 pud. i do dr. z. Cesarzowej Katarzyny—683 750 000 pud. Według gatunków, projektowana wytwórczość rozpada się na 731 450 000 pud. węgla kamiennego i 80 400 000 pud. antracytu i polantracytu¹⁾, czyli w procentach 90,15% pierwszego i 9,85% drugich. Wytwórczość koksu w r. 1903 obliczono na 102 600 000 pud., co, przyjmując przeciętnie rozchód 1,43 pud. węgla na pud koksu, odpowiada 146 720 000 pud. węgla; z tego 17 000 000 pud. koksu, otrzymanego w fabrykach metalurgicznych, będzie spożyte na miejscu, a 85 600 000 pud., otrzymane w kopalniach, wywiezione drogami żelaznymi.

¹⁾ Tak się nazywa w zagłębiu Donieckim gatunek bardzo chudych węgli, zbliżonych do antracytu.

Jak wiadomo, w części zachodniej zagłębia Donieckiego działa Komitet do podziału wagonów, przewożących produkty przemysłu górniczego. Okazuje się, że z ogólnej ilości 764 450 000 pud. węgla, wyprodukowanego przez kopalnie zachodniej części obwodu południowego (por. wyżej), 274 386 250 pud. ma być użyte dla potrzeb miejscowych, zostaje zatem do wywozu drogami żelaznymi 490 063 750 pud. węgla i 85 600 000 pud. koksu, co czyni razem 575 663 750 pud. paliwa kopalnego, z tej jednak ilości ma być rzeczywiście wywiezione tylko 463 296 100 pud. (t. j. tylko na tę ilość paliwa mają być zapotrzebowane wagony), czyli, że w kopalniach zostanie w zapasie 113 367 650 pud. paliwa kopalnego.

Zapotrzebowanie dróg żelaznych na r. 1903 wynosi 147 380 400 pud., a mianowicie: 142 153 485 pud. węgla kamiennego, 4 352 915 pud. antracytu i 847 000 pud. koksu; zapotrzebowanie kopalni i warzelni soli wynosi 3 285 000 pud. węgla, żelugi—25 960 600 i gazowni 37 200 600 pud. Zakłady metalurgiczne zapotrzebowały 42 375 000 pud. koksu, 78 300 000 pud. węgla kamiennego i 230 000 pud. antracytu, razem 120 905 000 pud. paliwa. Do większych spóżywców należą również: zakłady mechaniczne, z zapotrzebowaniem 23 945 200 pud., oraz większe miasta—15 600 000 pud. i t. d.

Oczekiwana w r. 1903 wytwórczość rud żelaznych wynosi 157 861 800 pud., soli kamiennej i warzonki—32 400 000 pud. i topników 33 512 400 pud.

Nadmienimy, że 9 fabryk Królestwa Polskiego zadeklarowały do przewozu na r. 1902 rudy żelaznej krzyworskiej 16 940 000 pud., z czego za pierwsze 8 miesięcy przewieziono 10 415 000 pud. Komitet do podziału wagonów oblicza ilość rudy, którą wywieżą fabryki Królestwa w ciągu całego 1902 r. na 15 600 000 pud. Też 9 fabryk Królestwa zadeklarowały na 1903 r. 16 322 500 pud. rudy krzyworskiej.

Południowy obwód górniczy posiada 19 zakładów wielkopiecowniczych z 56-ma wielkimi piecami, z których w listopadzie r. b. działało 25, w budowie było 2, w naprawie 12 i gotowych ale nieczynnych 17. Projektowana na r. 1903 wytwórczość surowca wynosi 86 400 000 pud., półproduktu—72 300 000 pud., gotowego żelaza i stali—62 120 000 pud.

Oczekiwany przewóz drogami żelaznymi wynosi 89 855 085 pud., czyli 149 750 wagonów.

Ogółem oczekiwany wywóz wszystkich wytworów przemysłu górniczego i hutniczego z zagłębia Donieckiego w 1903 r. wynosi 809 633 900 pud., czyli 1 349 400 wagonów.

(C. d. n.)

Stanisław Żukowski, inż. gór.

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Stowarzyszenie Techników. *Posiedzenie z d. 15 maja r. b.* Inż. p. H. Karpiński mówił

O teorii elektronów.

Z powodu uroczystości urodzin cesarza niemieckiego, prof. H. Kayser z Bonnu wygłosił mowę, z której treścią postanowił prelegent zaznajomić słuchaczy. Prof. Kayser, nawiązując nie do wyrażenia cesarskiego, że „nauka powinna być swobodną“, wychwala urządzenie niemieckie, gdzie senaty profesorskie same powołują na opróżnione miejsca zastępców. Zdaniem jego, szerzenie fałszywych nawet poglądów nie powinno znajdować przeszkód, bo w chwili ich pojawienia się nikt nie może orzec, czy w przyszłości okażą się mylnymi, czy też trafnymi, każdy za to ma nietylko prawo, ale obowiązek zwalczać zasady, które uważa za mylne. Z walki wylaniają się nowe drogi, nowe cele; bez walki zapanuje zastój. Żąda on zupełnej swobody nauczania: fałszywe teorie upadną same przez się i mogą być przekonani, że w dziedzinie wiedzy zawsze prawda zwycięży. Uwzględnianie najrozmaitszych kierunków zapobiegnie panowaniu jednych teorii. Centralizacja w tym wypadku wydaje smutne rezultaty, bo pozwała, bądź na mimowolne, bądź na dowolne panoszenie się pewnych kierunków z wielką szkodą dla nauki.

Francya może posłużyć jako najlepszy przykład, potwierdzający prawdziwość powyższego poglądu. Do połowy ubiegłego stulecia Francya przodowała w dziedzinie nauk przyrodzonych, w chemii. Nauka koncentrowała się w Paryżu i tamtejsi uczeni mieli jakoby monopol na poznawanie prawd i tylko ich współwyznawcy otrzymywali profesury prowincjonalne. A oni zwalczali teorię atomistyczną, której nowoczesna chemia zawdzięcza swój dzisiejszy rozkwit. Francya pozostała w tyle. Straty materialne dają się ująć w cyfry: Francya w 1900 r. wyprodukowała na wywóz zaledwie 1/3 tej sumy produktów chemicznych co Niemcy. Nie rozwinięły się tam nawet te gałęzie, które mają po temu dane przyrodzone. A któż obliczy wynikię stąd straty ideowe?

Nawiązując nie do dalszych słów cesarskich: „wiek XX to panowanie nauk przyrodniczych“, prof. Kayser wywodzi: „jeżeli chwianie się starych wyobrażeń i liczne różnice przekonani są oznaką nowego życia i zapowiedzią bogatych rezultatów, to pierwsze lata nowego stulecia sprawdziły już prawdziwość przytoczonych słów“.

Nowa teoria elektronów wywoła duży ruch w kołach naukowych przyrodnawstwa. A jakkolwiek prawdopodobnie doświadczenia i walka przekonaniowa wiele z tego, co dziś jest uważane za prawdziwe, usunie, to jednak jest to sprawa bardzo zajmująca i może być wielce owocna.

Przed 50 laty Plucker w Bonnu zastanawiał się nad przejściem prądów elektrycznych przez gazy. Badania jego umożliwił mieszkający tamże robotnik luty szklarskiej (Glasblaser) Geissler, wynalazca rtęciowej pompki powietrznej. Dotąd umiano zmniejszać ciśnienie do 1/500 atmosferycznego, nowy wynalazek umożliwił doprowadzać je do 1/1000. Przez gazy pod tak słabym ciśnieniem przepuszczał Hittorf prąd elektryczny i zauważył, że przy umiarkowanym ciśnieniu cała zawartość rurki świeci, przy znacznie mniejszym światło znika zupełnie. Prąd elektryczny przebiega rurką w postaci niewidzialnych promieni, które można rozpoznać, bo oświetlają ścianki w miejscach zetknięcia się z nią. Fluorescencyi podlega koniec rurki przeciwległy biegunowi ujemnemu — katod, z którego wychodzące promienie nazwał Hittorf katodnymi.

Badania prowadził dalej uczony angielski Crookes i Niemiec Hertz. Ten ostatni zauważył, że promienie katodalne różnią się od wszystkich, dotąd znanych rodzajów promieni; przechodzą przez cienkie płyty metalowe.

Hertz zadał sobie pytanie, czy promienie katodalne, pojawiające się dotąd tylko w opróżnionej rurce, nie można było otrzymać i w atmosferze. Doświadczenia asystenta Lenard'a dały twierdzącą odpowiedź. Rozumnie się, były one na zewnątrz również niewidoczne, ale działanie ich dało się stwierdzić, przez wprowadzenie fluorozujących substancji. Płyty fotograficzne pod ich wpływem czerniały.

Promienie, o których powyżej mowa, zbliżone są bardzo do promieni Röntgenowskich, który otrzymał je, powtarzając doświadczenia Lenard'a.

Röntgen przekonał się, że promienie katodalne przechodzą nie tylko przez cienkie płytki metalowe, lecz i przez ścianki rurki szklanej, o ile ich się dotykają. Promienie te posiadają własność zamiany powietrza na przewodnik elektryczności.

Pytanie, dotyczące wyjaśnienia istoty zjawisk, wywoływanych przez promienie katodalne, wskutek nowych odkryć, coraz bardziej

zajmowało umysły. Ponieważ wzmiankowane promienie są w ścisłej zależności od przebiegania prądów elektrycznych w rurce opróżnionej, przeto łatwo je, przez analogię, porównać z oddziaływaniem prądu elektrycznego na ciecze. Odnosne prawo zbadał Faraday i stwierdził, że elektryczność rozkłada chemicznie ciecze. Produkty rozkładu, t. zw. jony, zbierają się u biegunów elektrycznych. Następnie stwierdził on, że określona ilość elektryczności wydziela także określoną ilość jonów, z czego wywnioskowano, że jony przenoszą elektryczność. Jeżeli rozkładamy kwasy, to wodór przebiega stale od bieguna dodatniego do ujemnego; przytem jakikolwiekbyśmy kwas wzięli, zawsze określona ilość elektryczności odpowie także określonej ilości otrzymanego wodoru. Stąd wnioskujemy, że każdy przenośnik określonej ilości elektryczności przenosi. Ilość elektryczności, jaką przenosi jeden atom wodoru, możemy przyjąć za jednostkę elektryczności, nważając ją, jako atom elektryczności i tę właśnie ilość nazwano *elektronem*.

Łatwo jest zmierzyć, ile elektryczności przenosi pewna ilość jonów wodoru. Z tego możemy obliczyć wielkość jednego elektronu, albo też stosunek wielkości e jednego elektronu do m — masy przenoszącego atomu wodoru. Przypuszczano, że przy wyładowaniu powstaje coś w rodzaju elektrolizy, że promienie katodalne są niczem innym, jak tylko prądem cząsteczek jonów, naładowanych elektrycznością ujemną. Thomson dowiódł, że jest to rój ujemnie naładowanych cząsteczek. Powstało pytanie, co to są za cząsteczki, czy to są jony znane z elektrolizy, czy też inaczej usystematyzowane.

Jeżeli promienie katodalne są jonami, to np. stosunek e/m musiałby być tenże, który jest znany z elektrolizy. Ten stosunek da się jednak oznaczyć odchyleniem fluorescencji. Im większa jest masa m , tem mniejsze będzie przy danej sile przyciągania odchylenie, słowem, odchylenie jest proporcjonalne do e/m . Dalsze badania Thomson'a wykazały, że doświadczenia, wykonane z wodorem, dały dla e/m 1500 razy większą wartość, niż dla jonów wodoru drogą elektrolizy. Doświadczenia z rozmaitymi innymi gazami dają dla e/m też samą wartość, niezależnie od elektrolizy. Przytem e dla wszystkich jednowartościowych jonów ma też samą wartość, m zaś jest zależne od ciężaru właściwego. Stąd wniosek, że w promieniach katodalnych przenośnik elektryczności jest zawsze ten sam, niezależnie od gazu.

1500 razy większa wartość dla e/m mogła powstać stąd, że dla corpuskła (cząsteczka promieni katodalnych) e jest o wiele większe, niż dla jonów, albo też, że m jest zamale. Rozstrzygnąć tę wątpliwość było trudno, usunął ją jednak Thomson, przekonawszy się, że e jest identyczne dla każdego corpuskła i przenosi jeden elektron. A więc jeden corpuskel musi być mniejszy od atomu wodoru.

Zastanawiając się nad powyższymi wywodami, przychodzimy do bardzo ciekawych wyników. Dotąd mniemano, że atom wodoru jest najmniejszą istniejącą jednostką materii. Obecnie dzielimy go na 1500 części, a zważywszy, że e/m jest dla wszystkich gazów tą samą wielkością, musimy przyjść do wniosku, że m jest identyczne. Rozpadając się więc, dzielą się atomy gazów na jednakowe wielkości. Przypuścić przeto można, że są one jednorodne. Chemia spekulatywna dawno przypuszczała istnienie jednego rodzaju materii, która, rozmaicie ugrupowana, daje rozmaite pierwiastki.

Wyniki badań nasuwały pytanie, czy nie jesteśmy tu u źródła materii, stanowiącej podwalinę wszechświata, a którą znajdujemy w promieniach katodalnych. Taki pierwiastkowy atom materii, naładowany atomem elektryczności, nazwano elektronem.

Nazwa „corpuskel“ nie utrzymała się. Po odkryciu elektronów w promieniach katodalnych przekonano się, że one prawie wszędzie istnieją i odgrywają ważną rolę w ekonomii natury, wywołując zadziwiające zjawisko. Między innymi Zeeman znalazł, że widmo gazów zmienia się pod wpływem sił magnetycznych. Linie spektralne wywołuje ruch elektronów, które są we wszystkich pierwiastkach identyczne i identyczne z elektronami promieni katodalnych. Takie promienie otrzymał z soli uranu, później odnaleziono je w ołowiu, bizmucie i innych. Okazało się, że te zjawiska zależne są od dotąd nieznanego pierwiastku radium. Pierwiastek ten posiada zadziwiające własności: świeci w ciemności, czerni płytę fotograficzną, zabarwia na niebiesko sól kuchenną i zamienia atmosferę w przewodnik elektryczności, tak, że żadne ciało w jego bliskości nie może być naelektryzowane.

Thomson przypuszcza, że w elektronach musi znajdować się materia. Kaufman zaś dowodzi, że są to ilości elektryczności. Obie teorie mają swoich zwolenników. Bo jak objaśnić doświadczenia Heydweilera, że radium traci na ciężarze przez promieniowanie, jeżeli elektryczność ma być nieważka. Czy elektrony znajdują się w zależności od ważkiej materii, czy materia nie jest skondensowana elektrycznością i czy nie może się w nią zamienić? Oto pytania, nasuwające się przy badaniach. Odłam badaczy przyrody twierdzi, że atomy pierwiastków składają się z elektronów, których jądrem jest zgęszczona elektryczność. Tu następuje się pytanie, co jest istotą elektryczności? Jest to eter świetlny w stanie szczególnym. Można przypuszczać zgęszczenie, rozrzedzenie lub też ruch pewnego rodzaju, np. wirowy.

Skoro tylko wszechistniejący eter świetlny znajdzie się we wspomnianym stanie szczególnym, rozchodzą się z danego punktu siły i wówczas stwierdzamy pojawienie się elektryczności. Z takiej elektryczności składają się nasze atomy. Eter świetlny został dotąd niezachwiany i jest uważany, jako materiał budowlany wszystkich ciał.

J. L.

Towarzystwo Politechniczne Lwowskie. Posiedzenie z d. 13 maja r. b. Prof. Roman Wawnikiewicz wygłosił odczyt p. t.:

„Zużytkowanie spirytusu, suszenie ziemniaków“.

Sprawa nowego przemysłu rolniczego, którego zastosowanie przynosi niezwykle korzyści gospodarstwu, jest od dwóch lat przed-

miotem żywego zainteresowania się i skutecznej pracy w Niemczech. Sprawa to suszenia ziemniaków na pokarm dla bydła i produkt spożywczy dla ludzi. W ostatnim roku wyznaczono 30 000 marek nagrody za najlepszą suszarnię, a członkowie stałej komisji do tych spraw zwiedzali wszelkie urządzenia suszarniane w Niemczech. Uprawa ziemniaków ma w rolnictwie pierwszorzędne znaczenie i rozszerzać się będzie coraz więcej. Ażeby wyjaśnić doniosłość ekonomiczną suszenia, wystarczy przykład: W Galicyi wschodniej zebrano w r. 1902 16 261 667 ctr. metr., czyli 22 miliony *hl* (z powierzchni 164 520 *ha*). Ziemniaki, a wogóle rośliny okopowe, zawierają wielką ilość wody. Przewożąc ziemniaki, przewozimy 75% wody, a tylko 25% suchej substancji. Przewożąc więc zbyteczny ciężar wody, mamy stratę i dlatego to ziemniaki nie znoszą dalekiego przewozu, z powodu kosztów. Ziemniaki w stanie zwykłym psują się, ulegają łatwo chorobom; ziemniak żyje i oddycha, i w najkorzystniejszych warunkach przechowania ponosi się normalną stratę 10%, która dochodzi nieraz przez inne szkody (mróz, gnicie) do 70%. (Złozło ma 13—14% wody, a 86—87% suchej substancji, przeto łatwo przechować się daje).

W Galicyi wschodniej mamy więc na pewno co najmniej stratę 1 600 000 ctr. metr.

Ziemniaki przechować można najwyżej do maja, tak do celów przemysłowych, jako też na pokarm. Trzeba je jak najspieszniej przerabiać i, jak wiadomo, przerabiać na spirytus w gorzelniach, a w warze powstaje pożywny materiał na pokarm dla bydła.

Produkcja spirytusu jest jednak ograniczona, wyrabianie poza oznaczonym kontyngentem przynosi straty, a sam kontyngent, przez powstawanie nowych gorzelni, obniża się i ceny spadają. Dato się to odczuć dotkliwie w Niemczech; szukano rady na nadprodukcję spirytusu i już np. w r. 1891 zużyto 116 milionów *l* spirytusu do celów technicznych (więcej niż produkcja całej Cislitawii); nie wystarcza to jednak. Nadprodukcja spirytusu jest w związku z wznagającą się produkcją ziemniaków, które dadzą się użytkować najlepiej jako pokarm dla bydła, po przejściu przez gorzelnię, dostarczając obficie pożywnego materiału i nawozu; podnosząc tym sposobem intensywność produkcji zwierzęcej i roślinnej. Można by i tuczyć ziemniakami zwierzęta, choć mniej wydatnie, ale niestety ten nadmiar nie da się przechować długo i dlatego zabrano się do urzeczywistnienia już dawniej podnoszonego pomysłu: suszenia ziemniaków.

Korzyści rzucają się od razu w oczy: ustalaby konieczność produkowania nadkontyngentowego spirytusu, który ze stratą wyrabiany nieraz być musi, aby uniknąć strat wskutek nadmiaru ziemniaków. Karmienie i tuczenie zwierząt nie ograniczałoby się tylko na czas kampanii gorzelniczej i powstałby handel ziemniakami suszonymi, które znoszą daleki przewóz, bo $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ wagonów świeżych ziemniaków dają jeden wagon suszonych.

A więc usunąć wodę, wysuszyć ziemniak, sprawa zdawałaby się prosta; mimo to trudności techniczne nie łatwo pokonać się dają, bo suszenie musi być tanie, łatwe, a ziemniak wysuszony ma zachować swe własności odżywcze i techniczno-przemysłową użyteczność w zupełności.

I u nas zajmowano się sprawą suszenia. W r. 1846 wyszła broszura w Bochui (polski przekład dziełka Buchner'a) p. t.: „Trzy sposoby suszenia i przechowania ziemniaków, oraz nauka robienia mączki“. W Niemczech zajęto się tą sprawą z wytrwałą gorliwością od r. 1882. W 1895 r. ogłoszono konkurs na tani i racjonalny sposób suszenia, lecz nagrody nikomu nie przyznano. Od dłuższego czasu wystawcy suszarni z r. 1902 w Berlinie produkują konserwy ziemniaczane, mianowicie Königsdorf i Rasmus w Magdeburgu. Produkty swe wysyłają do Ameryki, Anglii i Rosyi. Mąka ziemniaczana, dodana do zwykłej, daje pieczywo dobrego smaku i kruche.

Urządzają oni suszarnie ziemniaków przy gorzelniach, gdzie tylko są silnice, a urządzenie takie kosztuje 7—8000 marek do przerobu 25—50 *q* ziemniaków dziennie. Na wystawie w lutym 1903 r. metody tych wynalazców i inicjatorów przemysłu ziemniaczanego nie znalazły już uznania, albowiem na konkursie rozstrzygnięto zupełnie zadawalające metody lepsze i tańsze.

Warunkom, by ziemniaki suszone nie zawierały więcej jak 14% wody, nie były przypalone, ani zanieczyszczone, bez obcego zapachu i miały strawność świeżych gotowanych, uczyniły zadość nagrodzone firmy. Rezultat przeszedł oczekiwania sędziów. Nagrodzono firmę Knauer'a, dalej Wenulet'a (w Darmstademie), oraz Majer-Bittner w Irndingen u. R.

Suszy się ciepłem gazów, ze spalania pochodzących, a pali się koksem lub węglem brunatnym, nawet torfem. Spalenie musi być zupełne (by nie weszły produkty suchej destylacji), a popiół zatrzymują specjalne komory. Ziemniaki suszą się zupełnie bezwonnice. Koszta suszenia nie są wielkie.

Suszarnie Knauer'a urządzone są na suszenie 600—1000 *q* dziennie. Ziemniaki przechodzą stopniowo przez trzy cylindry z mieszadłami, a gazy przepuszczane mają przy wejściu + 750° C., przy wyjściu z trzeciego cylindra + 150° C. Najgorętsze powietrze i gazy spadają na mokre ziemniaki, dalej już chłodniejsze, a ekshaustory wyprowadzają gazy na zewnątrz. Założenie takiej suszarni kosztuje 60 000 marek; wymaga ona obsługi 7 ludzi na 12 godzin. Koszt suszenia wynosi od 1 ctr. metr. 25 fenigów.

Akcyjne towarzystwo Wenuletti ma suszarnie na małą i na wielką skalę. Urządzenie do suszenia 120 ctr. metr. dziennie, kosztuje wraz z silnicą i budynkiem 27 000 marek. Przy próbach zużyto na godzinę 1½ ctr. węgla. Wymaga maszyny 12-konnej i 2-ch robotników na 12 godzin.

Trzecia nagrodzona suszarnia Majer'a nadaje się do suszenia rozlicznych surowizn, liści, buraków, chmielu, jarzyny i t. p. Temperatura gazu przy wejściu wynosi 315—120° C., przy wyjściu 40°. Całkowite urządzenie kosztuje 30 000 marek; na godzinę i 100 ctr. metr. ziemniaków zużywa 1½ ctr. węgla.

Główne części składowe suszarni są: 1) płuczka, 2) kralnia, 3) elewator, 4) suszarnia, 5) silnica, 6) ślimaczka (do wyprowadzania ziemniaków suszonych).

Knauer pobiera za suszenie 1 ctr. metr. 20 fen. i doskonale na tem wychodzi.

U nas przydatneby były suszarnie średniej wielkości i małe; przyłączyłyby je można do gorzelni, a wówczas koszta byłyby bardzo małe. Płuczka i silnica jest, trzeba tylko transmisji, elewatora i pomniejszych tanie aparaty. Rentowałyby się doskonale; obecnie zaprowadza się jako wzór jedną suszarnię ziemniaków w Dublinach, a druga stanie na Podolu.

Suszarnie miałyby znaczenie także, z powodu, że służyłyby do wyrabiania konserwów z innych materiałów: jarzyn, ziół i t. p.

Prelegent podnosi w końcu znamieny objaw, iż zwierzęta, karmione ziemniakami suszonymi, nie chorują, co zdarza się przy żywieniu surowymi; przeprowadzane doświadczenia w stacji rolniczej Möckern dały ten sam rezultat.

Cena 1 ctr. metr. ziemniaków suszonych wynosi 10 marek 56 fen.

Analiza chemiczna wykazała skład następujący:

| | Srednio ziemniak surowy | Ziemniak suszony |
|----------------------|----------------------------|---------------------|
| Woda | 75,48 | 6,95 |
| Proteiny | 1,95 | 7,46 |
| Bezazotowe | 20,69 | 80,38 |
| Tłuszcz | 0,15 | 0,28 |
| Drzewnik | 0,75 | 1,23 |
| Mineralne | 0,98 | 3,70 |
| | 100,00 | 100,00 |

Stosownie do jakości ziemniaków i sposobów suszenia, skład ten zmienia się w małych granicach.

W dyskusji nader ożywionej zabierali głos: prof. Pawlewski, Dobrzyński, Syroczyński, inż. Pragłowski i prelegent. Rektor Fiedler wyraził życzenie, ażeby prof. Wawnikiewicz, jeśli mu zajęcia pozwolą, objaśnił w artykułach lub broszurze jakie suszarnie i do jakich płodów u nasby się opłacały.

E. L.

Krakowskie Towarzystwo Techniczne. Posiedzenie z d. 12 maja r. b. Na porządku dziennym wybór wiceprezesa oraz ewentualny jednego członka wydziału. Na miejsce s. p. kol. Karola Szukiewicz wiceprezesa obrano kol. Sikorskiego, prof. Uniw. Jagiellońskiego, zaś członkiem wydziału kol. Adamskiego, inspektora dr. żel państwowych.

Zaproszony przez wydział towarzystwa do wygłoszenia odczytu, dr. Leonard Bier mówił:

O sposobach oczyszczania wód kanałowych miejskich, ze szczególnem uwzględnieniem metod biologicznych.

Sprawą oczyszczania wód ściekowych, przed spuszczeniem ich do rzek, miał prelegent sposobność zajmować się, bądź jako delegowany w tym celu do różnych miast zagranicznych, bądź też jako zawodowy lekarz-hygienista. Prelegent ze stanowiska higieny badał sprawę wód ściekowych w Krakowie i Lwowie, poznał przytem rozmaite sposoby ich oczyszczania.

Zjazd w Kolonii w r. 1898 uważać można za chwilę zwrotną w rozwoju higieny na tem polu. Prof. Diunbart z Hamburga w swoim referacie rzucił obfity snop światła na sprawę wód ściekowych i sposobów ich oczyszczania. Tych ostatnich dziś naliczyć można wiele. Z technicznej strony nigdy bodaj nie zdobędziemy przewodniej jakiejś zasady, dającej się uogólnić do powszechnego jej zastosowania. W łonie samych higienistów ściera się do dziś dnia poglądy co do procesów biologiczno-chemicznych, odbywających się w ściekach miejskich. W jakich wypadkach wody ściekowe powinny być oczyszczone? Jaki system jest odpowiedni? Oto pytania, na które odpowiedź wymaga gruntownych badań nie tylko istoty samych wód ściekowych, lecz i innych poważnych momentów, jako to: gęstości zaludnienia danego miasta oraz osad, znajdujących się poniżej rzeki, do której spływają ścieki miejskie. Gdyby Tyniec lub Czernichów były osadami ludniejszemi, wtedy wymagania co do Krakowa byłyby poważniejsze. Już sama obecność sieci wodociągowej częstokroć sprawę oczyszczania wód ściekowych załatwia. Pettenkoffer twierdzi bowiem, iż 15-krotne rozcieńczenie wody kanałowej wystarcza w zupełności. Prelegent zauważył w Monachium dobre pod tym względem rezultaty, w innych miastach jednak gorsze.

Woda kanałowa posiada dwojakie składniki: zawieszone i rozpuszczone. Stosownie do prędkości potoku lub rzeki w różnym stopniu i na rozmaitych odległościach od punktu spustowego oczyszczają się wody. Składniki zawieszone znikają najtrudniej, główną jednak rolę odgrywają w rzekach gnijące składniki organiczne. Bakterie chorobotwórcze nie mają warunków rozwoju w wodzie rzecznej, tem bujniej jednak rozwijają się w kanałach. Konieczność oczyszczenia wód kanałowych badać należy w rozmaitych porach roku, dnia i t. d.

Prelegent na rysunkach przedstawił rozmaite przyrządy do oczyszczenia ciał stałych, zawieszonych w wodzie kanałowej. Polegają one na mechanicznym wyławianiu bądź przez sita, bądź przez komory o dnie pochylonym, a wreszcie przez przepuszczanie wody przez odnośnie mniej lub więcej kosztowne aparaty. Doświadczenia w Hamburgu i Kolonii wykazały, że komory podłużne, o dnie pochylonym, wystarczają. Woda kanałowa, posiadająca ciężki strąk, łatwiej daje się oczyścić aniżeli inne, którym mechaniczne urządzenia nie wystarczają i trzeba się uciekać do czyszczenia chemicznego. Wapno, chlorek i siarkan żelaza bywają do tego celu stosowane najczęściej. Zalecenia godne są urządzenia mechaniczno-chemiczne, które prele-

gent demonstruje w kliszach. W sprawie pozostałego z oczyszczenia wód mułu, prelegent zaznacza, że przy sposobach chemicznych czyszczenia wód kanałowych wartość tego mułu dla rolnictwa jest trzykrotnie większa, niż przy mechanicznym. Usuwanie tego mułu jest zazwyczaj kosztowne, dlatego dbać należy, aby jego wartość koszt ten opłacała.

Koszt czyszczenia wód kanałowych jest bardzo rozmaity, stosownie do sposobu czyszczenia oraz stosunków miejscowych; w Poczdamie oczyszczenie 1 m³ kosztuje 1½ — 2 fen. Niekiedy jednak w wielkich środowiskach ludzkich rezultaty urządzeń są zdumiewające. W Lipsku przez sam środek miasta przepływająca Elstera bynajmniej zanieczyszczona nie jest i posiada wodę zupełnie klarowną.

Jako absorbujący środek przeciwny zaleca się węgiel. Bardzo rozpowszechnione jest urządzenie znane pod nazwą wieży Rothe-Röchner'a.

Prelegent opisuje dalej system czyszczenia ścieków miejskich przez pola irygacyjne. Umożliwiają one proces czyszczenia zarówno biologiczny jak mechaniczny. Ziemia sama przez się działa tu jako filtr. Z drugiej zaś strony dokonywa rozkładu ciał organicznych i nieorganicznych.

Sposób pól irygacyjnych niestety nigdy się nie opłaca. W Wrocławiu podatek na ten cel wyznaczony wynosi 44 fen. na osobę. Przyczyna leży zazwyczaj w wyżysku rolniczym.

Prelegent nie zgadza się z prof. Nussbaumem z Hanoweru, który sceptycznie odnosi się do znaczenia pól irygacyjnych wogóle. Gdańsk i Fryburg (badeński) dają prelegentowi pod tym względem bardzo piękne wzory. 1 ha gruntu wystarcza w tych miastach dla 250 osób. Nie wiele miast jednak może sobie na ten zbytek pozwolić. W mieście Massachusetts, w Ameryce, czyniono doświadczenia, które okazały wydatne rezultaty: na 20 ha zniszczono do 20% bakterii.

Prelegent w końcu poświęca uwagę specjalnego rodzaju konstrukcji filtrów, które znaczenie pól irygacyjnych tańszym kosztem niekiedy mogą zastąpić. Są to zazwyczaj filtry dwustopniowe, wypełnione drobniejszym i grubszym koksem lub żużlem. Rezultaty działania tych filtrów są dobre, o ile urządzenie jest racjonalne. Filtr I z koksem lub żużlem grubszym działa krótko, podczas gdy filtr II z drobnymi ziarnami działa dłużej. Pojemność filtrów układa się w stosunku na 1 m³ wody 1½ m³ filtra. Filtry te, przy jednakowych wynikach, posiadają 40-krotnie mniejszą powierzchnię, niż pola irygacyjne.

Kameron zastosował w Anglii metodę komory gnilnej, która znacznie ma usuwać zawieszony składniki w wodzie kanałowej. Po pewnym czasie działania komory występuje na wierzchu gęsty kożuch, który szczelnie pokrywa wodę, nie dopuszczając do niej tlenu, przez co dalszy proces gnicia znacznie jest ułatwiony.

Prelegent ze stanowiska właściwej medycyny przestrzega, że żaden z opisanych systemów nie jest w stanie wyniszczyć zawieszonych wrogów zdrowia ludzkiego — bakterii chorobotwórczych. W tym względzie wskazane być może jedynie odkażanie ścieków, które stosowane być musi w sanatoriach, szpitalach i innych miejscach, będących domniemaniami siedliskami bakterii. Podchlerek wapna lub siarkan żelaza, jakkolwiek zanieczyszczają rzekę, to zawsze pozostaną jedynymi środkami obrony od chorobotwórczych drobnoustrojów.

Pouczający wykład obecni nagrodzili oklaskami.

Z powodu spóźnionej pory, przewodniczący odłożył dyskusję nad referatem d-ra Biera do następnego posiedzenia, a głosu wyjątkowo tylko udzielił prof. Sikorskiemu, na którego prelegent w referacie swoim się powołał.

Prof. Sikorski, autor projektu melioracyjnego rzeki Peltwi pod Lwowem, sprawę pól irygacyjnych różnorodnie badał i do odmiennych pod względem ich ekonomicznej wydajności doszedł wniosków, niż prelegent. Jeżeli pola racjonalnie są założone, przynoszą okolicy znaczne korzyści. Za dowód służyć może Medyolan, gdzie wód kanałowych użyto do melioracji łąk. W Bolesławiu na Śląsku pruskim, a więc w klimacie zbliżonym do naszego, również udanie założono pola irygacyjne, z których dzierżawcy płacą po 160 marek z ha. Nadpeltwiańskie łąki koło Lwowa służą hodowcom bydła za pastwiska, które, ze względu na łatwy zbyt mleka do dużego miasta, bardzo dobrze się opłacają. Projekt melioracyjny miał na celu z jednej strony ochronę tylko łąk od powodzi napomocą wału, a z drugiej strony zapomocą właściwej regulacji nawodnienie tych łąk rozcieńczoną wodą kloaczną. Melioracja ta ma być już niedługo ukończona. Prof. Sikorski cyframi dowodzi, że wartość rolnicza wody kanałowej jest w naszych warunkach minimalna. Zmiany wód kanałowych, których tabele graficzne prof. Sikorski okazuje, bynajmniej dobrze nie wpływają na naszą roślinność użytkową.

Nie wyczerpaną jeszcze dyskusję postanowiono, z powodu spóźnionej pory, odłożyć do posiedzenia następnego.

Sz.

Sprostowanie. W № 17 z r. b., str. 245, szp. II-ga, w. 11 od dołu, zamiast: „wysokich” winno być: „wysokich”; str. 246, szp. I-a, w. 9 od góry, zam.: „poprzedniego żelaza” winno być: „poprzedzający żelazny” i w. 10 od g. zamiast: „tego żelaza kształtowego”, w. b. [?] poprzedzający żelaznej”.

W № 17, str. 251, szp. I-a, w. 16 od góry, zamiast: „Leval'a”, winno być: „Leval'a” szp. II-ga, w. 5 od dołu, zam.: „wynosita”, w. b.: „była mniejszą o”.

W № 18, str. 269, szp. II-ga, w. 24 od dołu, zamiast: „300 ztr.”, winno być: „3 ztr.”, w. 9 od d., zam.: „Durniaozu” w. b. „Dwiniazu”. Str. 270, szp. I-a, w. 12 od g. zam.: „Makhranu”, w. b. „Makhranu”.

Z WYDZIAŁU KOTŁÓW I MOTORÓW

przy Stowarzyszeniu Techników w Warszawie.

SPRAWY WYDZIAŁU.

W dalszym ciągu oddało wszystkie swoje kotły pod nadzór i kontrolę Wydziału: Towarzystwo Akc. Zakładów Bawlnianych KAROLA SCHEIBLERA w Łodzi.

Sprawozdanie z badań, dokonanych w d. 17-ym i 18-ym kwietnia r. b. w fabryce mechanicznej obić i papieru p. f. „J. Franaszek“ w Warszawie.

Poniżej zamieszczone sprawozdanie, chociaż nie może być zaliczone do szeregu badań, przedstawiających wiele interesu teoretycznego, stanowi jednak ważny dowód potrzeby poddawania ścisłym badaniom urządzeń technicznych w zakładach przemysłowych. Przekonywa ono dowodnie, jak często stacye, wytwarzające i zużywające parę, grzeszą wadami, powodującymi nadmierny rozchód materiału opałowego i powiększenie kosztów produkcji. Wady te mogą być wykryte tylko przez odpowiednie pomiary i często, jak w danym wypadku, dają się usunąć z łatwością i z małym nakładem kosztów.

Doświadczenia miały na celu zbadanie urządzenia kotłowego, określenie mocy silnicy parowej, zużycia pary na konia i godzinę, skontrolowanie prawidłowości rozdziału pary, wreszcie oznaczenie ilości pary, zużywanej na cele fabrykacji.

W tym celu wykonano w dniach 17 i 18 kwietnia dwie próby na odparowanie, przy jednoczesnym indykowaniu maszyny przy pomocy dwóch indykatorów. Para, wytwarzana przez kocioł, w czasie próby pierwszej użyta była wyłącznie dla silnicy. W czasie drugiej próby służyła zarówno do popędu silnicy, jak i do pozostałych celów fabrykacji. Zestawiając zużyte w czasie obu prób powyższych ilości wody zasilającej, oznaczono ilość pary, zużywanej na cele fabrykacji.

Przy próbach na odparowanie trzymano się ściśle metod ogólnie przyjętych. Wykresy zdejmowano co 15 minut.

Kocioł. Fabryka posiada dwa kotły, z których tylko jeden był czynny w czasie prób. Kocioł ten, systemu STEINMÜLLER'a (wodnorurkowy), koncesyonowany jest na ciśnienie 8 atm.

Wymiary kotła:

- 1) Kocioł cylindryczny: długość . 5400 mm
średnica . 900 "
- 2) 60 rur wodnych: długość . 4400 "
średnica . 95,5 "

Wymiary rusztów:

- Szerokość 1090 mm
Długość 1850 mm
Powierzchnia ogrzewalna kotła . 73,94 m²
Powierzchnia rusztów 2,01 "

Silnica parowa. Maszyna jednocylindrowa bez kondensacji z rozdziałem pary wentylowym, systemu firmy G. E. Rost et Co. w Dreźnie,

- mocy minimalnej 65 77 85 k. in.
względnie 50 60 70 k. rz.
przy napełnieniu 0,2 0,25 0,3.

Wymiary silnicy:

- Średnica cylindra 350 mm
Skok 650 "
Średnica trzona tłokowego 50 "
Ilość obrotów na minutę 86 "

I. Rezultaty prób na odparowanie.

1. Data doświadczenia 17 kwiet. 18 kwiet.
2. Czas trwania próby 5 g. 4 g. 50 m.
3. Ilość kotłów czynnych 1 1
4. Powierzchnia ogrzewalna, m² 73,94 73,94
5. " rusztów 2,01 2,01
6. Stosunek powierzchni rusztów do powierzchni ogrzewalnej 1:36,7 1:36,7
7. Średnie ciśnienie pary, atm. 8 8
8. Średnia temperatura wody zasilającej, ° C. 15 15
9. Średnia temperatura powietrza przed kotłem, ° C. 18 18
10. Charakterystyka węgla ¹⁾ orzech I orzech I

¹⁾ Podług objaśnienia fabryki: z kopalni Rudolf.

| | | |
|--|---------|---------|
| 11. Wartość opałowa węgla, oznaczona kalorymetrycznie, przyjęta dla tego gatunku węgla, ciepł. | 5800 | 5800 |
| 12. Ilość wody wyparowanej, kg | 4298 | 5045 |
| 13. " " na godzinę, kg | 859,6 | 1045,5 |
| 14. Ilość odparowanej wody na godzinę i 1 m ² powierzchni ogrzewalnej, kg | 11,62 | 14,15 |
| 15. Ilość spalonego węgla, kg | 855 | 967 |
| 16. " " na godzinę, kg | 171 | 200 |
| 17. Ilość spalonego węgla na 1 m ² powierzchni rusztów i godzinę, kg | 85 | 99 |
| 18. Woda odparowana wprost przez 1 kg węgla, kg | 5,026 | 5,217 |
| 19. Całkowita ilość ciepła zawarta w 1 kg pary, ciepł. | 658,18 | 658,18 |
| 20. Ciepło zużyte do wytworzenia 1 kg pary, ciepł. | 643,18 | 643,18 |
| 21. Ciepło zużyte do wytworzenia pary z 1 kg węgla, ciepł. | 3232,62 | 3355,46 |
| 22. Odparowanie odniesione do 0° C. wody i 100° C. pary z 1 kg węgla, kg | 5,076 | 5,269 |
| 23. Ciąg przed zasuwą dymową, mm | 11 | 11 |
| 24. Temperatura gazów kominowych przed zasuwą dymową, ° C. | 313 | 368 |
| 25. Analiza gazów kominowych: | | |
| Zawartość CO ₂ % | 6,5 | 8,5 |
| " O " | 13,7 | 10,5 |
| " CO " | 0,16 | 0,2 |
| " N z obl. " | 79,64 | 80,8 |
| 26. Wielokrotność teoretycznej ilości powietrza, potrzebnego do spalania (n) | 2,83 | 1,94 |
| 27. Skutek użyteczny kotła | 56,79 | |
| 28. Straty w gazach kominowych podług poniższej tabelki, % | 26,36 | |
| 29. Straty przez niezupełne spalanie, promieniowanie i t. p., % | 16,85 | |

II. Rezultaty indykowania silnicy parowej.

Wymiary silnicy:

1. Średnica tłoka 350 mm
2. " trzona tłokowego 50 "
3. Skok (S) 650 "
4. Ilość obrotów na minutę (n) 86 "
5. Powierzchnia tłoka 962,11 cm²
6. " trzona tłokowego 19,63 "
7. Tylna działająca powierzchnia tłoka 962,11 "
8. Przednia " " 942,48 "
9. Średnia działająca powierzchnia tłoka (a) 962,925 "
10. Szybkość tłoka (c) 1,86 "
11. Zestawienie k. pi obliczonych z wykresów:

| № | 17 kwietnia 1903 r. | | | | | 18 kwietnia 1903 r. | | | | |
|----|---------------------|---|----------------|----------------|----------------|---------------------|---|----------------|----------------|----------------|
| | Ilość obrotów n | Przód | | Tył | | Ilość obrotów n | Przód | | Tył | |
| | | p _i | N _i | p _i | N _i | | p _i | N _i | p _i | N _i |
| 1 | 86 | 1,95 | 45,08 | 1,22 | 28,82 | 85 | 1,92 | 44,39 | 1,56 | 36,86 |
| 2 | 88 | 2,42 | 57,92 | 1,90 | 46,48 | 85 | 2,18 | 50,40 | 2,03 | 47,96 |
| 3 | 86 | 2,46 | 57,54 | 2,75 | 65,74 | 88 | 2,32 | 55,58 | 2,12 | 51,86 |
| 4 | 87 | 2,42 | 54,26 | 2,17 | 52,48 | 86 | 2,39 | 55,90 | 2,71 | 64,79 |
| 5 | 88 | 2,46 | 58,38 | 2,67 | 65,32 | 85 | 2,63 | 60,80 | 2,68 | 63,32 |
| 6 | 87 | 2,46 | 53,21 | 2,53 | 61,19 | 86 | 2,47 | 57,77 | 2,24 | 53,55 |
| 7 | 87 | 2,63 | 62,23 | 3,04 | 73,52 | 85 | 2,36 | 54,56 | 1,94 | 45,84 |
| 8 | 88 | 2,50 | 59,84 | 2,39 | 58,46 | 80 | 2,40 | 52,22 | 2,86 | 63,60 |
| 9 | 84 | 2,70 | 61,68 | 2,92 | 68,18 | 85 | 2,72 | 62,88 | 2,78 | 65,60 |
| 10 | 88 | 2,52 | 60,31 | 2,49 | 60,91 | 84 | 2,30 | 52,55 | 2,39 | 55,81 |
| 11 | 85 | 2,77 | 64,04 | 2,94 | 69,47 | 86 | 2,33 | 54,50 | 2,36 | 56,42 |
| 12 | 85 | 2,43 | 56,18 | 2,62 | 61,91 | 87 | 2,07 | 48,98 | 1,90 | 45,95 |
| 13 | 87 | 2,39 | 56,55 | 2,63 | 63,60 | 86 | 2,24 | 52,39 | 2,07 | 49,48 |
| 14 | 81 | 2,67 | 58,32 | 3,15 | 70,93 | 86 | 2,26 | 52,88 | 2,22 | 53,07 |
| 15 | 88 | 2,40 | 57,44 | 2,66 | 65,07 | 78 | 2,39 | 50,70 | 2,82 | 61,14 |
| 16 | 88 | 2,15 | 51,46 | 2,32 | 56,75 | 88 | 2,51 | 60,08 | 2,73 | 66,78 |
| 17 | 85 | 2,50 | 57,80 | 2,63 | 62,14 | 86 | 2,47 | 57,77 | 2,76 | 65,98 |
| 18 | 85 | 2,38 | 55,02 | 2,58 | 60,96 | 86 | 2,26 | 52,86 | 2,47 | 59,05 |
| 19 | 86 | 2,48 | 58,01 | 2,60 | 62,16 | 84 | 2,35 | 53,69 | 2,70 | 63,05 |
| | | | | | | | | | | |
| | | 1091,27 | | 1154,09 | | | 1030,83 | | 1070,20 | |
| | | $N_i = \frac{1091,27 + 1154,09}{2,19} = 59,4$ | | | | | $N_i = \frac{1030,83 + 1070,20}{2,19} = 55,2$ | | | |

| | |
|--|-------|
| 12. Średnia ilość koni indyk. w 1-y m dniu próby . . . | 59,4 |
| 13. „ „ „ „ 2-im „ „ „ „ . . . | 55,2 |
| 14. Ilość wyprodukowanych koni parowych w czasie trwania próby (koniogodzin) . . . | 297 |
| 15. Ilość wyparowanej wody w czasie trwania 1 próby podług tablicy I kg | 4298 |
| 16. Ilość zużytej pary na 1 k pi i godzinę „ | 14,47 |

Przy obliczaniu ciepła, uchodzącego z gazami kominowymi i skutku użytecznego kotła, brano za podstawę znaną średnią analizę elementarną węgla jednej z kopalni krajowych, węgiel nie był bowiem poddawany analizie podczas próby. Z tego względu cyfry, dotyczące strat i skutku użytecznego kotła, chociaż są tylko przybliżone, to jednak są bliskie prawdy, a w każdym razie dają możliwość z potrzebną dokładnością ocenić działanie kotła.

Zużycie pary na cele fabrykacji określić się daje w sposób następujący: Przy zużyciu 14,47 kg pary na konia i godzinę (jest to wartość otrzymana z próby pierwszej), silnica zużywała w czasie drugiej próby 52,5 . 14,47 = \approx 800 kg pary na godzinę. Zestawiając liczbę tę z całkowitą ilością pary, wytwarzanej na godzinę, znajdziemy, że do celów fabrykacji zużywano

$$1045,5 - 800 = \approx 245,5 \text{ kg pary na godzinę.}$$

Odnosnie maszyny parowej stwierdzić przedewszystkiem należy wadliwe działanie mechanizmu rozdziału pary, pocią-

Wskażane jest zatem jak najprędzej doprowadzić mechanizm stawidłowy do stanu właściwego. Z uwagi, że do uruchomienia wentylów wypustowych służą kółki nienastawialne, o zbyt małym kącie rozwarcia występu nieokrągłego, regulowanie nie da się skutecznie wprost przez odmienne ustawienie mechanizmu wypustowego. Niezbędna jest wymiana wadliwych części stawidła, co też przez fabrykę, z której pochodzi silnica, w jak najkrótszym czasie dopełnione być winno.

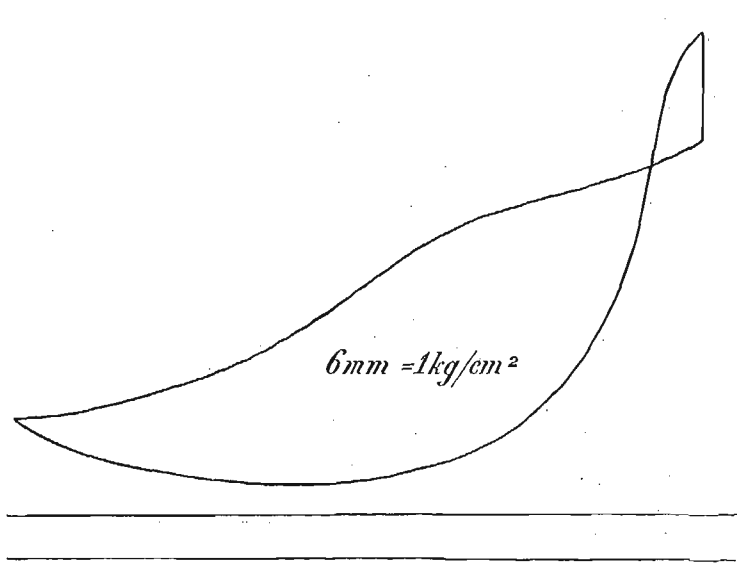
Kocioł. Z powodu nieunormowanej obsługi i niekorzystnego ustosunkowania powierzchni rusztów do powierzchni ogrzewalnej, skutek użyteczny kotła wynosi niespełna 57%. Zmiana powierzchni rusztów, w stosunku niżej podanym, wpłynie dodatnio na wydajność urządzenia.

Liczyby 11,62 i 14,15, przedstawiające ilość odparowanej wody z 1 m² powierzchni ogrzewalnej na godzinę, dowodzą, że kocioł nie jest forsowany. Po dokładnym zregulowaniu silnicy całkowita ilość pary, wytwarzanej na godzinę, wynosić powinna

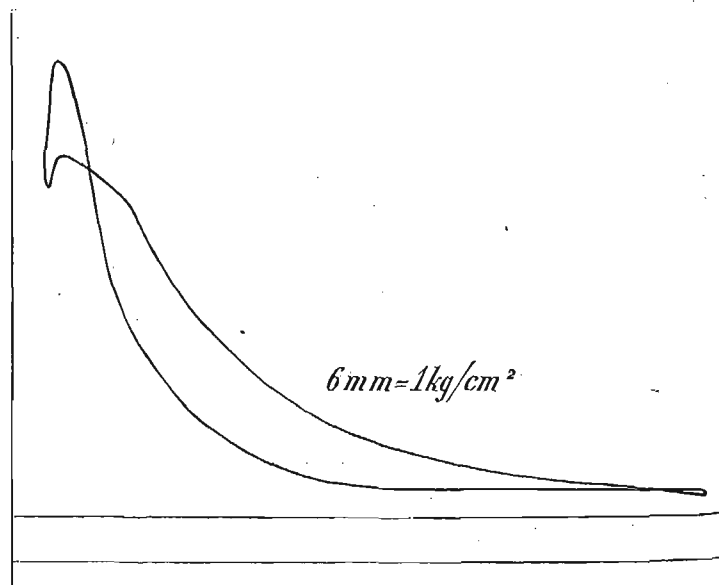
$$59,4 \cdot 11,5 + 245,5 = 928 \text{ kg,}$$

$$\text{czyli } \frac{928}{73,94} = 12,5 \text{ kg}$$

na 1 m² powierzchni ogrzewalnej i godzinę.



Rys. 1.



Rys. 2.

gające za sobą nadmierne jej zużycie. Rys. 1 i 2 przedstawiają średnie wykresy parowe, zdjęte przy pełnym obciążeniu i w czasie ruchu luznego. Wykresy te wykazują nadmierną kompresję i spóźniony wypływ pary. Dla osiągnięcia mocy 59,4 k. ind., odpowiadającej obciążeniu w czasie próby pierwszej, maszyna pracować musi przy zbyt znacznym napełnieniu i odpowiednio znacznym rozchodzie pary — 14,47 do 15 kg na k. ind. i godzinę. Normalnie pracująca silnica tej wielkości i systemu, przy ciśnieniu 8 atm., wytwarzałaby moc 59,4 k. ind. już przy napełnieniu 18%. Przy napełnieniu tem całkowite zużycie pary wynosić powinno około 11,5 kg na k. ind. i godzinę. Doprowadziwszy maszynę do stanu normalnego, zaoszczędzimy zatem około 3,5 kg na k. ind. i godzinę, co stanowi około 23% dzisiejszej konsumpcji pary. Jeżeli zaś maszyna, po uregulowaniu stawidła, pracować będzie przy korzystnym napełnieniu 25%, wówczas moc jej wzrośnie do 77 k. ind., czyli o

$$77 - 59,4 = 17,6 \text{ k. ind.,}$$

t. j. o 30% w stosunku do mocy obecnej.

Wskutek nadmiernej kompresji, będącej główną przyczyną wadliwego działania silnicy, powstają wstrząśnienia w martwych punktach, które stopniowo wywołały obruszenie się głównego łożyska i bagnetu na fundamencie.

Powyższej ilości pary odpowiadać będzie, przy odparowaniu minimalnem 5,5, zużycie węgla

$$\frac{928}{5,5} = \approx 170 \text{ kg na godzinę.}$$

Przy obecnej wielkości powierzchni rusztów spalano by zatem

$$\frac{170}{20,1} = \approx 84,5 \text{ kg}$$

na godzinę i 1 m² powierzchni rusztów.

Ze zaś węgla krajowego korzystnie spalać się powinno około 100—110 kg na godzinę i 1 m² powierzchni rusztów, przeto pożądanem jest zmniejszać stopniowo powierzchnię rusztów przez zamuroywanie aż do pewnej najkorzystniejszej wielkości, co się przez wypróbowywanie skutecznie powinno. Przyjmując jako granicę spalania 110 kg na 1 m² pow. rusztów, wypadnie powierzchnia rusztów

$$\frac{84,5}{110} \cdot 2,01 = \approx 1,55 \text{ m}^2$$

i wtedy stosunek pow. rusztów do pow. ogrz. przedstawiać się będzie jak

$$1,55 : 73,94 = \approx 1 : 47,5.$$

L. Rossmann.

O PRZEGRZANEJ PARZE.

(Ciąg dalszy; p. № 16 r. b., str. 241).

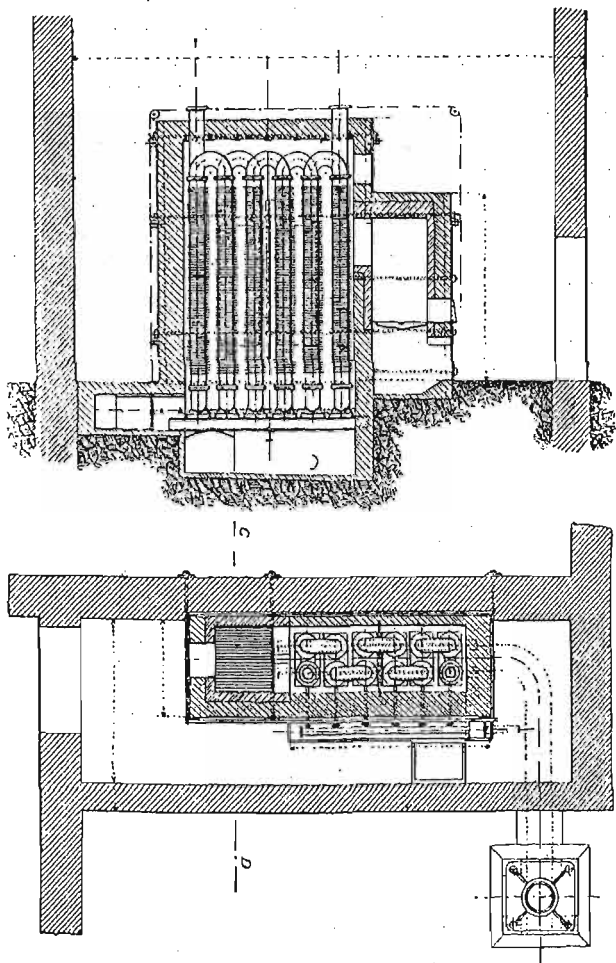
Przechodząc do budowy samych przegrzewaczy, należy przede wszystkim rozróżnić: przegrzewacze do wysokoprze-
grzanej pary, stosowane przy nowych urządzeniach z silnicami specjalnej budowy i przegrzewacze do mniej przegrzanej pary dla silnie pracujących dotąd parą nasyconą.

W jednym i drugim razie przegrzewacze przedstawiają się jako baterie zszeregowanych w jedną całość różnego kształtu i dostatecznej wytrzymałości ogni, połączonych przewodami z kotłem z jednej i silnicą z drugiej strony.

Przegrzewacze mogą posiadać własne paleniska, lub też ogrzewać się gazami wspólnego z kotłem paleniska.

W ostatnim razie budowa wypadła taniej, nie wymaga oddzielnej obsługi i lepiej wyzyskuje paliwo; przedstawia jednak tę niekorzyść, że temperatura przegrzania trudno daje się regulować. Przegrzewacze z własnym paleniskiem stosowane są w tych razach, kiedy miejscowe warunki nie pozwalają na umieszczenie przegrzewacza w drodze gazów dymowych, lub kiedy koniecznym jest utrzymać jednostajną temperaturę pary.

Ogólne zasady budowy przegrzewaczy są następujące:

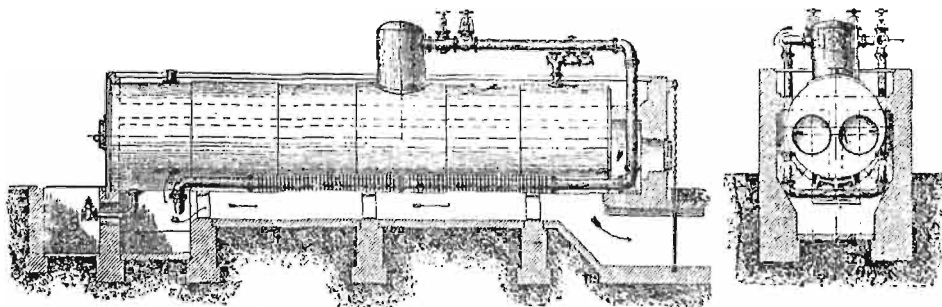


Rys. 15.

1) Strumień przegrzewającej się pary powinien posiadać nieznaczny przekrój, wtenczas bowiem tylko da się osiągnąć jednostajne przegrzanie całej masy pary. W przeciwnym razie para przegrzewa się tylko w cienkiej warstwie, stykającej się ze ściankami przegrzewacza.

2) Prędkość pary w przegrzewaczu powinna być dosyć znaczna. Stwierdzonem zostało, że prędkość pary oddziałująca na sprawność przegrzewacza. Zależność ta dotąd ściśle stwierdzona nie została. W istniejących urządzeniach waha się ona w granicach od 20—50 m/s. Para pozostająca w przegrzewaczu w spoczynku, przegrzewając się na obwodzie, źle

przewodzi ciepło w kierunku dośrodkowym, więcej zdaje się je udzielać wstecz — parze nasyconej. Przy ruchu pary w przegrzewaczu, następuje szybka wymiana ciepła między cząsteczkami pary, a tem samem prędsze i równomierniejsze przegrzanie całej masy.



Rys. 14.

3) Co się tyczy rodzaju materiału na przegrzewacz, to używane jest żelazo lane, stal lana i żelazo kowalne. Miedź jest wyłączona, albowiem przy wysokiej temperaturze traci znacznie na wytrzymałości i kruszeje.

Wybór wspomnianych materiałów zależy od warunków urządzenia, a to w zależności:

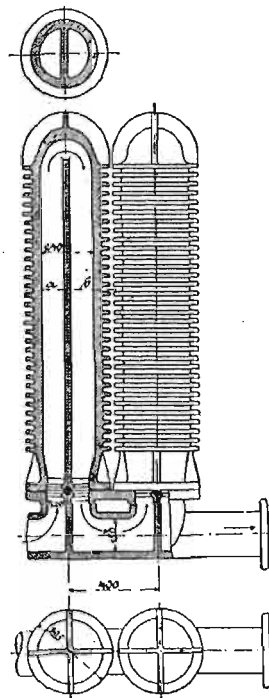
a) od wysokości temperatury gazów skierowywanych na przegrzewacz;

b) od konieczności utrzymywania w mniejszym lub większym stopniu jednostajnej temperatury przegrzania;

c) wreszcie od tego, jaki może być dopuszczalny ciężar przegrzewacza na 1 m² jego pow. ogrzewalnej. Odpowiednio do tego, czy przegrzewacz zbudowany jest z lanego czy z kutego żelaza, przedstawiają się charakterystyczne cechy budowy, właściwy skutek działania, oraz odmienne zachowanie się przegrzewacza.

Przegrzewacze z żelaza lanego mają ścianki grubsze, wskutek tego, dla tej samej mającej przejść ilości ciepła, różnica temperatur musi być wyższa, czyli że przegrzewacze lane muszą być wystawione na działanie gazów o wyższej temperaturze. Z uwagi jednak, że żelazo lane jest odporniejsze na działanie wysokiej temperatury gazów, mniejszem jest niebezpieczeństwo przepalenia się ścianek. Korzyść zaś z większej masy metalu w ściankach jest ta, że przechowujący się w nich większy zapas ciepła stanowi pewien rodzaj akumulatora, zabezpieczający od dużych wahań w temperaturze przegrzania. Co do wytrzymałości, to doświadczenie stwierdziło, że mogą być bezpiecznie stosowane nawet przy 12 atm ciśnienia. Co do gatunku samego żelaza wspomnieć należy, że wskutek zwrócenia się pruskiego ministra handlu i przemysłu do Związku inż. niem., odezwa z d. 30 marca 1901 r., o zbadanie o ile żelazo lane może być bezpiecznie używane do budowy przegrzewaczy, rzeczony Związek wyjaśnił, że na zasadzie wyników doświadczenia nie ma powodu ograniczać stosowania do tego celu żelaza lanego, z warunkiem jednak, aby żelazo było odpowiednie, a więc posiadało dostateczną ciągliwość i było na działanie ognia odporne.

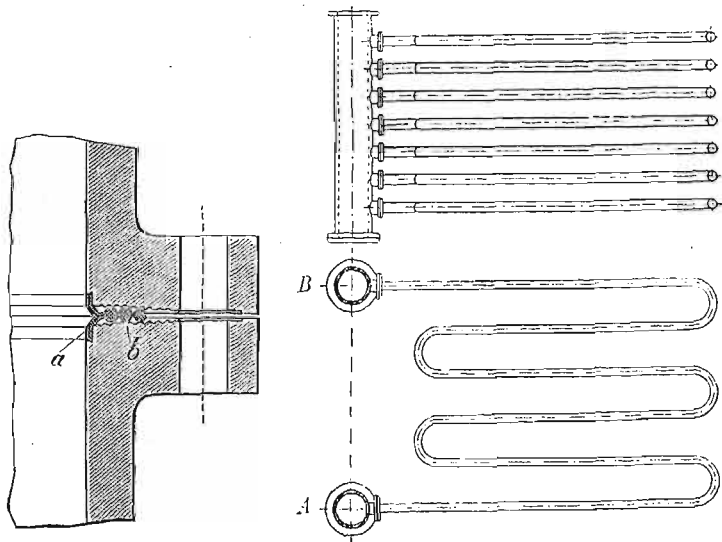
Charakterystyczną cechą tych przegrzewaczy są wchodzące w ich skład rury lane zebrowane na zewnątrz, dla osiągnięcia większej powierzchni ogrzewalnej, i na wewnątrz, ce-



Rys. 16.

lem podzielenia grubości strumienia pary na warstwy, o mniejszym przekroju.

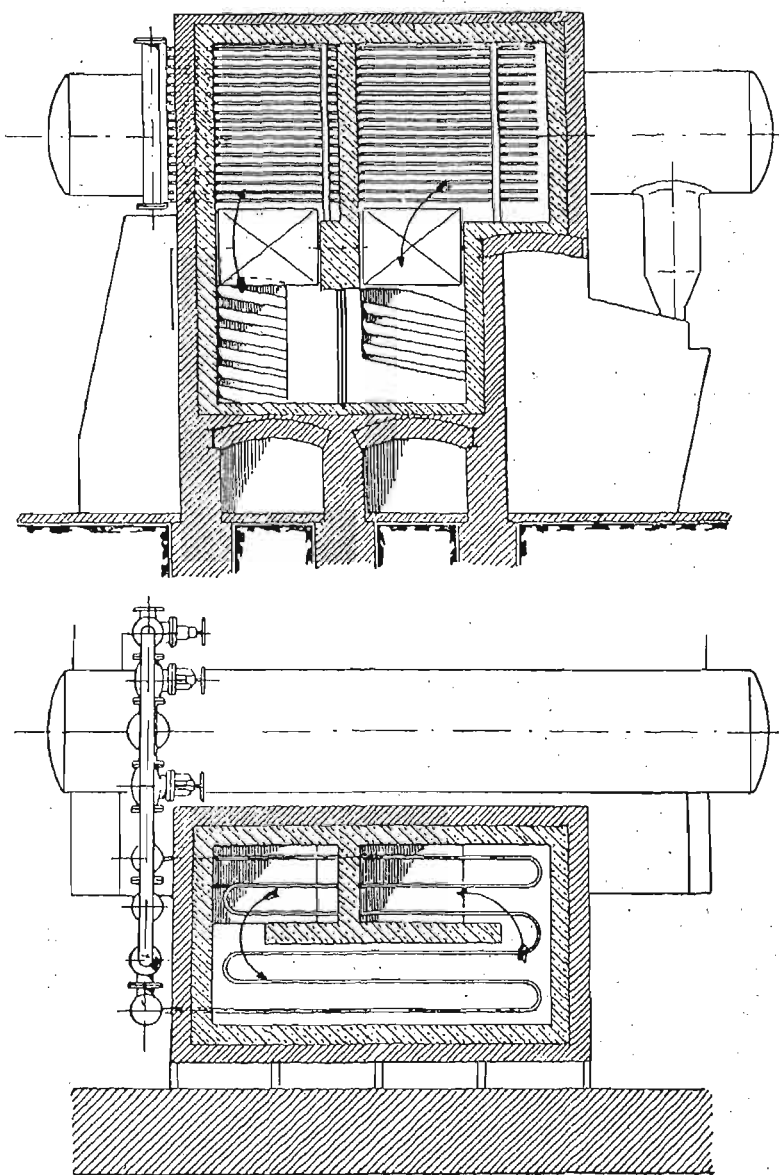
Łączenie pojedynczych ogniwo w baterię odbywa się bądź to w przedłużeniu, jeden za drugim, bądź też równo-



Rys. 17.

Rys. 18.

legle jeden obok drugiego. W pierwszym wypadku pełny strumień pary przepływa przez każde ogniwo przegrzewacza,



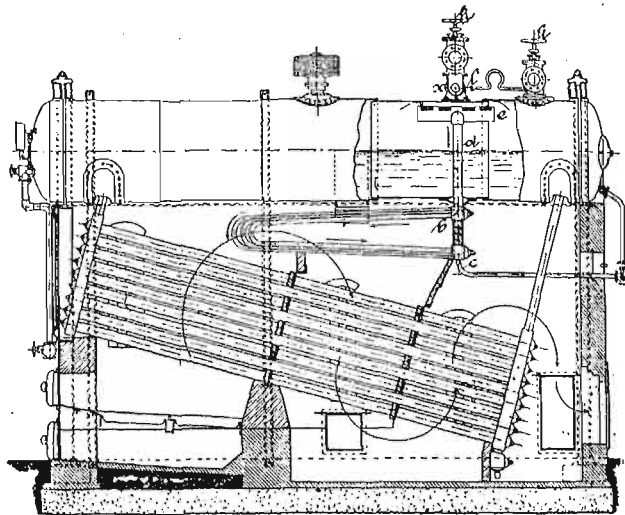
Rys. 19.

w drugim zaś przez każde ogniwo przechodzi tylko część strumienia, doprowadzanego wspólnym ogniwo zasilającym i odprowadzanego wspólnym ogniwo zbierającym.

Przegrzewacze z żelaza lanego mogą być wstawiane

wprost w dymowe drogi kotła, w danym razie nawet bez klap wyłączających.

Przegrzewacze z żelaza kutego składają się zwykle z szeregu rur pojedynczych lub podwójnych, zwyczajnie posiadających grubsze ścianki. Charakterystyczną cechą tych



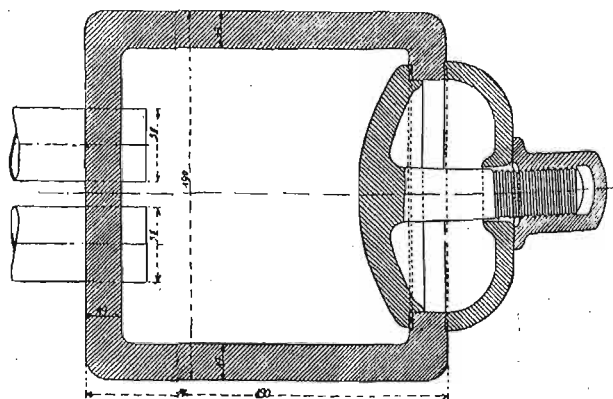
Rys. 20.

przegrzewaczy jest konieczność dwóch komór: zasilającej wszystkie rury przegrzewacza nasyconą parą i zbierającej, z której odprowadza się parę przegrzaną.

Budowa tych przegrzewaczy zależy od warunków pracy, wszystkie one powinny posiadać obejściowe kłapy, dozwalające na wyłączenie przegrzewacza z ognia. Pożądanym jest również, aby połączenia z komorami nie były narażone na działanie ognia.

4) Wszystkie przegrzewacze powinny być tak urządzone, aby można było regulować temp. pary, nadto powinny posiadać urządzenie zabezpieczające krążenie pary w przegrzewaczu w czasie przerwy odpływu pary. Warunek ten jest niezbędny w tych razach, kiedy przegrzewacz pod wpływem wydzielającego się ze ścian obmurowania ciepła, mógłby ulec przepaleniu.

5) Powinna być zapewniona możliwość swobodnej dylatacji wszystkich składowych części przegrzewacza.



Rys. 21.

6) Co do uzbrojenia przegrzewacza, to dotąd nie obowiązują żadne odnośne przepisy, pożądanym jest jednak, aby posiadały własną kłapę bezpieczeństwa, kurek odwadniający i zaopatrzone były w przewody obejściowe na wypadek uszkodzenia przegrzewacza.

7) Umieszczenie przegrzewacza powinno być jak najmniej dawać powodu do strat ciepła, oraz tak być zaprojektowane, aby sam przegrzewacz był dostępny dla naprawy i czyszczenia.

Przechodząc do szczegółowego opisu typowej budowy przegrzewaczy do kotłów stałych, zaczynamy od największej rozpowszechnionej budowy przegrzewacza SCHWÖRER'A.

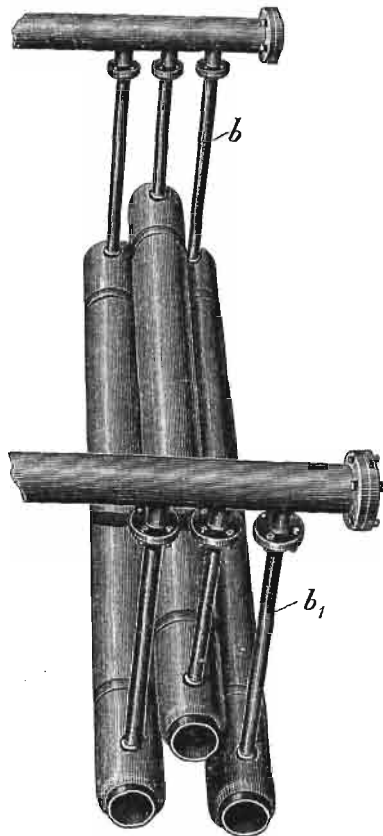
Sklada się on z ogniwo żelaznych lanych, pozbrowanych na zewnątrz prostopadle, na wewnątrz zaś w kierunku osi — i połączonych ze sobą jeden za drugim. Złączenia wystawione na działanie ognia, zabezpieczone są od nieszczel-

ności stalową wkładką pierścieniową i poza nią, ubitym specjalnym kitem. Na nieuszczelnienie połączeń skargi nie dochodzą. Sposób umieszczenia takiego rodzaju przegrzewacza przy kotłach wskazuje rys. 14.

Przegrzewacz tego systemu z oddzielnym paleniskiem przedstawiony jest na rys. 15.

Zalety przegrzewacza SCHWÖRER'A polegają na tem, że bez obawy może być wystawiony na działanie gazów o wysokiej temperaturze i nie wymaga wyłączania go z ognia nawet przy podpalaniu kotła. Wbudowanie go nie wymaga powiększenia promieniujących powierzchni obmurowania. Regulowanie temperatury pary odbywa się przez mieszanie pary przegrzanej z nasyconą.

Podobnej konstrukcji przegrzewacz braci BÖHMERA przedstawia rys. 16. Tu zamiast wewnętrznych żeber ustawiona jest wewnątrz każdego ogniwa przegroda, zmuszająca strumień pary przez każde ogniwo przepływać w dwóch kierunkach. Sposób uszczelnienia spojów na kołnierzach wskazuje rys. 17, gdzie *a* jest elastyczny pierścień żelazny, *b* zaś kit żelazny. W najniższym punkcie przegrzewacza znajduje się upust dla pary skroplonej.



Rys. 22.

Przegrzewacze wspomnianej budowy przeważnie stosowane są przy średnim ciśnieniu i przegrzaniu pary.

Przegrzewacze z komór lanych z żebrami na wewnętrznej powierzchni przedstawiają typ przegrzewacza M. POKRZYWNICKIEGO. Opis ustroju działania i wbudowania podany był w № 35 Przeg. Techn., r. 1900, str. 584.

Do przegrzewaczy z rur żelaznych kutyh należy przegrzewacz systemu HERING'A. Składa się on z ogniw, wykonanych z rur żelaznych, o grubych ściankach wygiętych w zygzak, jak wskazuje rys. 18. Ogniwa te złączone są równolegle za pośrednictwem dwóch rur *A* i *B*. Połączenia leżą na zewnątrz obmurowania. Rys. 19 przedstawia zastosowanie tego rodzaju przegrzewacza w kotłowni o trzech kotłach STEINMÜLLER'A. Ogólna powierzchnia ogrzewalna kotłów wynosi 320 m², a powierzchnia wspólnego przegrzewacza 30 m². Przegrzanie pary dochodzi tu do 240°—170°=70° C., przy temp.

gazów uderzających na przegrzewacz o 480° C. Przegrzewacz systemu BARCOCK i WILCOX w zastosowaniu do kotła wodnorurkowego przedstawiony jest na rys. 20. Rury żelazne zgięte w kształt *U* mocowane są po cztery w komorach rozdzielczych, wyrobionych z żelaza kutego i ułożonych jedna nad drugą. Przegrzewacz ten ułożony jest w drugiej drodze dymowej ponad rurkami wodnemi. Nasycona para dochodzi do dolnej komory rurą *c*, przegrzewa się przy przejściu przez zgiętą rurę i udaje się do górnej komory, skąd rurą *d* do głównego przewodu.

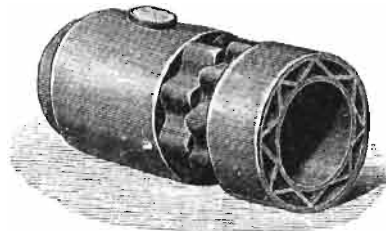
Pokrywka zamykająca otwór owalny, przez który dochodzi się do rur dla ich rozwalcowania, uszczelniona jest na krążek miedziany (rys. 21). Wszystkie połączenia możliwie ochronione są od wpływu ognia. Przy podpalaniu kotła rury przegrzewacza mogą być napełnione wodą. Przy temperaturze 650° C. gazów ustępujących na przegrzewacz, temperatura przegrzania dla pary 8 atm. ciśnienia, dochodzi do 300° C. Dla osiągnięcia przegrzania o 80° C. wystarczy takim przegrzewaczowi dać powierzchnię ogrzewalną wielkości 10% ogólnej pow. ogrzew. kotła.

Przegrzewacz systemu FERMAN'A (rys. 22) zbudowany jest z rur podwójnych, założonych jedna w drugą i szaszwejsowanych na końcach. W przestrzeni międzyrurowej ułożone są falowe blachy miedziane (rys. 23), mają one za zadanie przewodzić ciepło, oraz rozdzielać między rurami przepływający strumień pary. Dwie komory: zasilająca i zbierająca, łączą się z rurami przegrzewacza przez naszwejsowane na ich końcach pionowe rury *b* i *b1*. Średnica rury zewnętrznej wynosi 250 mm, wewnętrznej 175, grubości ścianek rur 6,5 mm. Długość jednego ogniwa 3050 mm.

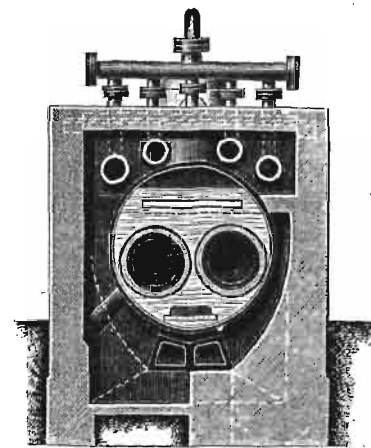
Sposób wbudowania przegrzewacza w trzecią drogę dymową wskazuje rys. 24. Przy tym kotłach, którego pow. ogrzew. wynosi 50 m², zastosowano przegrzewacz z 4-ch ogniw, ogólnej powierzchni ogrzew. 16 m² i otrzymano przy 8-miu atm. ciśnienia przegrzanie pary o 100° C.

(C. d. u.).

R. Schramm.



Rys. 23.



Rys. 24.

Z amerykańskich urządzeń parowych.

Określanie przewodnictwa cieplnego materiałów izolujących przewody parowe prądem elektrycznym.

(Dokończenie; p. № 16 r. b., str. 240).

Wykres rys. 2 podaje rezultaty z kilkunastu tak przeprowadzonych prób. Odcięte wykresu podają straty w brytańskich jednost. ciepł.¹⁾ na jedną stopę kwadr. powierzchni przewodu na minutę, podczas gdy odpowiadające im rzędne wyrażają podług skali I manometryczne ciśnienie w funtach na 1 cal kw., podług skali II odnośną temp. F^o), podług skali III procentowy wzrost oporu elektrycznego przewodu.

¹⁾ Bryt. ciepł. = British Thermal Unit = B. T. U. = 0,252 cal.; 1 cal = 3,968 B. T. U.

Tablica 1 wskazuje obok numeru oznaczającego powien rodzaj izolacji, jej grubość, stratę ciepła przy temperaturze odpowiadającej 160 funt. ciśnienia pary na 1 stopę kw. powierzchni przewodu na minutę, oraz sprawność izolacji w procentach osiągniętej oszczędności ciepła odnośnie do przewodu nieizolowanego.

$$^2) C^o = \frac{5}{9} (F^o - 32), \quad T^o = 32 + \frac{1}{5} \cdot C.$$

Tablica 1.

| Numer izolacji | Grubość izolacji w calach | Strata ciepła na 1' kw. i minutę przy 160 funt. ciśn. B. T. U. | Sprawność izolacji % |
|----------------|---------------------------|--|----------------------|
| 2 | 1,63 | 1,672 | 87,1 |
| 3 | 1,18 | 2,008 | 84,5 |
| 4 | 1,20 | 2,048 | 84,2 |
| 5 | 1,19 | 2,130 | 83,6 |
| 6 | 1,48 | 2,123 | 83,7 |
| 7 | 1,12 | 2,190 | 83,2 |
| 8 | 1,26 | 2,333 | 83,1 |
| 9 | 1,24 | 2,552 | 80,3 |
| 10 | 1,70 | 2,750 | 78,8 |
| 12 | 1,29 | 2,812 | 78,4 |
| 15 | 1,51 | 1,452 | 88,8 |
| 16 | 2,71 | 1,381 | 89,4 |
| 17 | 2,45 | 1,387 | 88,7 |
| 18 | 2,50 | 1,412 | 89,0 |
| 19 | 2,24 | 1,465 | 88,7 |
| 20 | 2,34 | 1,555 | 88,0 |
| 21 | 2,20 | 1,568 | 87,9 |
| bez izolacji | — | 13,000 | — |

Tab. 2-ga podaje te same dane przy jednakowej grubości, a mianowicie 1" tych samych mas izolacyjnych. Ze względu na pożyteczność poznania stosowanej przez amerykańców metody izolacji przewodów, uważam za właściwe podać tu krótki opis kilku z podanych rodzajów izolacji.

Tablica 2.

| Numer izolacji | Strata ciepła na 1' kw. i minutę przy 160 funt. ciśn. B. T. U. | Sprawność izolacji % |
|----------------|--|----------------------|
| 3 | 2,060 | 84,2 |
| 4 | 2,170 | 83,3 |
| 5 | 2,192 | 83,1 |
| 6 | 2,395 | 81,3 |
| 7 | 2,184 | 83,2 |
| 8 | 2,465 | 81,0 |
| 9 | 2,683 | 79,4 |
| 10 | 3,380 | 74,0 |
| 11 | 2,920 | 77,5 |
| 12 | 3,015 | 76,8 |
| 15 | 1,708 | 86,9 |
| bez izolacji | 13,000 | — |

Izolacja №№ 3, 5, 7, 16, 17, 18, 19, 20 i 21 składa się z łupin wyrobionych z 85% węgla magnezu¹⁾, z wierzchni pokrytych żywicznym papierem i płótnem żaglowym.

Przy izolacji № 3 grubość łupin wynosiła 1".

№ 5 i 7 takie same łupiny, były nadto oklejone płótnem.

№ 16 łupiny 2" grubości, ułożone były na warstwie z płyt magnetyzowanych (3" szerokości i 18" długości), okręconych drutem bezpośrednio na przewodzie.

№ 17 na 1/2" warstwie zaprawy magnezowej, ułożonej na przewodzie, ułożone były 2" grubości okłady łupinowe i na nich nałożona znowu 1/2" warstwa zaprawy magnezowej.

№ 18 dwie warstwy łupinowe 1" grubości, ułożone w ten sposób, że zetknięcia spójnej dolnej warstwy były zastąpione łupinami drugiej warstwy. Pomiędzy warstwami łupinowymi nałożono 1/2" warstwę zaprawy magnezowej i okręcono całe to pokrycie drutem.

№ 19 jak № 18, tylko bez warstwy zaprawy między łupinami.

№ 20 i 21 łupiny 2" grubości, ułożone wprost na przewodzie.

Do izolacji № 6, 8, 9, 10 i 12 służyły łupiny, wyrobione z azbestu, warstwę izolacyjną również pokrywano papierem żywicznym i płótnem żaglowym, przyczem przy izolacji:

№ 6 łupiny 1" grubości składały się z 9-ciu warstw papieru azbestowego, między warstwami znajdował się rozdrobniony korek, łupiny oklejone były płótnem, układano je na papier azbestowy 1/8" grubości, którym obłożono przewód.

№ 8 łupiny 1" grubości z 7-miu warstw papieru azbestowego, z wyciśnięciami o zagłębieniu 1/4" w kwadrat, zresztą jak № 6.

№ 9 łupiny 1" grubości z 64 warstw papieru azbestowego, pomiędzy niemi były wciśnięte kawałki gąbki, zresztą jak № 6.

№ 10 łupiny 1 1/2" grubości, złożone z 12-tu warstw gładkiego i 11-tu pośrednich warstw karbowanego papieru azbestowego, tworzącego podłużne kanały powietrzne, zresztą jak № 6.

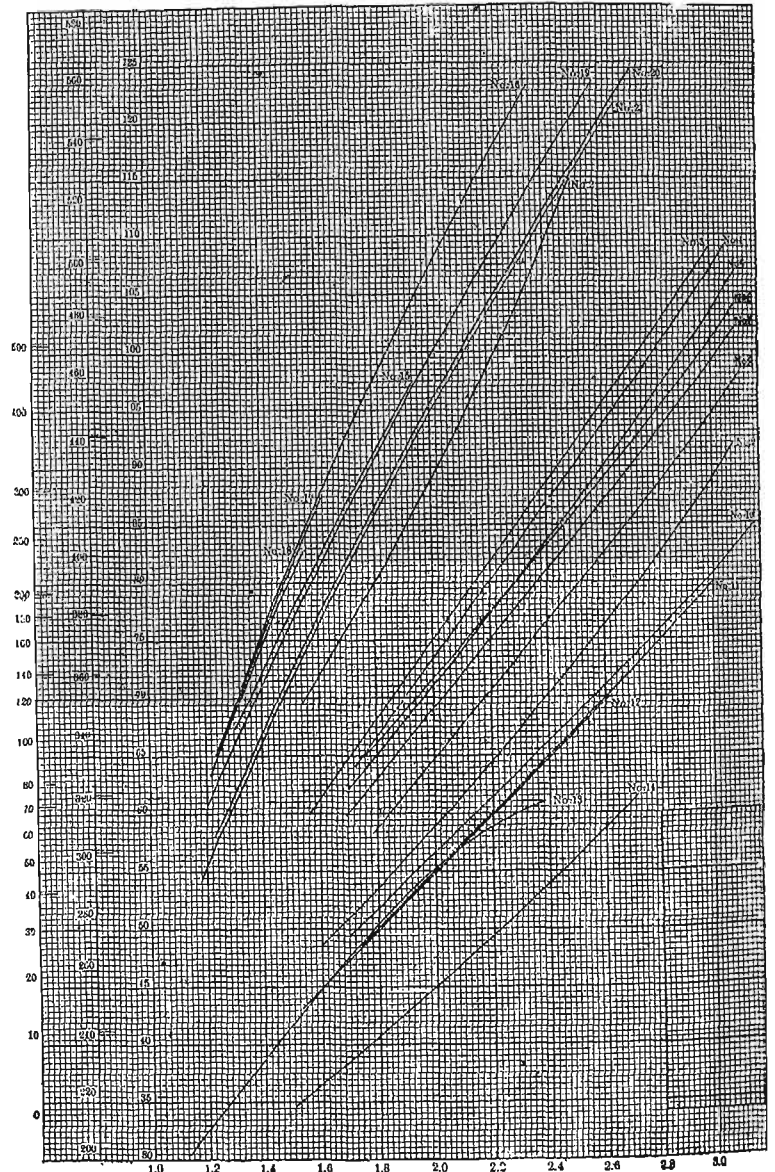
№ 12 łupiny 1 1/4" grubości, złożone z 6-ciu warstw gładkiego

¹⁾ Jest to materiał, którego ciężar właściwy wynosi 0,14—0,47. Jest w stanie pochłoniąć sześciokrotną ilość wody w stosunku do własnego ciężaru. W stanie suchym pory wypełnione są powietrzem, co, jak wiadomo, na skuteczność izolacyjną wywiera wpływ pierwszorzędny.

i 5-ciu pośrednich warstw karbowanego papieru azbestowego, oklejone dwiema warstwami płótna.

Do izolacji № 13 i 14 służyły łupiny z mieszaniny magnezy, przeważającą ilością talku. Łupiny 1" grubości układano na przewód obłożony 1/8" grubości papierem azbestowym. Wierzchni izolacji, jak przy innych, okryty był żywicznym papierem i płótnem żaglowym.

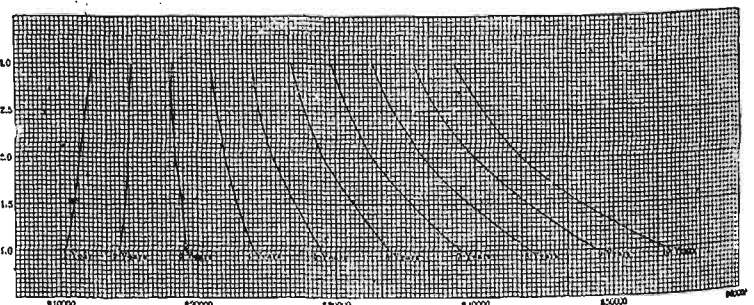
I II III



Rys. 2.

Do izolacji № 2 i 4 użyte były łupiny wyrobione z rozdrobnionego korka, sprasowanego i wysuszonego przy temp. 260°C Łupiny ułożone były na papierze azbestowym i ochronione papierem i płótnem, jak przy poprzednich.

№ 15 „Remanit“ składał się z dwóch warstw, utworzonych przez okręcenie w przeciwnych kierunkach warkoczy z karbonizowa-



Rys. 3.

nego jedwabiu. Warkocze spodniej warstwy są 2 1/2" szerokie, 1/2" grube — wierzchniej zaś 2" szerokie i 3/4" grube, zewnątrz okręcone siatką z cienkiego drutu.

Bezpośrednio na przewód przychodzi papier azbestowy, wierzchni izolacji okryty papierem i płótnem.

Jak wzmiankowano wyżej, izolacje № 2, 4, 6 i 15 były wyłączone z konkursu, jako zawierające zwęglające się ciała.

Tab. 2 wskazuje, iż pokrycie z karbonizowanego jedwabiu okazuje się najskuteczniejszym, wykazując sprawność 86,9%, podczas gdy izolacja № 3 dla 85% magnezyi wypada w tym szeregu drugą z 84,2% sprawności. Dwie inne próby z 85% magnezyą (krzywe № 5 i 7) wykazują sprawność 83,1 i 83,2%.

Próby stwierdziły między innymi, że dość znaczny wpływ na sprawność izolacji wywiera stopień staranności wykonania, ilość warstw składowych, oraz grubość warstwy izolacyjnej.

Próbowano także odkryć prawo zależności strat ciepła od grubości izolacji. Dla 85% magnezyi stwierdzono, że strata zmniejsza się w odwrotnym stosunku do pierwiastka kwadratowego z grubości. Inne jednak materiały nie poddawały się ściśle temu prawu.

Dla wyboru najkorzystniejszej w danych warunkach izolacji, następujące punkty zostały wzięte pod uwagę:

- 1) Koszt nakładu na izolację.
- 2) Koszt opału, wynikający ze straconego ciepła.
- 3) 5% od kapitału na powierzchnię ogrzewalną kotłów, potrzebną do pokrycia straty ciepła.
- 4) Czas użytkowania izolacji.

Jasnym jest, że ta izolacja okaże się najkorzystniejsza, przy której suma kosztów dla określonego czasu okaże się najmniejsza.

Dla bliższego wyjaśnienia tej sprawy został wypracowany wykres rys. 3. Za podstawę obliczenia nakładu przyjęto 22 260 stóp kwadratowych 8" przewodu, mających być pokrytymi 85% magnezyą, która dała najpomyślniejsze wyniki przy próbach.

Odcięte wykresu oznaczają sumę poprzednio wyszczególnionych kosztów, oraz czas użytkowania izolacji, rzędne zaś grubość izolacji w calach.

Krzywe wykresu mogą jednak również służyć i do określenia najekonomiczniejszej grubości izolacji innego gatunku, bez względu na wielkość mającej być pokrytą powierzchnię, o ile koszt danego materiału wzrasta z grubością izolacji w tym samym stosunku, jak dla 85% magnezyi, użytej do kalkulacji.

Dla korzystania z wykresu rys. 3 należy przedewszystkiem oznaczyć czas użytkowania z izolacji. Np. dla tymczasowej stacyi, mającej być czynną nie dłużej nad 2 lata, krzywa oznaczona „2 lata“ określa 1" jako najekonomiczniejszą grubość. Dla izolacji gwarantowanej na lat 10, jak tego żądało towarzystwo dr. z. Manhattan, 1" izolacja wykaże koszt ogólny 53 663 dolarów, podczas gdy 3" warstwa da tylko 38 668 dolarów, czyniąc oszczędność netto 14 995 dolarów w końcu 10-go roku, albo 1499,5 rocznie, które skapitalizowane na 5%, przedstawiają 29 900.

P. Storr zwraca w końcu artykułu uwagę na praktykowaną niewłaściwość izolowania różnej średnicy przewodów warstwami różnej grubości. P. Storr zaleca dla wszystkich przewodów danego urządzenia stosować tę samą grubość izolacji, ale złożoną z kilku warstw składowych, mniejszej grubości. Warstwowanie pokrycia, oprócz powiększenia sprawności, ma i tę dobrą stronę, że w razie załamania się pojedynczych warstw, sąsiednie zapobiegają skutecznemu stratom z powstałych szczelin, mogących, przy najlepszej nawet izolacji, obniżyć sprawność jej o 6 i więcej %, jak się to okazało przy próbach.

I. P. Winer.

Przytłumianie ognia w paleniskach kotłowych.

Przy obsłudze kotłów palacz często zmuszony jest przytłumić lub stłumić ogień w palenisku. Pierwsze zdarza się w razach nagłej przerwy w zapotrzebowaniu pary, drugie najczęściej w chwilach gwałtownego niebezpieczeństwa. O ile przytłumianie ognia odbywa się w różny sposób, bez szczególnego nacisku obowiązujących przepisów, o tyle gdy chodzi o energiczne stłumienie ognia, zdania co do sposobu wykonania tego rękożynu bardzo są podzielone. W № 8 Prz. Techn. r. b., w artykule p. n. „W sprawie przepisów o zachowaniu się palacza w wypadku rozżarzenia blachy kotła“, zwróciliśmy na to uwagę. W jaki jednak sposób palacz winien postąpić, jak się zabrać do tej odpowiedzialnej i trudnej roboty, dotąd nie jest wyraźnie ustanowione. Wyświetlenie tej sprawy odda prawdziwą przysługę dozorującym kotłownie i palaczom i w tej myśli podnosimy ją, podając poniżej zapytania zawodowców, zakomunikowane w czasopiśmie kotłowym M. a. d. P. d. D. B. № 13, 1902 r.

Przepisy dla palaczy, które podaliśmy w styczniu r. b. (por. Prz. Techn. № 4, str. 63) w § 15 żądają, aby palacz, w razie jeżeli stan wody w kotle spadnie pod znak najniższego poziomu, ogień wyrusztował. Podobnie mówią i odnośnie przepisy francuskie.

Znaczną część inżynierów kotłowych również w tych razach zaleca wyrzucanie lub wyrwanie ognia. Są jednak poważne głosy, które uznają to za niewłaściwe. Wyrzucenie ognia z paleniska, aby było wykonane prędko, pewnie i bezpiecznie, jest bardzo trudne do wykonania. Przy małych paleniskach jeszcze jest to możebne; przy dużych jednak, nastrożca poważne wątpliwości i uważamy to wprost za wykluczone. Wystarczy bowiem uprzytomnić sobie sytuację: palacz wyrzucił już pod nogi część zarzewia, które go piecze i odurza gazami duszącymi, czy w tych warunkach może z całą przytomnością umysłu pełnić dalej rozpoczętą robotę, aby nie narazić siebie na poparzenie, lub na wzniesienie pożaru w kotłowni? Może ktoś zarzucić, że przecież w ten sam sposób, palacz oczyszcza kilkakrotnie dziennie ruszty z żużla, boz szkodliwych następstw. Porównanie to jednak nie jest właściwe, zachodzi bowiem duża różnica między zarzewiem a żużlem co do ilości masy, stopnia żaru jak i wywiązujących się gazów. Nadto pamiętać należy, że wyżużlenie paleniska stanowi jeden z rękożynów, do którego palacz z góry jest przygotowany i wykonuje go z zimną krwią, często przy pomocy drugiego robotnika, który wyrzucany żużel bezzwłocznie zalewa wodą i wrzuca do popielnika. Gdyby i zrzucone

z rusztów zarzewie chciano zalewać wodą, to niebezpieczniej- szym od samego żaru byłaby wywiązująca się przytem para. Każdy przepis, mający na celu bezpieczeństwo, jeżeli ma być obowiązującym, musi być wykonalny we wszelkich warunkach, nadto aby nie pozostał martwą literą prawa, samo wykonywanie winno być dokładnie wyuczone i częściej dla nabycia potrzebnej wprawy powtarzane. Tymczasem, jak z powyższego widać, wyrzucanie ognia z paleniska w wielu razach jest niewykonalne, a samo wyszkolenie roboty połączone z niebezpieczeństwem i trudnościami. Zalecanie zalewania ognia wodą wprost na rusztach jest już, z uwagi na możliwość wykonania, racjonalniejsze, jakkolwiek i w tej formie nie może być ustanowione jako przepis, chociażby tylko z powodu zależności od znajdowania się w danym razie pod ręką odpowiedniej ilości wody. Zamiast tych jak widzimy trudnych przepisów, niewykonalnych często dla przyczyn, od palacza niezależnych, polecamy bardzo prosty i łatwo dający się wykonać, mianowicie dla stłumienia ognia należy: *drzewiczki paleniskowe otworzyć, popielnikowe zamknąć, zasuwę kominową podnieść.* W tym stanie, rozpatrując zwykły ruszt płaski, świeże powietrze nie podpływa pod węgiel, ale spływa po wierzchu warstwy paliwa, palenie więc powstrzymuje się, wywiązywanie ciepła przerywa, a nawet sprządza się ochładzanie paleniska. Może się wydać wątpliwem, czy łagodny ten środek może być uznany za dostatecznie skuteczny w tych razach, gdy dla braku wody w kotle ścianki jego są już rozżarzone. Bez wątpienia, że gdyby można było jeszcze zapobiedz działaniu promieniującego ciepła, znajdującego się na rusztach węgla, skutek byłby pewniejszy, w tym celu więc pożądanem jest, aby węgiel zasypać popiołem, piaskiem lub w danym razie nawet miłkim węglem i to im grubiej tem lepiej. Zwracamy wyraźnie uwagę, że w tych razach nie należy zaduszać ognia *przez przynikanie* zasuw kominowej, miałyby to bowiem tylko ten skutek, że nastąpiłoby skoncentrowanie ciepła, a przecież chodzi o ochłodzenie paleniska, które najprościej osiągnąć można wentylacją, pobudzoną przez zupełne otwarcie zasuw kominowej. Wiemy, że taka wentylacja w tych rusztach nie jest wolna od zarzutów, są bowiem słuszne obawy, że spowodować może pęknięcie rozżarzonych ścianek kotła, ale czyż na to samo nie narazamy się przy zrzucaniu węgla z rusztów? Przy paleniskach skrzyniowych, jak to ma miejsce przy typie kotłów parowych, tylko wyżej wskazany sposób stłumienia ognia jest jedynie wykonalny.

Jeżeli wypowiedziany wyżej przepis ma być obowiązującym

jący dla wszystkich palenisk, to odpowiedzieć jeszcze wypada jak należy go stosować przy rusztach schodkowych. W tych razach przepis da się ująć w krótką radę: *Przy odsuniętej zasuwie kominowej strącić znajdujący się na rusztach węgiel.* Albowiem zimne powietrze przez opróżnione ruszty ochładza palenisko w ten sam sposób, jak to omówiliśmy wyżej. W jaki sposób to *strącenie* węgla wykonać najłatwiej, będzie to zależnym od budowy rusztów i to przy projektowaniu paleniska powinno być już uwzględnione. Przy obsłudze kotłów okrętowych, w razach potrzeby przytłumienia ognia, palacz

otrzymuje rozkaz „*żar pod drzwiami*“, poczem palacz zgarnia grzącią paliwo pod drzwiczki paleniska i nakrywa je mocno zmoczonym miłkim węglem lub popiołem, następnie drzwiczki paleniska zamyka, popielnikowe zaś i zasuwę kominową otwiera. Tym sposobem powstrzymuje się dalsze wywiązywanie się pary i ciśnienie jej zwolna spada. W tym stanie można kocioł utrzymać (na wypadek naprawy) przez kilka godzin, poczem na rozkaz „*ogień pod kocioł*“, rozgarniając na rusztach węgiel, bardzo prędko doprowadza się kocioł do pełnego biegu

R. S.

Z REWIZJI KOTŁÓW I MOTORÓW.

Olej mineralny, zawarty w wodzie zasilającej¹⁾. W jednej z większych kotłowni, posiadającej 4 kotły z dwiema rurami ogniowymi, o pow. ogrzewalnej 250 m² i 10 atm. ciśnienia, z których 3 były stale czynne, zauważono przy narzucaniu węgla wydęcie na jednej z rur ogniowych. Palacz twierdził, że wypuklina widocznie się zwiększała.

Kocioł został natychmiast wyłączony. Zarządzona zewnętrzna rewizja kotła na razie przyczyny wypadku nie wyjaśniła. Pozostałe 2 kotły w dalszym ciągu były czynne. Po niespełna 10 godzinach i w tych kotłach na rurach ogniowych zauważono podobne wydęcia, zmuszające do natychmiastowego wygaszenia z pod nich ognia.

Tegoż samego dnia, po dostatecznym ostygnięciu kotłów, podano je wewnętrznej rewizji, przyczem okazało się, że znajdowały się w nich znacznie większe zawartości oleju. Na rurach ogniowych tak pierwszego jak i dwóch drugich kotłów znaleziono 2 mm grubą warstwę szlamu, zawierającego olej. Wszystkie pięć rur ogniowych miały wydęcia 30 -- 85 mm wysokie i 1200 -- 2500 mm długie; bez wątpienia powstały one pod wpływem znajdującego się w kotłach oleju, który, uniemożliwiając dostateczne ochłodzenie się blach, spo-

wodował przegrzanie się i odkształcenie rur nad paleniskiem. Dopiero ściśle śledztwo wykryło, co było powodem, że mimo że wszelkie miarostaranny i zawodowy dozór, mogło się zdarzyć, że w kotłach nagromadziła się tak znaczna ilość oleju. Do zasilania kotłów przeważnie była tu używana woda z kondensatorów, zawierająca sporo oleju. Woda ta, po przejściu przez filtr koksowy, gromadziła się w zbiorniku, z którego brały ją pompy zasilające kotły. Żeby zapobiedz zabieraniu oleju, gromadzącego się na powierzchni, zastosowano w zbiorniku przyrząd pływakowy, który utrzymywał jednakowy poziom wody w zbiorniku, a wlot do rury ssącej umieszczono przy samym dnie zbiornika.

Na pewien czas przed wypadkiem, kazał zarządzający kotłownią rzeczony zbiornik gruntownie oczyścić. Robotnicy, ułatwiając sobie robotę, wyjęli przyrząd pływakowy i całą zawartość zbiornika wpompowali do kotłów. Spora ilość oleju, która się zebrała w zbiorniku, dostała się do kotłów i spowodowała wspomniane uszkodzenie. Pomimo, że rury ogniowe były falowe, a wydęcia znaczne, przecież po wielkich trudach udało się je wyrównać i rury doprowadzić do pierwotnego stanu, unikając w ten sposób większych kosztów. Wypadek ten poucza, jak wiele należy zachować ostrożności przy używaniu wody zasilającej zanieczyszczonej smarami.

G. D.

¹⁾ Czasopismo Z. d. B. D. R. V. № 4, r. 1903.

W Y J A Ś N I E N I A.

Zawartość wody w parze kotłów parowozowych. Rozpowszechniony pogląd, jakoby kocioł parowozowy wytwarzał bardzo wilgotną parę, sprostowany został przez doświadczenia, dokonywane na dr. żel. amerykańskich przez „American Society of Mechanical Engineers“.

Podług tego wypadu, że przy normalnych warunkach stopień wilgotności nie przenosi 1,5%. Tylko jeżeli stan wody jest zawysoki lub nagle nastąpi zaduże zapotrzebowanie pary, podana granica jest przekraczana. Z 19-tu doświadczeń, wykonanych przez wspomniane towarzystwo jeszcze w 1893 r., wynika, że wilgotność pary waha się w granicach od 0,72 do 1,25%.

Przy doświadczeniach tych kalorymierz ustawiony był w dynamicznie, w środku długości rury wchodowej.

Na zebraniu wspomnianego tow. w 1901 r. rozpatrywano powtórnie tę sprawę i przyjęto do wiadomości, że ponowne doświadczenia wykazały, iż średni stopień wilgotności pary w kotłach parowozowych wynosi 1,06%.

Przewód tłoczący przy inżektorach. Z uwagi, że przy inżektorach, wskutek mocnego nagrzewania wody zasilającej w przewodzie tłoczącym, zwłaszcza gdy woda daje dużo osadów, rury tego przewodu prędko zarastają kamieniem, zachodzi pytanie, czy nie należałoby postawić wymagań, aby inżektory posiadały dwie oddzielne sieci tłoczące.

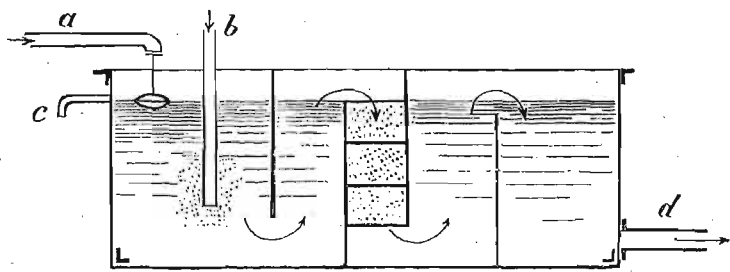
M.

Bez wątpienia, że poruszona kwestya zasługuje na uwagę; jest bowiem stwierdzone, że rury zasilające przy pompach mniej się zanieczyszczają. Należy jednak zaznaczyć, że jeżeli obie sieci będą równomiernie używane, to obie prawie jednakowo podlegać będą zanieczyszczeniu i tem samym względem bezpieczeństwa nie zupełnie stanie się zadość. W tych urządzeniach, przy których stwierdzono silniejsze zanieczyszczenie się rur zasilających kamieniem, koniecznym jest, aby ściśle przestrzegano dokonywania periodycznej rewizji tego przewodu.

Zarząd Wytłaczał.

D R O B N E W I A D O M O Ś C I.

Odtłuszczenie wody zasilającej. Często spotykamy się przy stałych lokomobilach z urządzeniami do bezpośredniego podgrzewania zasilającej wody, częścią pary wylotowej. Woda taka, od zawartej w parze oleju, staje się mętną. Zwracamy uwagę, że zasilanie kotłów zatłuszczoną wodą źle oddziaływa na blachy kotła, albowiem



osiadająca na ściankach warstwa oleju, lub też utworzone z połączenia oleju z wapnem mydło, tworzy warstwę źle przewodzącą ciepło i utrudnia chłodzenie się blach, wskutek czego blachy miejscami mocniej się rozgrzewają, niekiedy nawet do czerwoności, tworzą się wypukliny i następuje pęknięcie blach. Przy kotłach lokomobilowych ze wspomnianym urządzeniem zauważono, że tam, gdzie zaniedbują częstszego spuszczenia wody z kotła, pojawiało się pęknięcie mostków między rurami na ścianie sitowej paleniskowej. Dla uniknięcia wspomnianych uszkodzeń kotła, najbezpieczniej jest wyzyskiwać do tego celu ciepło pary wylotowej w sposób pośredni, t. j. przy użyciu zanurzonej w wodę wężownicy. W tych zaś razach, gdzie takie urządzenie jest niewygodnym, należy zastosować odtłuszczacz. Najpro-

ściej buduje się go w sposób wskazany na rysunku. Zbiornik do wody zasilającej rozdzielony jest kilkoma przegrodami w ten sposób, że przy *a* urządzone jest dopływy wody, samodzielnie regulowany pływakiem, woda z pierwszej komory od dołu wpływa do drugiej i z góry do trzeciej, gdzie ułożony jest filtr z koks, żwiru i wiórów drewnianych, po przejściu przez filtr od dołu woda płynie do czwartej komory i stąd górą do ostatniej, gdzie przy dnie umieszczony jest smok ssącego przewodu od pompy zasilającej. Dla łatwiejszego oczyszczania filtra, składa się on z pojedynczych skrzynek z sitowymi dnami, ułożonych jedna nad drugą.

Para wylotowa doprowadzona jest rurą *b*. Przy *c* znajduje się przelew dla pływającej na powierzchni warstwy tłuszczu.

Objętość zbieralnika powinna być względnie duża, żeby przy małej prędkości przepływu woda pewniej odstawała i mogła osadzić w filtrze znajdujący się w niej tłuszcz.

(Z. d. B. R. V. № 7, r. 1903).

Wodoskaz nowego pomysłu. Utrzymanie stanu wody w kotłach w granicach najniższego poziomu jest jednym z głównych warunków bezpieczeństwa kotłów.

Stąd pochodzi, że od czasu do czasu pojawiają się nowe urządzenia, mające za cel w wyraźny sposób zwracać uwagę palacza, czy woda w kotle znajduje się na odpowiedniej wysokości.

Jedno z nowszych takich urządzeń jest pomysłu Thiemanu'a; polega ono na tem, że dolna część wodoskazu posiada ustrój, przez który woda z kotła, o ile poziom jej znajduje się ponad najniższym, wybieka kroplami, z chwilą zaś, gdy zwierciadło wody opadnie niżej dozwolonego, zaczyna się wydobywać para, zwracając wyraźną uwagę palacza na zagrażające niebezpieczeństwo. O rezultacie prób z tem urządzeniem w swoim czasie nie omisszamy zawiadomić.

H.