

Oznaczenie pracy niezbędnej do utrzymywania ciał w powietrzu.

W № 42 i 43 czasopisma „Zeitschrift d. oester. Ingenieur- u. Architekten-Vereines“ z r. 1903, inż. p. A. BUDAU przeprowadził analizę swobodnego spadania ciał, przemagających opór powietrza. Opór ten rośnie w miarę zwiększania się prędkości spadania i pochłania coraz więcej pracy, wytwarzanej przez siłę ciężkości; wskutek tego prędkość spadania zwiększa się coraz wolniej, zbliżając się coraz więcej do znaczenia stałej c , przy której cała praca siły ciężkości pochłaniana jest zupełnie przez opór powietrza. Przyjmując według Lössl'a opór powietrza $W = \frac{\sigma}{g} \cdot A \cdot c^2$, gdzie A —powierzchnia, na którą działa opór powietrza, $\sigma = 1,293$ —ciężar właściwy powietrza i g —przyspieszenie siły ciężkości, inż. p. BUDAU oznacza stałą prędkość $c = \sqrt{\frac{g}{\sigma} \cdot \frac{W}{A}}$; a ponieważ przy spadaniu ze stałą prędkością, opór powietrza W równa się ciężarowi ciała spadającego G , przeto.

$$c = \sqrt{\frac{g}{\sigma} \cdot \frac{G}{A}}$$

Nadto inż. p. BUDAU oznacza pracę, jaką spełnia siła ciężkości ciała, spadającego ze stałą prędkością c . Zdaniem jego ta praca wyrazi się przez

$$E = \frac{m c^2}{2},$$

gdzie $m = \frac{A \cdot c \cdot \sigma}{g}$ — masa powietrza, usuwanego na sekundę z przed ciała spadającego.

Porównyując tę masę z wyrazem dla oporu powietrza

$$W = G = \frac{\sigma}{g} A c^2, \text{ znajdziemy } m = \frac{G}{c}.$$

Podstawiając ten wyraz dla masy powietrza m w powyższy wyraz energii, otrzymamy:

$$E = \frac{G \cdot c}{2}$$

Inż. p. GOSTKOWSKI, profesor Politechniki Lwowskiej, krytykuje w № 33 r. b. rzeczonoego pisma taki wynik badań p. BUDAU i oznacza energię, wytwarzaną przez siłę ciężkości ciała, spadającego ze stałą prędkością c , przez $E = G \cdot c$.

Jeżeli albowiem masa powietrza m usuwa się z prędkością c metrów na sekundę, to na zasadzie praw mechaniki, masa ta powinna otrzymać przyspieszenie $p = 2 \cdot c$ i prędkość w końcu sekundy powinna być $v = 2 c$. Kinetyczna przeto energia, jaką należałoby udzielić masie powietrza m , ażeby nadać jej prędkość v , powinna być $E = \frac{m v^2}{2}$. Lecz $m p$ jest

to siła, z jaką powinniśmy działać w czasie sekundy na masę powietrza m , ażeby nadać jej w końcu sekundy prędkość v ; siła ta równa się ciężarowi spadającego ciała $G = m p = m v$. Podstawiając ten ciężar w wyraz dla energii, otrzymamy

$$E = G \cdot \frac{v}{2} = G \cdot c$$

Ostateczne wyniki, do jakich doszedł p. prof. GOSTKOWSKI, są zgodne z naszymi zasadniczymi pojęciami pracy; jeżeli bowiem ciało ważące G kilogramów opuszcza się o c metrów na sekundę, to praca siły ciężkości wyrazi się przez $E = G \cdot c$ kgm/s . Słuszność jest więc po stronie p. prof. GOSTKOWSKIEGO, a kilka uwag, które podał p. BUDAU z powodu wywodów prof. GOSTKOWSKIEGO, nie zmieniają tego naszego poglądu.

Ponieważ redakcja czasopisma powyżej wspomnianego, po wydrukowaniu wywodów prof. GOSTKOWSKIEGO i repliki inż. p. BUDAU, zamknęła nad przedmiotem tym wymianę po-

głędów w swoim piśmie, przeto widzę się zmuszonym odwołać się do Przeglądu Techn. o gościnność dla kilku uwag, które mi nastęrczyły wywoły prof. p. GOSTKOWSKIEGO.

Zgadając się z prof. GOSTKOWSKIM, że praca siły ciężkości ciała ważącego G kg , spadającego pod wpływem oporu powietrza ze stałą prędkością c m/s , równa się

$$E = G \cdot c \text{ } kgm/s.,$$

chciałbym wprowadzić pewną poprawkę do wzoru, wyrażającego tę prędkość. Opór bowiem powietrza, wyrażony przez wzór Lössl'a

$$W = \frac{\sigma}{g} A c^2 = m \cdot c,$$

może być stosowany do obliczenia np. ciśnienia wiatru na ścianę domu, gdy po drugiej stronie ściany znajduje się powietrze o stałym parciu. Ciało zaś, spadające ze stałą prędkością c , o ile z jednej strony wypiera powietrze, o tyle z drugiej pociąga je za sobą, gdyż tworzy próżnię, w którą wciąga się powietrze przez ciśnienie atmosfery. Ażeby nie komplikować wzoru, przyjmijmy, że praca, niezbędna do wypierania powietrza przed spadającym ciałem, równa się pracy, niezbędnej do pociągania powietrza za ciałem spadającym; a w takim razie opór powietrza wyrazi się przez wzór:

$$W = 2 \cdot \psi \cdot \frac{\sigma}{g} \cdot A \cdot c^2,$$

w którym ψ przedstawia pewien współczynnik, zależny od prędkości c (Handbuch d. Baukunde I, str. 844); do obliczenia ciśnienia według międzynarodowej skali siły wiatru BEAUFORT'a przyjmowano $\psi = 0,93$.

Przyjmując, że opór powietrza W równa się ciężarowi spadającego ciała G , otrzymamy

$$c = \sqrt{\frac{G}{A} \cdot \frac{g}{\sigma} \cdot \frac{1}{2\psi}},$$

lecz ciężar $1 m^3$ powietrza $\sigma = 1,293$ kg , przyspieszenie siły ciężkości $g = 9,81$ $m/s.$, więc

$$c = 2,02 \cdot \sqrt{\frac{G}{A}} \text{ } m/s.,$$

przyczem ciężar spadającego ciała G wyrażony jest w kg ; powierzchnia, na którą działa opór powietrza, płaska i prostopadła do kierunku spadania, wyrażona jest w m^2 .

Jeżeli na wspomniane powyżej ciało, ważące G kg , oddziaływa pęd powietrza, skierowany z dołu do góry, z wyprowadzoną powyżej prędkością c , to ciało spadać nie będzie, lecz zatrzyma się w powietrzu. Opór albowiem powietrza przeciwdziała ciężarowi G i ciało pozostaje w równowadze. Przy zastosowaniu jednak wentylatora wcale nie mamy oporu powietrza: ciężar G pozostaje zawieszony w powietrzu jedynie dlatego, że wentylator zrzuca powietrze zamiast tego ciężaru.

Z mechaniki wiadomo, że pozostawione samemu sobie ciało w chwili naruszenia równowagi opuszcza się pod wpływem przyciągania ziemi o $\frac{g \cdot dt}{2}$ m w każdej cząstce czasu dt ; wskutek czego praca siły ciężkości w tejże cząstce czasu dt przy opuszczeniu się ciała o ciężarze G kg będzie

$$d E = \frac{G \cdot g}{2} \cdot dt.$$

Dla równowagi niezbędne jest, ażeby wentylator oddawał powietrzu w każdej cząstce czasu dt pracę powyższą; czyli energia, otrzymana przez powietrze w czasie jednej sekundy, powinna być

$$E = \int_0^1 \frac{G \cdot g}{2} \cdot dt = \frac{G \cdot g}{2} \int_0^1 dt = \frac{G \cdot g}{2} = 4,9 \cdot G \text{ } kgm.$$

Jeżeli cała ta energia wyraża się jako energia kinetyczna wychodzącego z wentylatora powietrza, to każdy m^2 żywego przekroju wentylatora można obciążyć ciężarem G , oznaczonym z równania

$$4,9 \cdot G = \frac{M v_0^2}{2}$$

gdzie v_0 — prędkość, z jaką wychodzi powietrze z wentylatora, $M = \frac{\sigma \cdot v_0}{g}$ — masa powietrza, przechodzącego przez $1 m^2$ żywego przekroju wentylatora; $\sigma = 1,293 kg$ — ciężar

$1 m^3$ powietrza; $g = 9,81$ — przyspieszenie siły ciężkości. W takim razie

$$G = 0,01345 \cdot v_0^3 \frac{kg}{1 m^2 \text{ żyw. przekr. wentylatora}}$$

gdzie v_0 wyrażono w m/s .

Skoro przyjmiemy współczynnik działania wentylatora 50% i turbiny LAVAL'A 70% , to na każdego konia energii parowej możliwe będzie podnoszenie $G_1 = \frac{75 \cdot 0,5 \cdot 0,7}{4,9} = 5,035 kg$.

Konstanty Monikowski, inż.

Statystyka patentów wydanych w Państwie Rosyjskiem.

Przez Kazimierza Ossowskiego, inż.

(Dokończenie; p. № 38 r. b., str. 505)

Artykuł 11 ustanawia normy postępowania przy właściwym badaniu wynalazków, które, jak się zdaje, na najostrzejszą zasługują krytykę w całym prawie patentowym. Podług wymienionego artykułu oddaje się zgłoszenie wraz ze sformułowanym żądaniem patentowym, po zbadaniu go przez stałego członka, lub przez rzeczoznawcę, odpowiedniemu wydziałowi komitetu do ostatecznego rozstrzygnięcia i zawyrokowania. Jest przytem wprawdzie mowa o stałych członkach urzędu; w rzeczywistości jednak widzimy, iż ci istnieją tylko w nader małej liczbie. Przeważną ilość zgłoszeń badają wskutek tego rzeczoznawcy, po całym kraju rozproszeni, którzy, jak już poprzednio objaśniłem, stosunkowo zbyt małą pobierają zapłatę za swą pracę. Wyrządza to szkodę w pierwszym rzędzie zabiegającemu, gdyż pierwszym tego wynikiem jest fakt, w praktyce dobrze znany, iż badania trwają niezwykle długo, i bynajmniej nie odbywają się równomiernie przy wszystkich zgłoszeniach. Rzeczoznawcy załatwiają bowiem zwykle krótsze i prostsze podania szybciej aniżeli długie i trudniejsze. Oprócz tego jednakowoż wynik badań często nie jest bez zarzutu, gdyż poszczególni rzeczoznawcy, abstrahując od ich wiadomości faktycznych, nie mogą wogóle przeprowadzić badania wyczerpująco, nie mając po prostu do swojego rozporządzenia niezbędnej w tym celu biblioteki, którą mógłby wprawdzie założyć w potrzebnych rozmiarach Urząd Patentowy, nigdy zaś jednostka. Wynik badań rzeczoznawcy, który w dalszym ciągu przedstawianym bywa wydziałowi komitetu w celu wydania wyroku, powinien przytem Urzędowi Patentowemu bynajmniej nie być obojętnym. Jeżeli albowiem prawodawca przewidział badanie zgłoszeń, to jest obowiązkiem Urzędu starać się o to, aby istniejący przepis spełniano w sposób jaknajstaranniejszy. W obecnych warunkach jednakże bynajmniej postępowanie przy badaniach nie odpowiada intencjom prawa, jak dowodzą powyższe wywody i praktyka w sposób niedwuznaczny.

Abstrahując od tych niedogodności, zaznaczyć wypada, że i inne złe strony praktyki rzeczoznawców się objawiają, które wraz ze zmianą całego prawa usunąćby należało. Znaczna część rzeczoznawców, obecnie zatrudnionych, zajmuje stanowiska inżynierów lub dyrektorów instytucji przemysłowych. Rzecz jasna, że tacy rzeczoznawcy ogromnie łatwo pozbyć się mogą przedmiotowości przy ocenie rzeczy technicznych na korzyść swych instytucji. Obawiam się, że powoduje to często wydawanie patentów z orzeczeniami patentowemi bardzo ograniczonymi, lub zupełnie bezwartościowemi, których nadzwyczajnego ograniczenia w żaden sposób wytłumaczyć sobie nie można, lub też częste odrzucanie zgłoszeń, na które w innych państwach patenty udzielone zostały. Jeżeli więc bez rzeczoznawców Urząd Patentowy nie zdoła się obyć, a jak widać z praktyki niemieckiej, w trudniejszych dziedzinach techniki nigdy bez rzeczoznawców obyć się nie będzie można, to powinien on posiłkować się jedynie takimi mężami nauki lub techniki, na których przedmiotowości zupełnie polegać może.

Przechodząc do innej niedogodności, nadmienić muszę, iż przy obecnym systemie jest wprost niemożliwe, nakłonić rzeczoznawcę do ustnej rozprawy, która często umożliwiłaby szybkie porozumienie się w razie znacznej różnicy poglądów.

Nawet w instancji zażaleń nie zezwala się na taką ustną rozprawę przed zgromadzonym komitetem. Wszystkie te niedogodności możnaby usunąć, zwiększając znacznie liczbę stałych członków badających, z którymi by w każdym razie w gmachu Urzędu Patentowego zabiegający lub jego przedstawiciel mógł się na życzenie ustnie porozumieć. Rozprawa ustna przed komitetem, o której traktuje artykuł 12, a z której, mówiąc nawiasem, podczas swej długoletniej znacznej praktyki dotychczas nigdy nie miałem sposobności skorzystać, nie miałaby wtenczas żadnego wybitniejszego znaczenia.

Artykuł 14 opiewa, że komitet rozstrzyga, czy patent ma być udzielony, lub nie. Wyrok komitetu komunikuje się zabiegającemu wraz z umotywowaniem ujemnego orzeczenia lub zmian albo ograniczeń powziętych. Praktyka dowodzi, że przepisom tym tylko w minimalnej mierze zadość się czyni.

Jak już powyżej objaśniłem, zmienia Urząd Patentowy przy prawie wrzystkich przyjętych zgłoszeniach sformułowane żądania patentowe, i ogranicza je (zmiana polega prawie zawsze na ograniczeniu), bez jakiegokolwiek uzasadnienia poczynionych zmian lub ograniczeń ze strony odnośnego wydziału. Często używa się przytem orzeczeń ku umotywowaniu odrzucenia zupełnie nierzeczowych, jak np., że przedmiot zabiegów „nie jest nowym“, lub „nie charakterystycznym“, bez najskromniejszego dowodu tego „umotywowania“. Trudnem jest wtenczas oczywiście zadanie, aby poprzeć wywodami rzeczowymi zażalenie przeciw takim orzeczeniom. Jeżeli zabiegający przypadkowo może powołać się na wynik badania patentowego w innem państwie, jak np. w Niemczech, wtenczas można w danym razie spodziewać się pomyślnego skutku zażalenia; w razie jednakże przeciwnym nie pozostaje nic innego, jak przeciwstawić odrzuceniu twierdzenie, że przedmiot zakwestyonowany „jest nowym“, lub podtrzymać w ogólnych wywodach twierdzenie co do nowości. Można więc rzeczywiście wymagać, żeby zwłaszcza Urząd Patentowy jak najzupełniej zastosował się do przepisów prawnych w tej samej mierze, w jakiej żąda tego od zgłaszającego się.

Nie chciałbym tu pominąć tych częstych przypadków, w których odrzuca się zgłoszenia z umotywowaniem, że taki sam wynalazek został opatentowany za granicą na inne nazwisko (artykuł 4, punkt *d*). Zarzut taki bez wątpienia jest słuszny, jeżeli istnieją dowody, że właściciel zagranicznego patentu nie stoi w żadnej styczności ze zgłaszającym się w Rosji, z czego możnaby wnioskować, że tenże przywłaszczył sobie bezprawnie odnośny wynalazek. Bez wątpienia wynika z tego jednakże konieczność, aby dozwolono zgłaszającemu się w Rosji udowodnić przed wydaniem ostatecznego postanowienia swe prawa własności odnośnie do rosyjskiego zgłoszenia. Tak więc i w powyższym przypadku, jak i we wszystkich innych, dotychczas wyliczonych, musimy uważać za konieczne, aby zabiegający mógł przed zapadnięciem wyroku, chociażby raz tylko, usunąć wszelkie wątpliwości, nasuwające się przeciw udzieleniu patentu na swoje zgłoszenie.

W artykule 15-tym zamieszczono między innymi przepis, podług którego w razie, jeżeli dwie osoby lub kilka osób zgłoszą w jednym dniu jeden i ten sam wynalazek, pozostawia

im się do woli, aby zgodziły się na zabieganie o wspólny patent. Oczywiście porozumienie takie, zwłaszcza pomiędzy wynalazcami, prawie nigdy nie dojdzie do skutku. Wypada więc wydać przepisy, podług których pierwszeństwo zgłoszenia zostanie ściślej oznaczone, bądź to na zasadzie numeru dziennika, lub też na zasadzie dokładnie odnotowanej godziny.

Jak przepisuje artykuł 16-ty, wynosi trwanie patentu w Rosyi lat 15. Jeżeli jednakże przed zgłoszeniem się w Rosyi, za granicą taki sam patent został wydany, to patent rosyjski trwa tylko tak długo, jak najkrótszy zagraniczny. Na przepis ten, jak mógłbym wykażać licznymi przykładami, nie zwraca się w praktyce żadnej uwagi, możnaby go więc zupełnie opuścić, zwłaszcza, że nie wywiera żadnego wpływu istotnego.

Co do terminu zapłaty pierwszej corocznej taksy, ustanowionego w artykule 17-tym, jak i co do płacenia corocznych taks wogóle, chciałbym zaznaczyć, że dla zapłat tych uchwalono dodatkowe ostateczne terminy, o trzy miesiące późniejsze, przyczem płacić należy taksy dodatkowe za zwłokę, rosnące z trwaniem zwłoki. O tem pomyślećby także należało przy zmianie prawa. Byłoby w każdym razie polecenia godnem, żeby taksy za zwłokę były mniejszemi, i, o ile możności, niezmiennymi. Obecnie wynosi, jak wiadomo, kara za zwłokę za pierwszy miesiąc terminu dodatkowego 10% taksy głównej; za drugi miesiąc 10% i 15%, czyli 25% taksy, a za trzeci miesiąc 10%, 15% i 25%, czyli 50% taksy. Kara za zwłokę wynosi zatem za trzeci miesiąc przy wysokiej takse kilkaset marek. Obliczenie tych taks, wraz z ustanowieniem niezmiennej kary za zwłokę, byłoby zatem bardzo pożądane.

Trzechmiesięczny termin do podania zażalenia, ustanowiony artykułem 18-tym, nie wystarcza bynajmniej w wielu przypadkach, zwłaszcza, jeżeli zgłaszający się mieszkają w krajach zamorskich. Chociażby nawet termin ten został zatrzymany dla zapłaty kosztów zażalenia, trzeba by ustanowić prolongację owego terminu dla późniejszego oddania uzasadnienia zażalenia, aby zastępca mógł dostatecznie porozumieć się z zabiegającym co do tak nader ważnego uzasadnienia. Oprócz tego byłoby bardzo pożądane, aby pozwalano na ustne rozprawy w instancji zażaleń.

Skład wydziału zażaleń, unormowany przepisem artykułu 19-go, nie jest bez zarzutu, o ile że rzeczoznawcy, którzy brali udział w pierwszych badaniach wydziału badającego, mają głos doradczy na sesji głównej. Głos doradczy rzeczoznawcy, znającego najdawniej, i zapewne najdokładniej, przedmiot zabiegów, wywiera jednak bez wątpienia znaczny wpływ na ponowne badanie przedmiotu wynalazku, które to badanie ponowne wskutek tego, często zapewne ze względu

na wynik pierwotnego badania, niepomyślnie dla zgłaszającego się wypada. Dlatego powinno być wzbronione, aby rzeczoznawca z instancji poprzedniej brał udział w obradach wydziału instancji zażaleń.

Wydawnictwa i rejestry Urzędu Patentowego, przepisane w artykule 21-ym, nie są bynajmniej do praktycznego użytku wystarczające. Przemysł wymaga, aby oryentowano go nie tylko co do wydanych patentów, lecz także co do podanych zgłoszeń. Rejestr urzędowy tychże jest więc niezbędnie potrzebny. Dotychczas zniewoleni byli adwokaci patentowi zadowalniać istniejące zapotrzebowanie rejestrami, we własnych biurach ze znacznym nakładem i wielką pracą prowadzonymi.

Artykuł 24-ty opiewa, że każdy wynalazek winien być w przeciągu pięciu lat po udzieleniu nań patentu w Rosyi wykonany, przyczem wykonanie ma być, odpowiednio do późniejszych orzeczeń, faktyczne. Przemysł Państwa Rosyjskiego tymczasem bynajmniej nie jest w stanie przyswoić sobie wszystkich opatentowanych wynalazków, ani obecnie, ani też w najbliższej przyszłości, do tego stopnia, aby fabrykacja w obrębie Państwa Rosyjskiego dla właściciela patentu zawsze się opłacała. Pożądaniem więc byłoby złagodzenie przepisów co do wykonania, ewentualnie na sposób w Niemczech przyjęty, lub też zupełnie je znieść. Co najmniej wypada usunąć żądanie wyrabiania w Państwie Rosyjskiem przedmiotu wynalazku.

Podług artykułu 27-go można zabiegać o patent dodatkowy dopiero po wydaniu głównego patentu. Przepis ten zniesiono później w ten sposób, iż zezwolono na staranie się o patenty dodatkowe już podczas badań nad głównym zgłoszeniem. Artykuł rzeczony powinien zatem odpowiednio zostać sformułowany.

Kończąc niniejszem uwagi i wywody nad niedogodnościami istniejącego prawa patentowego w Państwie Rosyjskiem, zaznaczam wyraźnie, iż treścią ich były jedynie najważniejsze jego wady. Zastrzegam sobie jednak, że później w danym razie poszczególnymi wybitniejszymi zajmę się jeszcze punktami, zasługującymi na szczegółowsze rozważenie.

Chciałbym jednakże w końcu do wywodów swych dodać w interesie wynalazców, w Państwie Rosyjskiem zamieszkałych, iż bardzo byłoby pożądane, żeby Państwo Rosyjskie także jaknajprędzej przystąpiło do międzynarodowego Związku. Poddani Państwa Rosyjskiego bowiem pod względem ochrony swych wynalazków w obcych państwach obecnie w gorszych znajdują się warunkach, aniżeli wynalazcy zagraniczni wobec Państwa Rosyjskiego.

O uprawie torfowisk i wyzyskiwaniu torfu w Galicyi.

Napisał **Andrzej Kornella**, inżynier krajowego biura melioracyjnego we Lwowie.

(Dokończenie; p. № 38 r. b., str. 503).

II. Stacje uprawy torfowisk.

Stacje uprawy torfowisk czyli *stacje doświadczalne dla torfowisk*, odgrywają w Galicyi wraz z *wzorowemi polami torfowemi* bardzo ważną rolę, jako czynniki służące do rozwoju uprawy torfowisk. Torfowisko jako środek uprawy jest dotychczas zawsze jeszcze mniej znane i nie tak dokładnie i wszechstronnie zbadane, jak grunta mineralne.

Grunt torfowy okazuje w swych własnościach chemicznych i fizycznych taką rozmaitość i jest tak wrażliwy i czuły na wszelkie zarządzenia i środki uprawy, że w wielu wypadkach jest rzeczą nie tylko wskazaną, ale owszem niezbędną, wejść przedewszystkiem na drogę prób i doświadczeń, aby z jednej strony rozwiązać cały szereg nader ważnych pytań, a z drugiej postawić pewne i korzystne reguły dla większych obszarów.

Pozałowania godnem jest tylko, że u nas co się tyczy powodzenia i zyskowności uprawy torfowisk panują jeszcze zawsze przesady, które powstrzymują przedewszystkiem wieśniaków od zyskownej uprawy nieraz zupełnie odłogiem leżących torfowisk.

Aby tym trudnościom zapobiedz, założono stacje doświadczalne torfowe, które nie tylko mają za zadanie badać

praktyczno-naukowe zagadnienia, ale także mają uczyć ludność uprawy torfowisk, zalecając ją w ten sposób do naśladownictwa. Takie stacje istnieją już w Galicyi od r. 1890, w którym odbył się od 2 do 6 września zjazd międzynarodowy gospodarzy leśnych i rolnych, mający dla uprawy torfowisk pod niejednym względem znaczenie przełomowe.

Historja rozwoju uprawy torfu i stacji doświadczalnych torfowisk w Galicyi łączy się z nazwiskiem przedwcześnie dla sprawy zmarłego FERDYNANDA hr. HOMPESCHA-BOLLHEIM, właściciela Rudnika, który bezsprzecznie musi być zaliczony do pierwszych i najzasłużeńszych przodowników uprawy torfowisk w Austrii a w szczególności w Galicyi.

Hr. HOMPESCH, który najrychlej ze wszystkich właścicieli majątków w Galicyi poznał się na wartości i znaczeniu uprawy torfowisk i najpierw obeznał się na tem polu dokładnie w dalekich podróżach za granicą, rozpoczął z końcem ósmego dziesiątka lat zeszłego stulecia w swoim majątku Rudniki pierwsze w Galicyi próby uprawy torfowisk. Rozległa działalność założonej przez niego stacji doświadczalnej Rudnickiej, oraz wykonane przez nią próby i doświadczenia stały się następnie wzorami i przykładami do naśladownictwa w dalszym rozwoju uprawy torfowisk nawet po za obrę-

bem Galicyi. Obecnie w majątku Rudniku, który tymczasem przeszedł na własność STANISŁAWA hr. TARNOWSKIEGO, jest już ogółem 300 ha uprawionych należycie torfowisk.

W r. 1892 założono w Galicyi w przeciwległym końcu tej prowincyi drugą podobną stację doświadczalną w powiecie Brodzkim, w Korsowie. Próby wykonano pod nadzorem zawodowych inżynierów Ministerjum Rolnictwa i Wydziału Krajowego a pod kierunkiem zmarłego niedawno właściciela tego majątku, BOGUSŁAWA HORODYŃSKIEGO.

Obie wspomniane stacje, t. j. Rudnicka i Korsowska pracowały odtąd nad rozstrzygnięciem zagadnienia, czy i w jakich warunkach można uprawiać racjonalnie torfowiska bez dodatku ziemi mineralnej, a więc bez przykrywania torfowiska lub mieszania z piaskiem.

Zagadnienie to rozwiązano już o tyle, że możemy obecnie stanowczo twierdzić, że torfowiska mogą być z korzyścią nawet w swym naturalnym stanie uprawiane, jeżeli się zrobi odpowiedni dobór gatunków roślin, które mamy uprawiać i jeśli możemy tak dalece rozporządzać wodą gruntową, aby torfowisko w razie potrzeby mogło być z łatwością dostatecznie nawodnione. Te dwie zasady, w połączeniu z rozumnym zastosowaniem nawozu sztucznego, mają dla wzmiakowanego systemu uprawy torfowisk najważniejsze znaczenie, a skutek pomyślny lub niepomyślny zależy tylko od właściwego lub niewłaściwego zastosowania tych zasad. Jest więc rzeczą łatwo zrozumiałą, że po rozwiązaniu tego zasadniczego zagadnienia i wskazaniu kierunku dalszego na tej drodze postępu, zmniejszyła się już potrzeba zbyt obszernych i zawilętych programów doświadczeń nowozakładanych stacji. Stąd też wynika, że cała działalność naszych dzisiejszych stacji zwraca się więcej ku doświadczeniom z uprawy roli i postępowi dalszemu w tej dziedzinie gospodarstwa. Równocześnie powstały w ten sposób w poszczególnych wypadkach dla przykładu t. zw. wzorowe pola torfowe, mające służyć do naśladownictwa dla innych.

Przed założeniem stacji do uprawy torfowisk wypracować należy zupełny plan robót nie tylko pod względem technicznym, ale także pod względem gospodarczym. Bezpośrednie kierownictwo prób oddaje się właścicielowi majątku, który otrzymuje także do wykonania z góry ułożony plan gospodarczy. To wszystko odbywa się w porozumieniu z organami zawodowymi Ministerjum Rolnictwa i Wydziału Krajowego, których przedstawiciele objeżdżają wszystkie stacje i udzielają na miejscu potrzebnych wyjaśnień i wskazówek.

Przy wyborze miejscowości na stację uwzględnia się w pierwszym miejscu te okolice, w których przy pomocy i współdziałaniu krajowego biura melioracyjnego przedsięwzięto już odwodnienie i regulacye rzek i potoków i przez to zabezpieczono już większe obszary torfowisk od powodzi. Te wszystkie w podobny sposób powstałe stacje uprawy torfowisk subwencyonuje w równych częściach Ministerjum Rolnictwa i Wydział Krajowy. Wysokość subwencji zależy od wymiaru powierzchni doświadczalnej, od programu, który ma być wykonany, od stosunków miejscowych i od długości czasu istnienia stacji. Ponieważ, jak już wspomniano, program doświadczeń nowych stacji doświadczalnych jest ograniczony do najściślejszych ram, przeto i wysokość ogólnej subwencji jest bardzo nieznaczna i obraca się tylko w granicach od 1000 do 2000 k.

Grunt dla stacji musi właściciel majątku odstąpić bezpłatnie, za co wszystkie plody zebrane i wszystkie wykonane roboty melioracyjne pozostają jego własnością. Właściciel majątku jest obowiązany, choć sam jest kierownikiem stacji, prowadzić dokładne notatki doświadczeń i składać corocznie rachunki wydatków.

Oprócz w Rudniku i Korsowie istniały lub istnieją jeszcze stacje doświadczalne w następujących miejscowościach Galicyi: 1) Olesko-Katy (od r. 1894 do r. 1900), powiat Złoczów; 2) Wolica Baryłowa (od r. 1897 do r. 1903), powiat Kamionka Strumiłowa; 3) Stojanów (od r. 1897), w powiecie Kamioneckim; 4) Ozomla (od r. 1897 do r. 1901), powiat Jaworów; 5) Hnilice (od r. 1899 do r. 1901)¹⁾, w powiecie Zbaraskim; 6) Nowytarg (od r. 1895 do r. 1898), powiat Nowytarg;

7) Przegnojów (od r. 1898 do r. 1903), w powiecie Przemysłańskim; 8) Ubinie (od r. 1899 do r. 1902), powiat Kamionka Strumiłowa; 9) Domażyr (od r. 1898 do r. 1901), powiat Grodecki; 10) Czernica (od r. 1898 do r. 1901), powiat Stryjski; 11) Dublany (od r. 1898 do r. 1901), powiat Lwowski; 12) Tetewczyce (od r. 1901), powiat Kamionka Strumiłowa; 13) Nowa Grobla (od r. 1900 do r. 1903), powiat Jarosław; 14) Ostrowczyk (od r. 1900 do r. 1903), powiat Złoczów; 15) Derewnia (od r. 1901), powiat Żółkiew; 16) Byszów (od r. 1901), powiat Sokal; 17) Moszczany (od r. 1902), powiat Jarosław.

III. Popieranie uprawy torfowisk włościańskich.

Skuteczna działalność stacji objawia się bardzo szybko, obudzając u właścicieli sąsiednich torfowisk zajęcie i ciekawość, a w równym stopniu także u właścicieli wiejskich obszarów. W Galicyi jest jeszcze dużo włościan, którzy nie znają nawozów sztucznych i oczywiście nie mogą być obeznani z należytem zastosowaniem tychże. Aby zapobiedz takiemu stanowi rzeczy i dopomóc włościanom w uprawie torfowisk, wyznaczyło Ministerjum Rolnictwa z Wydziałem Krajowym roczną subwencyę w wysokości 2000 - 4000 k. Zapomogi udziela się wyłącznie pod postacią sztucznego nawozu, jako to: kainitu i żużli THOMAS'A, w ilościach co najwyżej na 1 lub 2 ha, dla każdego włościanina. W pierwszym rządzie uwzględnia się wieśniaków biedniejszych, zamieszkałych w sąsiedztwie stacji doświadczalnej do uprawy torfowisk, przyczem kierownicy stacji udzielają im potrzebnych rad i wskazówek, tudzież czuwają nad sprawiedliwym rozdziałem nawozu i jego rozumnym użyciem. Ta postać zapomogi i poparcia uprawy torfowisk okazała się dla wieśniaków prawdziwym dobrodziejstwem i wiele się przyczyniła do tego, że uprawa torfowisk robi widoczne postępy u włościan.

IV. Projekty uprawy torfowisk.

Projekty uprawy torfowisk wykonywa krajowe biuro melioracyjne w Galicyi zupełnie bezpłatnie i to zarówno dla posiadaczy większych jak i mniejszych obszarów, o czym już powyżej była wzmianka. Dla tej gałęzi robót melioracyjnych rozporządza krajowe biuro melioracyjne obecnie dwoma fachowo wykształconymi inżynierami, którzy swe wiadomości uzupełnili jeszcze studjami za granicą. Widzimy więc, że dla właścicieli gruntów, którzy zamierzają uprawiać swe torfowiska, są przewidziane daleko idące ułatwienia, a tej okoliczności trzeba przypisać, że uprawa torfowisk w Galicyi postępuje naprzód. Roboty melioracyjne wykonywa zawsze właściciel gruntu we własnym zarządzie, a nigdy przez przedsiębiorców i dlatego nie ponosi zbyt wysokich kosztów. Wykonanie rozleglejszych projektów rozkłada się zwykle na kilka lat, co okazało się bardzo korzystnym dla uprawy torfowisk.

Ażeby dać obraz dzisiejszego stanu uprawy galicyjskich torfowisk, zaznaczamy, że autor tudzież jego kolega TADEUSZ LANGE, inżynier krajowego biura melioracji, opracowali projekty uprawy torfowisk dla 44 miejscowości, ogółem około 4700 ha.

V. Spółki uprawy torfowisk.

Do popierania uprawy torfowisk u właścicieli mniejszych posiadłości przyczyniły się wiele w ostatnich trzech latach utworzone spółki do uprawy torfowisk. Zachęta do tego wyszła od organów Ministerjum Rolnictwa. Uprawa torfowisk pociąga za sobą u małych gospodarzy wiejskich często wielkie trudności, które są nie do przewyciężenia, np. przy kwestyach prawa wodnego. Ale pominawszy to wszystko, uprawa torfowisk kosztuje wieśniaka, uwzględniając tylko odwodnienie i uprawę gruntu, tudzież zakup nawozu, najczęściej o wiele więcej, aniżeli przy uprawie jednolitych a rozleglejszych obszarów właścicieli wielkich posiadłości. Przedewszystkiem zaważył musi na szali ta okoliczność, że w kraju brak dogodnych środków komunikacyjnych, a znaczne odległości między większymi miastami utrudniają uprawę.

Ustawy spółek uprawy torfowisk, wypracowane przez zarząd biura patronatu kas Raiffeisenowskich i pożyczkowych, w porozumieniu z fachowymi organami krajowego biu-

¹⁾ Stację tę w r. 1901 zwinęto.

ra melioracyjnego, odpowiadają co do swej istoty statutowi kas pożyczkowych i Raiffeisenowskich, mają atoli za zadanie ułatwiać przede wszystkim ludności kraju uprawę torfowisk. Spółka ma wypełniać następujące zadania: 1) wspólnie przedsięwziąć potrzebne roboty melioracyjne; 2) wspólnymi siłami zakupywać sztuczne nawozy, nasiona, narzędzia i t. p.; 3) otwierać swym członkom potrzebny do uprawy torfowiska kredyt; 4) zawierać umowy dzierżawne i poddzierżawiać grunt torfowiska do celów uprawy poszczególnym członkom spółki i 5) udawać się do władz i innych instytucji o pomoc tak dla siebie, jak dla swych członków rzeczywistych. Pomoc tę można otrzymać od kraju i od władz państwowych w następującej postaci i pod następującymi warunkami: a) do każdego publicznego funduszu wolno interesowanemu przystąpić tylko z zastrzeżeniem przynależności do miejscowej spółki uprawy; b) uczestnikom może być udzielona jednorazowa pomoc za poleceniem i wstawieniem się spółki, pod postacią nawozu sztucznego najwyżej dla powierzchni jednego morga; c) uczestnikom spółki może być przyznana ze strony tejże na następne 3 lata wolna od odsetek lub 1% pożyczka, jednak tylko w postaci nawozu sztucznego do uprawy torfowiska, który to nawóz należy sprowadzić z funduszu dostarczonego przez Wydział Krajowy. Po upływie tego czasu należy jednak opłacać normalne, t. j. możliwie niskie od tej pożyczki odsetki; d) koszt melioracji dla wspólnych obszarów torfowych mają być ponoszone, z reguły w równej części przez spółkę, Wydział Krajowy i państwo, przyczem krajowe biuro melioracyjne udziela bezpłatnie swej technicznej pomocy przy wykonywaniu projektów i przy konserwacji; e) spółka uprawy torfowisk jest pod opieką Wydziału Krajowego, wykonywaną przez biuro patronatu i otrzymuje z funduszu patronatu odpowiednie zasiłki na pokrycie kosztów wynikających z samego założenia i pierwszych wydatków na urządzenie i administrację.

Na podstawie tych zasad i ze strony władz zatwierdzonych statutów, powołano do życia w gminie Wolicy Baryłowej, w powiecie Kamionki Strumiłowej, w r. 1901 pierwszą taką spółkę uprawy torfowisk. Wolica Baryłowa posiada należącą do jednego wielkiego kompleksu bagien Stojanowskich powierzchnię torfowisk rozległości około 300 ha. Po osuszeniu w latach 1896 do 1897 tych bagien poczęto podnosić głośne skargi z powodu utraty wszelkich z nich korzyści i zaniku pierwotnej kwaśnej roślinności. Z tego powodu wzięto się do założenia stacyi do uprawy torfowiska, która miała na celu praktyczne przedstawienie tamtejszym gospodarzom wiejskim zasadniczych podstaw uprawy torfowisk. Wynik osiągnięto pomyślny, albowiem już w r. 1899 zwracali się wieśniacy z Wolicy Baryłowej do Wydziału Krajowego z prośbą o przyjęcie im z pomocą techniczną w melioracji gruntu i udzielenie im subwencji na zakupienie nawozu sztucznego. W następnym roku, t. j. 1900 liczba proszących była już tak znaczna, że Wydział Krajowy widział się spowodowanym do wysłania do Wolicy Baryłowej d-ra STEFCZYKA, dyrektora krajowego biura patronatu, aby z wieśniakami zawarł umowę co do założenia spółki dla uprawy torfowisk. Usiłowania te zostały też uwieńczone nader pomyślnym skutkiem. Spółka przysłała istotnie do skutku i zaraz w roku założenia, t. j. 1901 liczyła 20 członków. W r. 1902 liczyła spółka już 47 członków, między którymi znajdowali się także niektórzy wieśniacy z sąsiedniej gminy Sienkowa. W r. 1901 wykonało krajowe biuro melioracyjne na żądanie obu gmin, t. j. Wolicy Baryłowej i Sienkowa techniczne projekty melioracji torfowisk dla spółki, które służyły następnie za podstawę dalszego rozszerzania i postępu melioracji. W pierwszym roku od założenia spółki wynosił dochód tejże 1136 k. 72 h., zaś rozchód 1109 k. 65 h. Rok 1902 wykazał dochodu 2214 k. 86 h. a wydatków 2170 k. 43 h. W r. 1902 i 1903 powstały podobne spółki do uprawy torfowisk w kilku innych miejscowościach.

VI. Oddział do uprawy torfowisk i wyzyskiwania torfu przy c. k. gospodarczo-chemicznej stacyi doświadczalnej w Wiedniu.

Założony w r. 1901 przez Ministerium Rolnictwa Oddział do uprawy torfowisk i wyzyskiwania torfu, ma także dla Galicyi bardzo wielkie znaczenie. Z Oddziałem tym w ścisłym pozostaje związku nasza uprawa torfowisk, ponieważ do Oddziału tego przesyła się próbki torfu do zbadania ich składników, zawierających substancje przydatne do odżywiania roślin, a to celem spożytkowania w praktyce otrzymanych wyników chemicznego rozbioru. Rozbiory chemiczne wykonywane ten Oddział bezpłatnie tak dla stron niezamożnych jak i dla krajowych robót melioracyjnych, a dla tych ostatnich bez względu na stan zamożności właścicieli torfowiska. Od czasu założenia w Wiedniu Oddziału do uprawy torfowisk i wyzyskiwania torfu, popyt wyników rozbioru chemicznego wzrósł znacznie, czemu przypisać należy wzrost zaufania do tego rodzaju przedsiębiorstw. Oddział ten wykonał już dwa większe i zupełnie wykończone rozbiory chemiczne torfu galicyjskiego do celów uprawy torfowisk.

VII. Sposoby wyzyskiwania torfu.

Znaczenie torfowisk galicyjskich dla przemysłu jest nieco ograniczone, a to wskutek niezbyt wielkich obszarów torfów wyzycznych. Tylko w niektórych wypadkach występują takie formacje torfowisk, jak np. torfowiska Strutyńskie koło Doliny, nadające się szczególnie do celów przemysłowych.

Torfowiska galicyjskie wyzyskuje się z tego powodu najczęściej tylko do celów miejscowych, gdzie chodzi o otrzymanie materiału opałowego lub na podściółkę dla bydła. Szczególnie zwiększoną uwagę zwrócono w ostatnich czasach na torf, jako materiał opałowy, co jest w ścisłym związku z podrożeniem znacznym węgla i drzewa. Właściciele majątków starają się wyzyskiwać swe torfowiska do celów przemysłu gospodarczego, t. j. na gorzelnie i browary, tudzież na swoje potrzeby domowe. Tę gałąź wyzyskiwania torfu popiera Wydział Krajowy w ten sposób, że inżynier Wydziału Krajowego, po zbadaniu torfowiska co do jego głębokości, własności fizycznych i t. p., bierze z niego według przepisów Wiedeńskiego Oddziału do uprawy torfowisk i wyzyskiwania torfu, odpowiednie próbki, które tenże Oddział bezpłatnie rozbiiera a wreszcie rozstrzyga co do ich wartości opałowej.

Inżynierowie krajowego biura melioracji udzielają również wyjaśnień co do najracjonalniejszego technicznego urządzenia i jakości potrzebnych maszyn. Te ostatnie, jako to: prasy torfowe, krajarki torfu i t. p. sprowadza się dotychczas, niestety, prawie wyłącznie z zagranicy, z fabryk niemieckich.

W ostatnich czasach wzięli się także wieśniacy i zwierzchności gminne do wyzyskiwania torfu. Tym ostatnim przychodzi się chętnie z pomocą udzielaniem kredytu z krajowego funduszu gospodarczo-przemysłowego.

Torf znajduje jako materiał opałowy coraz to szersze zastosowanie i dziś już możemy liczyć około 30 miejscowości, gdzie wyzyskuje się torf racjonalnie w celach opałowych.

Zupełnie analogicznie, lecz z gorszym wynikiem popierano zużytkowanie torfu na podściółkę dla bydła. Istnieje tylko jedyna fabryka podściółki torfowej w Galicyi, należąca do gminy w Nowymtargu, popierana od czasu swego założenia w r. 1896 przez Wydział Krajowy i Ministerium Rolnictwa. Fabryka ta służy jednak tylko do pokrycia własnych potrzeb gminy. Sprawa energiczniejszego wyzyskiwania i zastosowania torfowej podściółki jest jeszcze nierozstrzygnięta. Atoli już wkrótce ujawni się i w tym kierunku postęp, bo już w wielu okolicach z ubogą i piaszczystą glebą podnoszą się głosy o wyrabianie podściółki torfowej, a także namul torfowy zyskuje coraz to większe zastosowanie do celów sanitarnych pomniejszych miast.

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Odkazujące (dezynfekcyjne) własności farb ściennych badań dr. JACOBITZ w Halli. Próbom doświadczalnym poddane były: 1) cztery farby emaliowo-porcelanowe z fabryki Rosenzweig'a

i Bauman'a w Kassel, oznaczone № 2092, 2093, 2097 B i 2098 B; 2) olejna biel ołowiana i olejna biel cynkowa tej samej firmy; 3) farba z fabryki Zonca i Sp. w Kitzingen; 4) farba amfobolinowa z Ernst-

hofen; 5) farba hyperolinowa DEININGER'A w Ober-Ramstedt w Hesse; 6) zwyczajna farba klejowa. Przy próbach pokryto płyty z gliny i drzewa, a przy dwóch szczególnych próbach także płyty z blachy i szkła, powyższymi farbami, nakładając każdą jednakowo grubą warstwą. Po upływie 4—6 dni, gdy powierzchnia farby zaschła, zakażano ją jednakową ilością bakteryjnej hodowli w bulionie. W oznaczonych odstępach czasu, 4, 8, 12, 24-godzinnych i t. d., zeszkrobano z płyt możliwie jednakową ilość farby nożem sterylizowanym przez wyżarcie i szczepiono ją na kulturze bulionowej, agarowej lub surowicowej w rurkach, które następnie obserwowano w ciągu 10 dni w temperaturze rozwoju odnośnych bakterii. Badano mianowicie wpływ farb na następujące drobnoustroje: 1) laseczniki cholery, 2) laseczniki błonicy, 3) laseczniki tyfusu, 4) staphylococcus aureus (zarazek ropy), 5) streptococcus erisipelatis (zarazek róży przyrannej), 6) laseczniki karbunkułu (zawierające zarodniki).

Z tablicy, w której zestawiono wyniki tych badań, przytaczamy następujące szczegóły. Laseczniki błonicy (dyfterytu) zamaryły na obu farbach emaliowych 2097 B i 2098 B, a także na obu farbach olejnych, po upływie 4-ch godzin, na farbie ZONCA i emaliowych 2092 i 2093 po 24 godzinach, żyły jednak na farbie amfibolinowej i hyperolinowej jeszcze po upływie 30 dni. Podobne są wyniki dotycząco laseczników tyfusu, których w żywym stanie nie znaleziono na obu farbach olejnych po 4-ch godzinach, na obu emaliowych 2097 B i 2098 B—po 8, na farbie ZONCA i emaliowej 2092—po 12, a na hyperolinowej po 24 godzinach, gdy natomiast na farbie 2093 znajdowano je żyjącymi do 4-go, a na amfibolinowej nawet do 20 dnia po zaszczepieniu. O pozostałych z wymienionych powyżej drobnoustrojów dałoby się w zasadzie powtórzyć prawie to samo.

Najbardziej zabójczy wpływ na zarazki okazały wogóle obie farby emaliowo-porcelanowe 2097 B i 2098 B i obie farby olejne, po nich następuje farba ZONCA i porcelanowa 2092, dalej 2093, a wreszcie amfibolinowa, hyperolinowa i klejowa. W liczbach dałoby się ten stosunek wyrazić w sposób następujący: 1 : 2 : 8 : 70 (∞), t. j. gdy przyjmujemy czas trwania życia bakterii na farbie 2097 B i 2098 B, oraz na obu olejnych = 1, to na farbie ZONCA i na farbie 2092 wyrazi się on liczbą przeszło podwójną, na farbie 2093—8 razy, a na amfibolinowej, hyperolinowej i klejowej—najmniej 70 razy większą, o ile o odnośnym działaniu tych trzech ostatnich farb wogóle mówić można.

Przyczyna odkażającego działania farb 2097 B i 2098 oraz obu olejnych, leży w ich fizykalnych, zwłaszcza zaś w chemicznych własnościach. Farby te zawierają między innymi pewną ilość oleju lnianego, który przy wysychaniu podlega powolnemu utlenianiu z wydzieleniem dwutlenku węgla, lotnych kwasów tłuszczowych, jak kwasu mrówkowego, octowego i t. p., aldehydów, zwłaszcza octowego, akroleiny i mrówkowego, a więc wogóle związków lotnych o własnościach odkażających.

Zabójcze dla bakterii własności farb ściennych z czasem, rzecz jasna, słabną, zdołano je jednak wykazać jeszcze po upływie 10 tygodni, a nawet po 4-ch miesiącach. Z tego powodu należałoby farby takie stosować tam, gdzie obawiać się można ponawiania się chorób zakaźnych.

Dr. JACOBITZ wyraża nadzieję, iż wyrób odkażających farb ściennych da nam nowy środek walki z chorobami zakaźnymi.

mh

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Od Redakcji. Wobec rozpoczętego okresu posiedzeń towarzystw technicznych, prosimy uprzejmie zabierających głos na posiedzeniach o wręczanie naszym sprawozdaniom lub przesyłanie do biura redakcji, nie później aniżeli w sobotę po posiedzeniu, albo do mieszkania redaktora (Nowogrodzka 11) nie później aniżeli w niedzielę po posiedzeniu, dokładnej treści ważniejszych przemówień i tych odczytów, które w piśmie naszym nie mają być drukowane. Te autoreferaty, o ile to użnamy za możliwe i potrzebne, będą uwzględniane w podawanych przez nas sprawozdaniach z posiedzeń.

Reklamacye z powodu pominięcia lub niedokładnego powtórzenia przemówień, co do których autoreferatów nam nie przesłano, nie będą w piśmie naszym uwzględniane.

Łódzka Sekcja Techniczna Posiedzenie z d. 23 września r. b. Pierwsze powakacyjne posiedzenie odbyło się w nowym lokalu (Dzielnia 31), w którym czytelnia będzie otwarta codziennie, aby korzystać z niej ułatwić członkom.

P. Wiesław Gerlicz wygłosił rzecz p. t.

Zasilanie prądem elektrycznym kolei elektrycznych, systemem Dolter'a

Przy rzeczonym systemie motory wagonowe czerpią prąd elektryczny zapomocą specjalnych szyn, sprężonych z magnesami, łączących się z kontaktami, umieszczonymi co kilka metrów (od 2 do 5) wzdłuż toru między szynami na jednej powierzchni prawie z ulicą lub szosą. Kontakty te, rzecz prosta, przepuszczają prąd tylko wtedy, gdy się stykają z namagnesowanymi szynami, czyli, że o ile szyny owe schodzą z kontaktów, to te ostatnie są wyłączone z pod prądu. Jak wykazały doświadczenia nad systemem Dolter'a na kolei elektrycznej w Lasku Bulońskim w Paryżu, warunek ten osiągnięto całkowicie, przyczem okazało się, że kontakty mogą jednakowo dobrze być obsadzone na ulicach miejskich oraz na zwyczajnych drogach szosowych. Włączanie prądu następuje tak szybko, że największe prędkości pociągów mogą być dopuszczane, z czego wynika, że system Dolter'a może być z jednakowym powodzeniem stosowany do tramwajów miejskich, do kolei dojazdowych oraz do kolei normalnych o dużej prędkości. Koszta instalacyjne przy systemie Dolter'a są nawet niższe niż przy innym systemie tego rodzaju i są wyższe jedynie od kosztów kanalizacji prądu zapomocą sieci przewodników górnych. Utrzymywanie w czystości kontaktów powierza się tej samej służbie drogowej, która utrzymuje w porządku torowisko. Wszystkie części, umieszczone w ziemi i doprowadzające prąd, mogą być naprawiane i oglądane bez przerwy w ruchu i bez kosztownych i znużających robót ziemnych i brukarskich.

Urządzenie kolei według systemu Dolter'a składa się: 1) z kontaktów ulicznych, umieszczonych na powierzchni ulicy wzdłuż osi toru, oraz 2) z organów, które uskuteczniają włączenie i wyłączenie prądu i które są umieszczone pod wagonami motorowymi.

Kontakty uliczne, razem z całym aparatem rozdzielczym, umieszczone są bezpośrednio w bruku ulicznym, lecz w specjalnych skrzynkach z bardzo wytrzymałej i amagnetycznej stali (stal manganowa), z których łatwo mogą być wyjmowane. Skrzynki oblewa się asfaltem i umocowuje w wierzejniej budowie kolei oraz przykrywa je się ściśle przykrywką „A”, która zrobiona jest z tejże stali i której powierzchnia łączy się z ogólną powierzchnią torowiska. W tej to przy-

krywie A umieszczone są kontakty B i B' z magnetyzującej się o wysokim przewodnictwie stali i umocowane w sposób łatwy do wymiany. Kontakty B i B', ułożone w taki sposób, aby zmniejszyć rozpraszanie się linii sił, zaokrąglone są na końcach, zbliżając się wzajemnie dwoma punktami. Pod kontaktem B w gnieździe D na osi D' umieszczone jest ramię G, przyczem części G, D i D' zrobione są z miękkiej stali. Ramię G łączy obwód magnetyczny między elektromagnesami i kontaktami B i B', stanowiącymi bieguny szyny kontaktowej, przyczem pozostawia się wolną przestrzeń G'F, grubości 2 mm, między ramieniem G i kontaktem B'.

Do ramienia G przymocowana jest prostopadłe dźwignia H z materiału izolującego, która w stanie nieruchomym wisi pionowo. Dźwignia H kończy się miedzianym kontaktem, który zapomocą linki L z bardzo cienkich srebrnych drucików, łączy się z ramieniem G. Linka ta służy jako topliwy bezpiecznik.

Podczas przejazdu wagonu ramię G magnetyzuje się, dźwignia H porusza się i miedziany kontakt uderza o drugi kontakt węglowy I. Ten ostatni osadzony jest na katowniku z brązu, który zapomocą brązowej tarczy R łączy się z kablami roboczymi U i U', połączonymi z dodatnim biegunem dynamomaszyn.

Cały aparat rozdzielczy mieści się w ambroinowym naczyniu P, przymocowanem do przykrywy A i napelnionem izolującą cieczą, nie rozpuszczającą się w wodzie i nie twardniejącą. Spód naczynia posiada trzy współśrodkowe wyżłobienia T, zapomocą których naczynie P łączy się z częścią Q, przyczem wyżłobienia wypełniają się wazeliną, dla hermetycznego połączenia. Przykrywę A z kontaktami B i B' i całym aparatem rozdzielczym można wyjmować zapomocą specjalnych kluczy C i C', umieszczanych w samych kontaktach B i B'.

Połączenie kontaktu ulicznego z przewodnikiem roboczym jest w ten sposób urządzone, że wszelkie uszkodzenie z powodu wilgoci jest wyłączone; daje się to osiągnąć przez potrójne żłobkowe połączenie S i T, uszczelnione wazeliną, oraz przez obsadzenie całej skrzynki w asfalcie, który wraz z brukiem ulicznym chroni ją od uszkodzeń zewnętrznych.

Bardzo ważnym udogodnieniem jest możliwość rewidowania i naprawy przewodnika roboczego bez przerwy w ruchu. Uliczne kontakty połączone są między sobą kablem o średnicy 50 mm², którego długość odpowiada odległości między kontaktami. Kable te przygotowują się w fabryce, końce kabli mają specjalne końcówki osa-

dzone w izolatorach $S S'$. Izolatory $S S'$ przymocowane są zapomocą płyty R do części Q . Kable nie są ułożone bezpośrednio w ziemi, lecz w specjalnym kanale, przyczem połączone równolegle z zasilaczami, wskutek czego mogą otrzymywać mały stosunkowo przekrój. Wymiana roboczego kabla może być uskuteczniiona w przeciągu kilku minut, bez przerwy prądu. O ile bowiem końce takiego kabla są odłączone od kontaktów ulicznych, te ostatnie zasilane są przez sąsiednie kable robocze. Co sto metrów zasilacze łączone bywają ze sobą oraz z roboczymi kablami zapomocą specjalnych łączników, przyczem w razie popsucia na takim dystansie zasilacza, zastępuje go zupełnie kabel roboczy. Aby kanał dla roboczych kabli był niedrogi, wykonano go przy budowie kolei w Łasku Bułońskim w bardzo prosty sposób. Wąż gumowy długości równej odległości między dwoma kontaktami napompowuje się powietrzem i okłada betonem; gdy tenże stwardnieje, powietrze się wypuszcza i wąż łatwo się wyjmuje.

W wagonie motorowym znajdują się: 1) szyna kontaktowa, 2) dwa kontakty bezpieczeństwa, 3) 5 ogniw akumulatorowych. 4) specjalne urządzenie do regulowania prądu.

Zbieracze prądu składają się z dwóch płaskich szyn, które wiszą swobodnie pod wagonem. Przednia dłuższa część szyn nasycana jest północnym magnetyzmem, tylko krótsza część południowym, wskutek tego magnetyczny obwód między kontaktami ulicznymi osiąga się w zupełności. Szyny kontaktowe połączone są z sobą za-

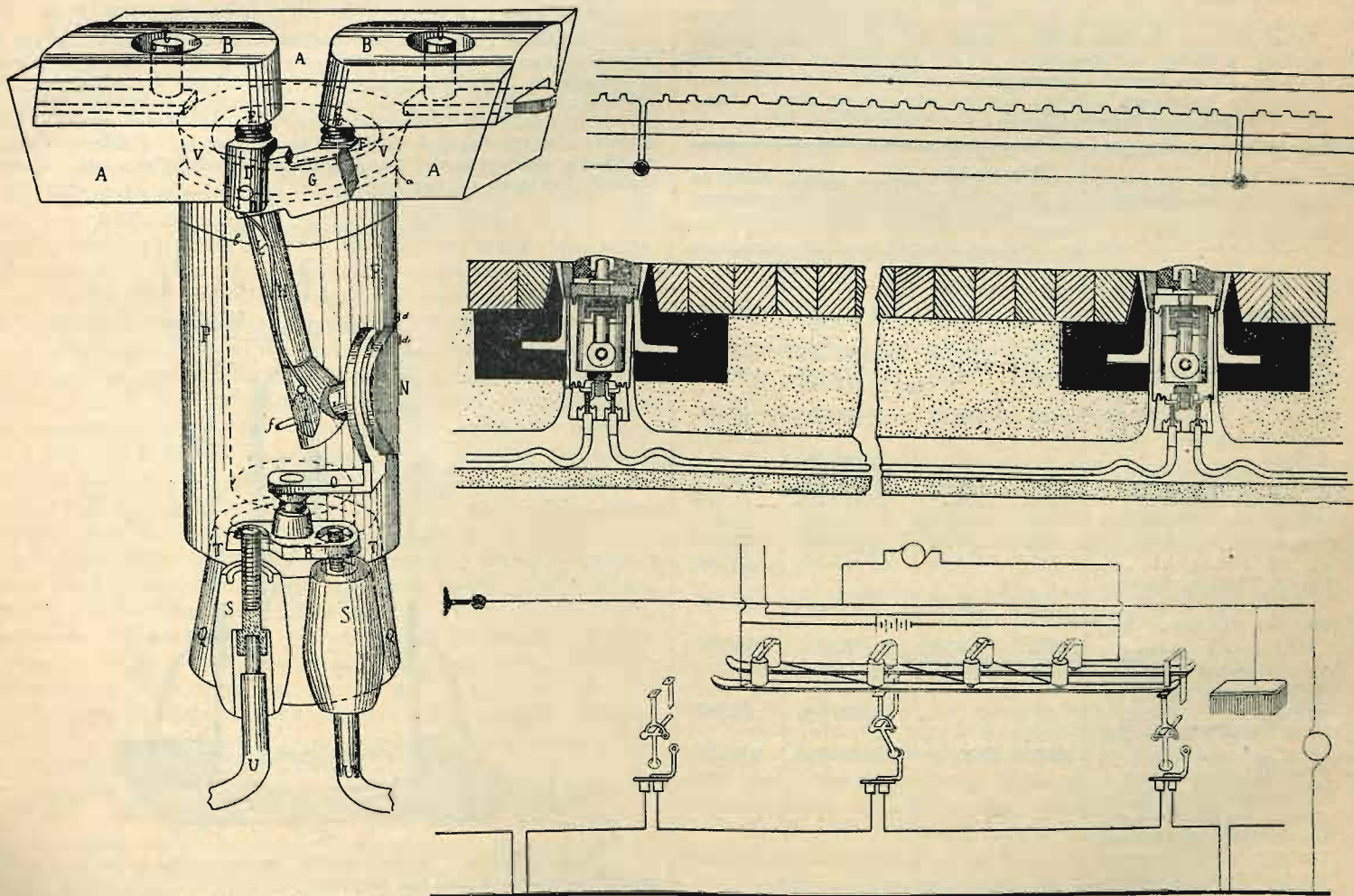
odpowiednią odległość między szynami kontaktowymi i zabezpieczającymi, aby otrzymać czas na dokładne przepalenie bezpiecznika L .

Na linii kolejowej w Łasku Bułońskim bieżą wagony dwu i czteroosiowe. Łuki dochodzą do 22 m i rezultaty otrzymują się bardzo dobre.

Szyny kontaktowe mają długości 6,5 m, przyczem długość namagnetyzowana wynosi 5250 mm. Szyny zabezpieczające mają długość 660 mm i odległe są od szyn kontaktowych o 600 mm. Średnia prędkość pociągów wynosi 25 km/s. Przy takiej prędkości, niezależnie od bliskiej odległości między kontaktami, nie zauważono żadnej niedokładności, przyczem czas, w którym kontakty są wyłączone z prądu, nie przekracza $\frac{1}{16}$ sek. Bezpiecznik składa się z 50 skręconych drucików o średnicy 0,1 mm, co w sumie stanowi przekrój 0,4 mm², długość ich stanowi 8 cm i waży 0,25 g. Bezpiecznik wytrzymuje 125 amp. w ciągu 15 min. i przepala się przy 250 amp. w czasie $\frac{1}{16}$ sekundy.

System Dolter'a zaprowadzony jest na kolei w Łasku Bułońskim w lutym 1902 r. Długość linii wynosi 4 km. W ciągu dwóch lat nie było żadnego wypadku.

Niżej podany system kanalizacji prądu odpowiada, zdaje się, wszelkim wymaganiom stawianym popędowi elektrycznemu. Prędkość może być dowolna. Koszta instalacyjne nie wiele przewyższają koszta systemu o górnych przewodnikach. Utrzymanie nie wymaga specjalnie wykwalifikowanej obsługi. Rewizya i naprawa mogą być



pomocą elektromagnesów, tworząc ich bieguny. Tylny krótszy koniec szyn połączony jest elektromagnesem, który nie jest nasycany wcale, lub nasycany bywa odwrotnie do pozostałych, aby dać możliwość dźwigni H opaść, nim jeszcze szyny zjedzą z kontaktu i nim wejdą na kontakt następny. W wagonach wózkowych szyny kontaktowe składają z trzech części połączonych przegubowo, aby na łukach o małym promieniu schodziły zbytnio ze środka toru. Szyny kontaktowe mają za zadanie: 1) wywoływać połączenie prądu, który wskutek magnetycznego obwodu, zasila elektromagnesy, oraz 2) wytwarzać stałe połączenie między motorem wagonowym i dodatnim biegunem stacji centralnej zapomocą zasilaczy.

Ciężar szyn kontaktowych oraz ich magnetyczne wzbudzenie wytwarza znaczne tarcie o kontakty uliczne, tak, że otrzymuje się trwałe połączenie i dobre przewodnictwo nawet gdy kontakty pokryte są kurzem, śniegiem lub szronem. Wzbudzenie szyn kontaktowych skutecznia się stale przez pięć ogniw akumulatorowych. Ładowanie tej małej baterji odbywa się automatycznie podczas jazdy i specjalnej obsługi nie wymaga. Z tyłu i z przodu szyn kontaktowych umieszczone są krótkie szyny kontaktowe, połączone z podwoziem wagonu, przedstawiając w ten sposób opór około 2 ohm. Mają one na celu wytworzyć zziemienie, które przepala bezpiecznik L w razie jakiejś nieprawidłowości w działaniu którejkolwiek części ulicznego kontaktu. Ponieważ szyny kontaktowe na pewnej tylko swej długości są namagnetyzowane, dźwignia H spada bardzo szybko, zanim jeszcze szyny zjedzą z kontaktu. Wskutek krótkiego czasu, który jest potrzebny dla wyłączenia ulicznego kontaktu z prądu, należy zachować

dokonywane bez psucia bruku ulicznego. Ruch jest zabezpieczony od wszelkich przerw, a dwuletnia eksploatacja wykazała, że system ten odpowiada najwyższym wymaganiom. Obecnie system Dolter'a ma być zastosowany na linii 20 km w Torquay, zarząd m. Petersburga ma zaprowadzić ten system na najbardziej ożywionych ulicach, wkrótce mają być również wykonane próby w Dreźnie, dobrzeby więc było, aby i magistrat warszawski zechciał bliżej zapoznać się z tym systemem, wobec bliskiego już wprowadzenia trakcji elektrycznej w tramwajach miejskich.

Po załatwieniu spraw bieżących, pomiędzy którymi postanowiono wybrać komisję odczytowa, dla ożywiania ruchu Sekcji, wyjęto ze „skrzynki zapytań“ dwa pytania.

1. „Wobec coraz większego rozpowszechnienia turbin parowych, pożądanemby było podniesienie kwestji, o ile turbiny nadają się do popędu fabryk przedzielniczych i jakie jest normalne zużycie pary i wody kondensacyjnej w turbinach parowych w stosunku do równosilnej silnicy parowej?“

Na pytanie to odpowiedział p. Jan Procter. Pewna przedziałnia w Pabianicach pędzona jest turbinami parowymi de Laval'a o mocy: 2 po 300 k. p.; jedna 150 i jedna 175 k. p. Przedziałnia poruszana turbinami pracuje prawidłowo, skręt nitki otrzymuje się równy, stagnacyjny przez czas pięcioletni nie było. Przepiętne zużycie pary przy 15 atm. ciśnienia wynosi 5,33 — 5,5 kg pary na koniogodzinę w turbinach o mocy 300 k. p.; w turbinach zaś o mocy 100 k. p.

6,2–6,5 kg pary na koniogodzinę, co odpowiada maszynom tłokowym o potrójnym rozprężaniu, które zużywają do 6 kg na koniogodzinę. Kondensator strumieniowy syst. Körting'a, przy temperaturze wody 12–15° C., daje próżnię 66–67 cm; przy cieplejszej wodzie, np. 25° C., próżnia wynosi 55–57 cm. Kondensatory te zużywają 80 kg wody na 1 kg pary (przy maszynach parowych 32–35 kg wody na 1 kg pary).

P. Michelis przytacza wypadek złamania się wału turbinowego w przedzalni posiadającej znacznie większą ilość samoprężnic wózkowych i za przyczynę podaje nierównomierność pracy turbiny w takich przedzalniach z powodu zmiany okresów skręcania i nawijania przedzdy w samoprężnicach wózkowych. Wobec tego faktu należałoby stosować w przedzalniach turbiny z pewnym zapasem mocy. W każdym razie ogólnie wyrażano się z uznaniem dla tych motorów.

II. „Czy bezpośrednie połączenie, zapomocą sprzęgaczy wyłączających, dynamomaszyn z głównym wałem transmisyjnym, pod względem praktycznym jest pożądane i jakie w tym wypadku istnieją najlepsze sprzęgacze wyłączające?”

P. Tyszką odpowiedział, że wszelkie sprzęgacze kłowe w podobnych wypadkach są niepożądane, co się zaś tyczy sprzęgaczy

„ciernych“ (tarcowych), to jakkolwiek jest ich bardzo wiele w użyciu, jednak nie odpowiadają one stawianym im wymaganiom; wreszcie w danym wypadku umartwiają ruchy poziome wału, co w dynamomaszynach nie jest pożądanem. Najlepiej w podobnym wypadku stosować wał pośredni, którego jeden koniec zaopatrzony jest w sprzęgacz tarczyowy a drugi w sprzęgacz sprężysty, np. z przeponą skórzaną, która pozwala dynamomaszynie na ruchy poziome.

P. Golec twierdzi, że tego rodzaju sprzężenie nie zawsze bywa bezpieczne, wyjąwszy od ilości obrotów i że dotąd tylko wielkie generatory mają zwykle sprzęgacze lub poruszane są bezpośrednio z wałem silnicy.

Ze tego rodzaju sprzężenia nie zawsze bywa bezpieczne, wyjąwszy p. Michelis, opisując wypadek zarwania się drutu magnesującego bieguny, wskutek czego nastąpił spadek voltażu i wylądowania prądu akumulatorów do dynamo; wówczas dynamo zaczęła pracować jako motor. Gdy maszynista zauważył silne iskrzenia szczotek, wyłączył sprzęgacz, wywołując nadzwyczaj szybki ruch motoru nieobciążonego i eksplozję kół pasowych wskutek wielkiej szybkości obwodowej, czego dałoby się uniknąć przy pasowym połączeniu; stąd p. Michelis wnioskuje, że użycia sprzęgaczy do dynamomaszyn należałoby unikać.

I. K.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Koszt budowy dr. żel. Syberyjskiej. Zarząd budowy dr. żel. Syberyjskiej, z okazji dziesięciolecia wydał opis swojej działalności pod tytułem „Droga żelazna Syberyjska w przeszłości i teraźniejszości“. Opis ten pomiędzy innymi zawiera następujące dane o kosztach budowy rzeczonyj drogi żelaznej:

Nazwa linii lub odnogi	Długość		Koszt ogólny rub.	Koszt na wiorstę rub.
	wior- sty	kilometry		
I.				
1) Dr. żel. Zachodnio-Syberyjska	1328	1416,70	51 110 397	38 487
2) Dr. żel. Środkowo-Syberyjska	1715	1829,53	101 481 382	59 173
3) Odnoga do Tomsku	89	94,94	2 573 198	28 912
4) Odnoga do jeziora Bajkał	64	68,27	3 171 555	49 555
5) Przewóz parowy przez Bajkał	—	—	6 744 340	—
6) Dr. żel. okólna Bajkalska	244	260,30	53 625 745	219 777
7) Dr. żel. Zabajkalska	1036	1105,18	79 942 702	77 170
8) Odnoga koło Kajdałowa	324	345,64	31 564 349	97 421
9) Odnoga do Nikolska	110	117,34	8 113 987	73 764
10) Dr. żel. Usuryjska	717	764,88	46 267 088	64 529
11) Dr. żel. Ekaterynbursko-Ozelałbińska	225	240,00	6 535 258	29 046
12) Dr. żel. Permsko-Kotłaska	812	866,22	41 380 901	50 961
Razem I	6664	7109,00	432 510 902	—
II. Ulepszenia na dr. Syberyjskiej	—	—	94 320 660	22 287
III. Dr. żel. Wschodnio-Chińska	2377	2535,74	253 496 850	106 645
IV. Wydatki uboczne:				
1) Ulepszenia i rozwój żeglugi rzeczonyj. Urządzenie linii żeglugi parowej i roboty w celu ulepszenia portu w Władywostoku	—	—	10 321 028	—
2) Wydatki na dr. żel. Wschodnio-Chińską	—	—	—	—
a) Strzeżenie kolei („ochrona“)	—	—	46 293 386	19 475
b) Straty podczas wojny z Chinami w r. 1900	—	—	70 000 000	29 449
c) Miasto i port Dalnij	—	—	18 850 000	—
d) Utworzenie żeglugi parowej na oceanie Spokojnym	—	—	11 427 000	—
Ogółem	—	—	937 219 826	—

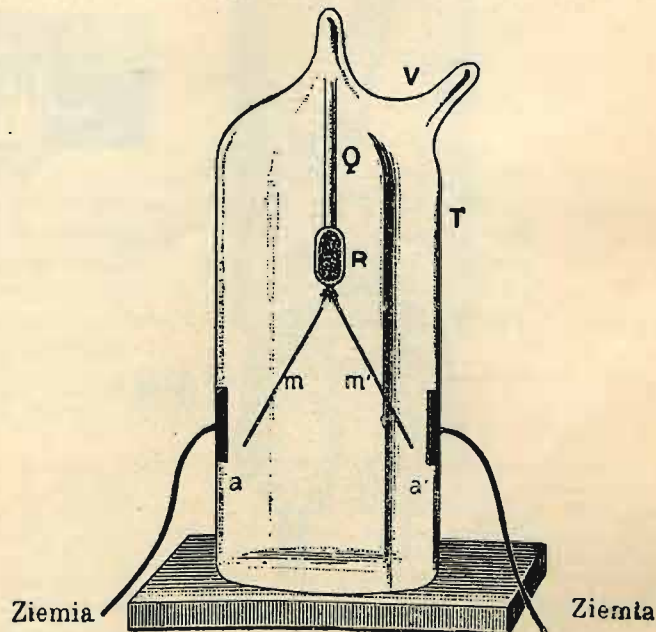
(W. J.-Z. z. d. № 36 r. b.)

M. I.

„Perpetuum mobile“ Strutt'a. W artykule o radzie, drukowanym w piśmie naszym w r. b., zaznaczyliśmy, że rad jest pierwszym przykładem ciała, wytwarzającego w sobie samorzutnie ładunek elektryczny¹⁾. Własność tę radu można ujawnić zapomocą niewielkiego przyrządu, obmyślnego przez Strutt'a i nazwanego żartobliwie „perpetuum mobile“. W naczyniu szklanym T, z którego przez rurkę V wypompowano możebnie dokładnie powietrze, zawieszono jest na pręcie kwarcowym Q naczynko szklane R, zawierające sól radu. Dwie cienkie blaszki złote tworzą mały elektroskop. Te blaszki, odchylając się w strony przeciwne, wchodzą w zetknięcie z drutami metalowymi a i a', połączonymi z ziemią.

Działanie przyrządu jest bardzo proste. Ładunek dodatni małego naczynka z solą radu udziela się blaszkom złotym, które, w miarę wzrastania ładunku, stopniowo coraz więcej się odchylają. Gdy dostatecznie się odchyla, wchodzą w zetknięcie z drutami metalowymi a i a' i ładunek spływa w ziemię, poczem blaszki opadają, przyjmują ponownie ładunek i znowu się odchylają. Ponieważ wytwarzanie się elektryczności jest ciągłe, przeto odchylanie się i opadanie blaszek powtarza się bez końca.

Perpetuum mobile Strutt'a.



Naładowania i wylądowania następują po sobie w tem krótszych odstępach czasu, im większą jest ilość soli radowej w naczynku. Ażeby doświadczenie to dobrze się udało, należy naczynko, zawierające sól radu, zupełnie odizolować. Z tego właśnie powodu zawieszane jest ono na nitce z bardzo dobrze izolującego materiału, jakim jest kwarc i to w próżni, ażeby uniknąć strat elektryczności, mogących powstać stąd, że powietrze pod wpływem materii promieniotwórczych staje się przewodnikiem.

Farby kazeinowe rzadko dotychczas są stosowane głównie z powodu, że przygotowywanie umiejętnie sernika i mieszanie odpowiednie tegoż z ciastem wapiennym i barwnikami, wymaga dużej wprawy i tylko po dłuższych próbach daje wyniki dobre. Obecnie ułatwiona została czynność ta przez pojawienie się w handlu sernika już odpowiednio przygotowanego, w postaci mączki proszku. Fabryka chemiczna pod firmą „Wassermann i Jäger“ w Kalk pod Kolonią przygotowuje wypróbowane mieszaniny sernika, wapna i barwników. Taka mieszanina, po kilkogodzinnem rozmięczeniu w wodzie, może być brana do malowania. Mieszaniny, o których mowa, wyróżniają się pięknymi barwami, różnych odcieni.

(Z. d. B., № 103 r. z., str. 651).

—jł—

Wspomnienie pozgonne. Ś. p. Nils Ryberg Finsen, dr. med., prof. uniwersytetu w Kopenhadze, znamienny badacz własności promieniowania niebieskich, fioletowych i ultrafioletowych, twórca metody leczenia niektórych chorób skórnych zapomocą promieni świetlnych, wyróżniony zaszczytnie za wiekopomne swe prace jedną z nagród Nobla, dyrektor założonego kosztem państwa i ofiarnością publiczną „Instytutu naukowego i leczniczego Finsena“, zm. w Kopenhadze, przeżywszy lat 44. Opis urządzeń rzeczonyj Instytutu, oparty po części na danych dostarczonych nam bezpośrednio przez zmarłego badacza, podamy w jednym z numerów najbliższych.

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 12 r. b., str. 171, szpalta I-a.

Z WYDZIAŁU KOTŁÓW I MOTORÓW

przy Stowarzyszeniu Techników w Warszawie.

Instrukcja dla inżynierów Wydziału Kotłów i Motorów, rewidujących kotły parowe.

Publikując niniejszą „Instrukcję dla inżynierów Wydziału Kotłów i Motorów, rewidujących kotły parowe“, uważamy za właściwe poprzedzić ją kilku słowami niezbędnego wyjaśnienia.

Instrukcja nie ma na celu ujednostajnienia pracy rewidentów. Rewizja instalacji nie da się ująć w ramy najbardziej nawet szczegółowych przepisów i zawsze wymagać będzie od rewidenta dokładnego oryentowania się w zawiłych niekiedy urządzeniach fabrycznych i sądu samodzielnego, ugruntowanego na doświadczeniu. Wszelka chęć ujęcia rewizji w schemat przepisany byłaby krępująca i szkodliwa.

„Instrukcja“ jest raczej rozumowanymi spisem rzeczy, podkreślającym punkty najważniejsze w myśl wymagań techniki nowoczesnej. Instrukcji starano się nadać układ tego rodzaju, aby nie tylko wspierała pamięć rewidenta, lecz aby w samym swym brzmieniu streszczała już po części i wymagania. Jakkolwiek więc „Instrukcja“ zwraca się w pierwszym rzędzie do inżynierów Wydziału, to przecież, dzięki powyższemu układowi, może stanowić skuteczną pomoc dla wszystkich wogóle inżynierów i techników ruchu, sprawujących trudny i odpowiedzialny nadzór nad kotłami parowymi i przynależną do nich siecią rozprowadzającą. Ta okoliczność uzasadnia publikację „Instrukcji“ na tem miejscu.

„Instrukcja“ powinna też zwrócić uwagę posiadaczy kotłów parowych na ważność i potrzebę częstych i gruntownych rewizji, dokonywanych przez osoby kompetentne. Iluż to groźnym wypadkom—wybuchom, pęknięciu przewodów i t. p.—dałoby się zapobiedz przez rewizję dokonaną w czasie właściwym; jakże często uszkodzenia kotłowe, nie dostrzeżone w porę, powodują zatrzymanie ruchu fabrycznego częstokroć w czasie najmniej pożądanym; ile węgla traci się bezużytecznie wskutek niewłaściwego ustosunkowania wymiarów zasadniczych, niewyzyskania ciepła gazów kominowych, pary wylotowej maszyn lub też nieumiejętnej obsługi palenisk. Nieustannem staraniem Wydziału K. i M. jest też wpajać w sfery interesowane przekonanie o korzyściach i potrzebie racjonalnego dozoru.

Program Wydziału rozróżnia cztery rodzaje rewizji kotłowych: rewizje zewnętrzne, rewizje wewnętrzne, rewizje specjalne i próby hydrauliczne.

Rewizje zewnętrzne dotyczą stanu i działania uzbrojenia, przyrządów bezpieczeństwa i przyrządów zasilających, podgrzewaczy wody i przegrzewaczy pary, stanu i układu sieci parowej i zasilającej; tudzież ogólnego stanu pomieszczenia kotłowego i sprawności obsługi. Odbywają się one w dowolnych odstępach czasu, nie rzadziej jednak niż raz do roku, w czasie pracy kotła, bez uprzedniego zawiadomienia. Jednocześnie udzielane są przez inżynierów Wydziału porady i wskazówki, dotyczące racjonalnego prowadzenia instalacji.

Rewizje wewnętrzne mają na celu zbadanie stanu blachy kotłowej, połączeń, usztywnień, zanitowań, stanu paleniska, obmurowania i uzbrojenia (armatury); rewizje wewnętrzne ujawniają uszkodzenia kotłowe: rysy, wyrdzewienia, wypukliny, wyzarcia, odwarstwienia, posiadają więc z punktu widzenia bezpieczeństwa znaczenie pierwszorzędne. Odbywają się one raz na dwa lata, po uprzednim listownym zawiadomieniu Wydziału o przygotowaniu kotła do rewizji, ponadto po każdej znaczniejszej reparacji i wogóle, ilekroć stan kotła wymaga rewizji wewnętrznej.

Rewizje specjalne, wykonywane tylko na żądanie i za oddzielnym wynagrodzeniem, służą do wszechstronnej oceny instalacji, np. przy odbiorze kotłów nowych lub kupnie używanych.

Próby hydrauliczne mają na celu sprawdzenie wytrzymałości stanu kotła na ciśnienie i szczelności połączeń. Próby te tylko w połączeniu z rewizjami wewnętrznymi służyć mogą za podstawę do oceny kotła.

„Instrukcja“ obejmuje wszystkie cztery rodzaje rewizji. Układ jej, oparty przede wszystkim na rozległej praktyce własnej, odpowiada wymaganiom dzisiejszym w zakresie bezpieczeństwa kotłów parowych. Uwzględnione zostały w całej rozciągłości obowiązujące przepisy rządowe; w części dotyczącej przewodów zasilających i parowych uwzględniono wyniki narad członków-korespondentów Wydziału K. i M. z d. 2 kwietnia r. 1903 (por. Przegl. Techn., Wiadomości z Wydz. K. i M., № 16 z r. 1903, str. 237); wreszcie skorzystano z uwag i spostrzeżeń, wypowiedzianych w toku narad Towarzystwa Inżynierów niemieckich nad projektem nowego niemieckiego prawa o kotłach parowych.

INSTRUKCJA

dla Inżynierów Wydziału Kotłów i Motorów, rewidujących kotły parowe.

Inżynier rewidujący winien posiadać dokładną znajomość prawnie obowiązujących przepisów, dotyczących kotłów parowych. Rewizje dzielą się na zewnętrzne, wewnętrzne, specjalne i próby hydrauliczne.

A. Rewizja zewnętrzna.

1) Sprawdzić zgodność przyrządów bezpieczeństwa z wymaganiami przepisów rządowych.

2) *Wodowskazy.*

Sprawdzić: a) czy szkła wodowskazowe są widoczne dla palacza.

b) Ilość szkieł wodowskazowych i kurków probierczych.

c) Ruchliwość poziomu wody w szkle wodowskazowym.

d) Czy wodowskazy i kurki probiercze połączone są z kotłem bezpośrednio, czy też umieszczone na wspólnym korpusie.

e) Czy połączenia te posiadają załamania lub zagięcia.

f) Czy połączenia wodowskazów z kotłem nie są za szczuple (co najmniej 20 mm w świetle dla połączeń prostych, dających się przetykać, co najmniej 35 mm dla połączeń wygiętych do 25 m² pow. ogrzew., co najmniej 45 mm dla połączeń wygiętych ponad 25 m² pow. ogrzew., co najmniej 60 cm² przekroju dla połączenia wodnego i parowego przy zastosowaniu wspólnego korpusu).

g) Czy kurki wodowskazowe i odpływowy są dostępne, szczelne i chodliwe i czy połączenie ich z kotłem daje się przeczyszczać drutem w czasie pracy kotła.

h) Czy wodowskazy zaopatrzone są w ochrony i w jakim stanie ochrona się znajduje.

i) Czy kurki probiercze są prawidłowo ustawione, czy są szczelne i chodliwe, czy połączenie ich z kotłem daje się przeczyszczać drutem w czasie pracy kotła.

j) Czy znak najniższego stanu wody umieszczony jest właściwie i trwale.

3) *Manometr.*

a) Sprawdzić na zero.

b) Sprawdzić manometrem kontrolującym.

c) Czy znak najwyższego ciśnienia dopuszczalnego oznaczony jest prawidłowo.

d) Czy manometr zaopatrzony jest w rurkę syfonową i kranik kontrolujący, czy znaki na ręczce kranu są dobrze oznaczone.

4) *Wentyle bezpieczeństwa.*

a) Zbadać rodzaj wentyli: ciężarowe czy sprężynowe.

b) Sprawdzić ilość wentyli bezpieczeństwa.

c) Sprawdzić czy prawidłowo działają, czy są czyste, czy czysto utrzymane, czy grzybki wentyli widoczne, czy dają się obracać.

d) Jakie jest połączenie grzybków wentyli z dźwignią.

e) Czy budowa wentyli wyklucza możliwość zacinania się grzybka (czy powierzchnia uszczelniająca jest płaska i pozioma, czy punkt obrotu dźwigni i połączenie jej z trzpieniem naciskającym

leżą w płaszczyźnie poziomej; czy trzpień ciśnie na grzybek poniżej powierzchni uszczelniającej).

5) Przyrządy zasilające.

a) Sprawdzić działanie każdego z przyrządów zasilających. Ocenić, czy wydajność każdego z przyrządów zasilających odpowiada podwójnej normalnej odparowalności zasilanej baterii kotłów.

b) Czy przewód zasilający jest pojedynczy czy podwójny? Gdzie umieszczony? Czy wykonany z materiału nie podlegającego rdzewieniu?

c) Gdzie umieszczone są wentyle zaporowe? Czy palacz ma możliwość zasilania kotła, nie oddalając się od paleniska.

d) Czy przewód tłoczący odpowiada wymaganiom bezpieczeństwa (czy są wentyle bezpieczeństwa, otwierające się przy ciśnieniu o 2 atm. wyższym od ciśnienia roboczego, czy niema ostrych i gwałtownych załamów).

e) Czy przewód bezpieczeństwa odpowiada wymaganiom bezpieczeństwa.

f) Sprawdzić stan i działanie wentyli; zaporowego i zasilającego przy kotle.

g) Zwrócić uwagę na prawidłowość umieszczenia rury zasilającej w kotle.

6) Wypuszczanie wody i pary z kotła.

a) Sprawdzić szczelność i chodliwość wentyli i kranów spustowych.

b) Zbadać stan przewodu spustowego.

c) Zwrócić uwagę na prawidłowość umieszczenia rury spustowej w kotle.

d) Sprawdzić stan urządzenia do wypuszczania pary z kotła na zewnątrz, czy łatwo dostępne i czy działa prawidłowo.

7) Badanie kotła.

Sprawdzić: a) W jakim stanie są blachy ogniowe, a przy kotłach wodnorurkowych—w jakim stanie są rury;

b) Stan przedniego szwu blachy ogniowej;

c) Szczelność połączenia den w kotłach wysuwalnych;

d) Szczelność kotła przy sztuczerach;

e) Szczelność uzbrojenia i jego kołnierzy.

8) Obmurowanie.

Zbadać: a) Stan obmurowania, szczelność, pęknięcia.

b) W jakim stanie znajduje się ankrowanie.

c) Gromadzenie się popiołu w kanałach.

9) Kotłownia.

Zauważyć: a) Ogólny stan kotłowni, konstrukcję dachu, sposób przewietrzania i oświetlenia.

b) Porządek w kotłowni (czy niema postronnych przedmiotów).

c) Czy kotłownia jest przechodnia, czy nie gromadzą się w niej niepowołane osoby, czy nie śpią robotnicy.

d) Czy istnieją przepisy obsługi, ich czytelność, miejsce zawieszenia.

e) Wyjścia, schody, ogrodzenia, bezpieczeństwo od ognia.

10) Woda zasilająca.

a) Jaki jest rodzaj, czystość i twardość wody.

b) Czy nie zanieczyszczona tłuszczami.

c) Jaki środek używany jest do zmiękczenia i oczyszczania wody w celu zapobiegania tworzeniu się kamienia i nagromadzania się tłuszczu w kotle.

d) Jaka jest temperatura wody niepodgrzanej.

11) Woda w kotle.

a) Czystość wody.

b) Jaka jest reakcja wody: kwaśna czy alkaliczna.

c) Czy prawidłowo odbywa się systematyczne odpuszczanie wody z kotła.

d) Rodzaj i ilość osadów w kotle.

12) Podgrzewacze i ekonomizery.

I. Podgrzewacze.

a) W jakim stanie są: płaszcz i rury. Jeżeli rury żelazne, to czy tworzą się wyrdzewienia.

b) Czy podgrzewacz jest ustawiony w sieci ssącej czy tłoczącej.

c) Czy przestrzeń parowa podgrzewacza posiada połączenie z komunikacją odwadniającą, a przestrzeń wodna z rurą spustową.

d) Czy przewód posiada odgałęzienie obejściowe.

e) Czy podgrzewacz zaopatrzone jest w izolację.

f) Czy izolacja przewodów wody gorącej jest wystarczająca.

II. Ekonomizery.

Zauważyć: a) Materiał rur;

b) Wentyl bezpieczeństwa, odgałęzienie obejściowe;

c) Sposób oczyszczania z sadzy i popiołu;

d) Temperaturę wody zasilającej;

e) Izolację przewodów wody gorącej.

13) Przegrzewacze.

a) Jaki jest system przegrzewacza. Czy przegrzewacz opalany jest oddzielnie, czy też włączony jest w przewód dymowy i w którym miejscu za progiem ogniowym: w pierwszym, drugim, trzecim ciągu?

b) Materiał przegrzewacza (lany, kutły, stalowy). Czy kształt zewnętrzny rur sprzyja osiadanemu sadzy i popiołu.

c) Rodzaj połączeń, śrubunków i uszczelnień. Czy są połączenia w przestrzeni ogniowej, czy są szczelne i trwałe.

d) Czy są klapy lub zasuwki wyłączające przegrzewacz, z jakiego są materiału i w jakim stanie.

e) Kędy odbywa się krążenie pary po odcięciu gazów dymowych od przegrzewacza.

f) Ilość wentyli zaporowych. Czy jest możliwość dopuszczania pary nasyconej lub wody przy nadmiernie wysokim przegrzaniu.

g) Z jakiego materiału są wentyle parowe i jakie posiadają wewnętrzne uszczelnienia.

h) Czy odwodnienie przegrzewacza jest właściwe i dostateczne.

i) Czy są wentyle bezpieczeństwa.

j) Jakie jest urządzenie do czyszczenia z sadzy i popiołu.

k) Jakiego jest systemu termometr na przewodzie prowadzącym parę przegrzaną i czy jest on dokładny.

14) Palenisko.

Sprawdzić: a) Stan obmurowania paleniska i progu;

b) Stan rusztów, szerokość szczelin, stosunek rusztów do powierzchni ogrzewalnej;

c) Stan i utrzymanie popielnika;

Zauważyć: d) Grubość paliwa, sposób palenia, forsowanie, dym i ilość popiołów;

e) Połączenie zasuwki, sposób regulacji;

f) Siłę ciągu (naturalny czy sztuczny).

15) Materiał opałowy.

a) Rodzaj i gatunek.

b) Jakie przechowywanie i dowóz do kotłowni.

c) Żużel, popiół i dym.

16) Przewody parowe.

Sprawdzić: a) Rodzaj materiału, z jakiego przewody są zrobione;

b) Czy sieć przewodów odpowiada wymaganiom bezpieczeństwa: czy przewód magistralny jest pojedynczy czy podwójny i jaki—kołowy czy równoległy? Czy jest możliwość wyłączenia poszczególnych części przewodu magistralnego bez zatrzymywania ruchu? Czy są wentyle zaporowe, zamykające się automatycznie w razie pęknięcia przewodu i z jakiego są materiału;

c) Jeżeli kotły wyższego ciśnienia połączone są z kotłami o niższym ciśnieniu, to czy na przewodzie łączącym znajduje się wentyl redukcyjny, działający pewnie, a na przewodzie wspólnym (zbieralniku) kotłów niższego ciśnienia—wentyl bezpieczeństwa, otwierający się przy ciśnieniu dopuszczalnym dla kotłów niższego ciśnienia?;

d) Rozmieszczenie i system wyrównic (kompensatorów);

e) Pochylenie przewodu, sposób odwadniania (oddzielacze wody, czy ustawione w miejscach właściwych, garczki kondensacyjne, czy szczelne, odgałęzienia obejściowe), wypuszczanie pary z przewodu;

f) Izolacja przewodów, jej rodzaj, grubość i stan. Izolacja kołnierzy.

17) Obsługa.

a) Czy palacz jest obznajmiony z przyrządami bezpieczeństwa:

b) Czy wprawnie i umiejętnie zasila kocioł, narzuca i rozgarnia węgiel, wygarnia żużel i popiół;

c) Szeregiem pytań sprawdzić, czy obznajmiony jest on z instrukcją dla palaczy.

B. Rewizja wewnętrzna.

Przed przystąpieniem do rewizji sprawdzić, czy poczynione zostały przygotowania wymagane przez Wydział K. i M. (por. „Konieczne przygotowania do rewizji wewnętrznej“).

1) Palenisko.

Sprawdzić: a) Stan rusztów, odległość powierzchni rusztów od kotła, oznaczyć stosunek powierzchni rusztów do powierzchni ogrzewalnej;

b) Przy rusztach schodkowych—otwór kosza, przystawienie kosza, nachylenie rusztu, dolne zamknięcie, płyta fundamentowa, ruszt dolny (zużłowy).

Zbadać: c) Stan obmurowania paleniska, progu ogniowego nad i pod rusztami, wolny przekrój nad progiem, stosunek tego przekroju do powierzchni rusztów.

2) Blacha nadpaleniskowa.

Zbadać: a) Wewnętrzną stronę blachy ogniowej—czy nie posiada zendry, wypuklin, odsłojień, czy nie jest wyżarta przez gazy;

b) Stan szwów i ich szczelność.

c) Opisać i zrobić dokładny szkic łat i reparacji.

3) Blacha kotła w kanałach dymowych.

Zbadać: a) Stan blachy kotła w kanałach dymowych—zrysowania, nadpęknięcia, rozsłojenia, wydeścia, wyrdzewienia.

b) Stan den, szwów, ich szczelność.

c) Przy rurach płomiennych zwrócić uwagę na okągłość i usztywnienia, szczególnie zaś na nieszczelność szwów obwodowych w dolnej części.

d) Przy kotłach wodnorurkowych—wygięcia się rur w górę lub na dół, wydeścia, nadpęknięcia rur, nieszczelność ich przy osadzie, stan komór.

e) Zbadać miejsca zetknięcia się kotła z murem, szczelność, wyrdzewienia.

f) Zbadać wentyl względnie sztucer spustowy, nieszczelności, wyżarcia przy osadzie, nadpęknięcia.

g) Opisać i zrobić dokładny szkic łat i reparacji.

4) Obmurowanie.

a) Zbadać obmurowanie wewnętrzne kanałów, rozluźnienie muru, wypadliny, zatkania się kanałów, zawilgocenie fundamentu.

Zauważyć: b) Najwęższe miejsce w kanałach, ewentualnie zmierzyć i wyliczyć stosunek do powierzchni rusztów;

c) Zagłębienia na sadze i popioł.

5) Wnętrze kotła.

a) Obejrzyć wewnętrzne ściany kotła na przegięciach, wyrdzewienia, korozje, wydeścia, pęcherze, zrysowania, nadpęknięcia, wyżarte główki nitów.

b) Obejrzyć okolice wlotów rur zasilających, przelewowych, cyrkulacyjnych i spustowych.

Zbadać: c) Zankrowania i ściągacze;

d) Usztywnienia przy wycięciach.

6) Uzbrojenie kotła.

a) Sprawdzić prawidłowość rozłożenia wodowskazów, kurków probierczych, znaku najniższego stanu wody odnośnie do górnej krawędzi kanałów dymowych.

b) Zbadać stan uzbrojenia (armatury) na zewnątrz, czy wrzeczona wentyli bronzowe.

Sprawdzić: c) Czy otwory wlotowe nie zarośnięte kamieniem.

d) Czy rury zasilające od inżektorów wolne od osadu.

7) Błędy konstrukcyjne.

a) Podać dokładny opis i szkic zauważonych błędów konstrukcyjnych kotła.

8) Osady w kotle.

a) Opisać, w których miejscach i w jakiej formie zbiera się najwięcej osadu w kotle.

b) Sprawdzić czy osad nie zawiera tłuszczów.

c) Na żądanie sprawdzić analizą zawartość i skład osadu.

C. Rewizja specjalna.

1) Wymiary kotła.

a) Obliczyć powierzchnię ogrzewalną kotła i powierzchnię rusztów, stosunek powierzchni rusztów do powierzchni ogrzewalnej.

b) Oznaczyć grubość ścian kotła, obliczyć natężenia wytrzymałości szwów.

c) Zbadać prawidłowość ankrowania i usztywnienia ścian płaskich, den, wzmocnień rur płomiennych i wycięć na włązy.

d) Obliczyć powierzchnię ogrzewalną w przestrzeni parowej.

e) Sprawdzić, czy zachowane są przepisy urzędowe, wydane w §§ 3 i 9 Prawa o kotłach parowych z r. 1890.

2) Obmurowanie.

a) Obliczyć przekrój kanałów dymowych.

b) Zbadać dostępność przy oczyszczaniu z uwagi na dylatację kotła, uwzględniając sztucery oraz możliwość uszczelniania szwów.

c) Ochrona szwów blachy nadrusztowej.

d) Czy obmurowanie posiada warstwę izolacyjną.

3) Urządzenie paleniska.

a) Sprawdzić racjonalność urządzenia paleniska, urządzenia dymochłonnego, urządzenia do przytłumiania ognia, urządzenia do usuwania popiołu, do sprowadzania paliwa.

4) Uzbrojenie kotła.

a) Sprawdzić wymiary włączów, dostępność kotła przy oczyszczaniu.

b) Zbadać rozmieszczenie, ustrój i wymiary wodowskazów, kurków probierczych, manometru, wentyli zaporowych, zasilających i spustowych, wymiary i budowę wentyli bezpieczeństwa i aparatów sygnalizujących w myśl wymagań, wyszczególnionych w instrukcji do Rew. Zewn. cyfr. 1—4, tudzież w myśl §§ 4—8 Prawa o kotłach parowych.

c) Zbadać wysokość umieszczenia rury zasilającej.

d) Zbadać urządzenie do regulowania ciągu.

5) Urządzenie do spuszczenia wody i wypuszczania pary na zewnątrz.

a) Sprawdzić urządzenie do spustu wody z kotła z uwagi na dostępność, na zanieczyszczenie się, na zabezpieczenie od działania ognia.

b) Zbadać urządzenie do wypuszczania pary z kotła (przełot wentyla, średnica rury).

6) Przyrządy zasilające.

a) Obliczyć wydajność przyrządów zasilających.

b) Ocenić ustrój, zbadać prawidłowość ułożenia i wykonania przewodów (por. cyfr. 5 Rew. Zewn.).

7) Podgrzewacze wody.

a) Obliczyć dostateczność powierzchni ogrzewalnej podgrzewacza lub ekonomizera.

b) Zbadać ustrój i prawidłowość włączenia w przewód zasilający (cyfr. 5 Rew. Zewn.).

8) Przegrzewacze pary.

Zbadać umieszczenie, ustrój i uzbrojenie przegrzewacza z uwagi na bezpieczeństwo i racjonalne działanie (por. cyfr. 13 Rew. Zewn.).

9) Pomieszczenie kotła.

a) Sprawdzić, czy pomieszczenie kotła odpowiada przepisom urzędowym (§ 9 Prawa o kotłach parowych).

b) Zbadać wolną przestrzeń nad, przed i przy kotle.

c) Zwrócić uwagę na konstrukcję dachu, drzwi, okien, drzwi bezpieczeństwa, drabin, schodków, galeryi i poręczy.

d) Na rozlokowanie innych urządzeń, jak podgrzewacze, filtrów do wody i t. d.

e) Czy uczyniono zadość względem przeciwpożarowym.

10) Komin i urządzenie do sztucznego ciągu.

a) Sprawdzić wymiary komina (obliczenie statyczne).

Ocenic: b) Poprowadzenie kanałów, łączących komin z kotłami;

c) Urządzenie do częściowego wyłączania kanału dymowego.

d) Zbadać urządzenie do wytwarzania sztucznego ciągu.

11) Przewody parowe.

a) Sprawdzić obliczeniem dostateczność wymiarów przewodów parowych.

b) Zbadać, czy sieć przewodowa co do układu konstrukcji, połączeń i odwodnień odpowiada wymaganiom bezpieczeństwa i oszczędności (cyfr. 16 Instr. Rew. Zewn.), oraz czy jest należycie izolowana.

D. Próba hydrauliczna.

Przed przystąpieniem do próby sprawdzić, czy poczynione zostały przygotowania, wymagane przez Wydział Kotłów i Motorów (por. „Przygotowania do próby hydraulicznej“).

1) Zamknąć wszystkie otwory kotła, odciąć (zasłepić) wszystkie połączenia z kotłami sąsiednimi i połączenia z wodowskazami. Wyjąć pływaki.

2) Sprawdzić przy pomocy górnego kurka powietrznego, czy kocioł jest napełniony wodą.

3) Sprawdzić, czy kurek manometru otwiera się prawidłowo i czy przelot nie zatkany. Złożyć manometr kontrolujący.

4) Przyłączyć pompę tłoczącą.

5) Sprawdzić obliczeniem obciążenie wentyli bezpieczeństwa i przeciążyć je po dojściu ciśnienia do wysokości dozwolonej.

6) Po dojściu ciśnienia do przepisanej wysokości próbnej (§ 15 prawa o kotłach parowych), dopełnić szczegółowych oględzin wszystkich części kotła, zbadać, czy niema nieszczelności, odkształceń (np. ścian i den płaskich, rur płomiennych), względnie obejść kanały dymowe.

7) Zauważyć zniżkę ciśnienia i czas.

8) Obniżyć ciśnienie do atmosferycznego.

9) Odciążyć wentyle bezpieczeństwa, otworzyć połączenia do wodowskazów i manometru stałego, usunąć zasłepienia z połączeń z kotłami sąsiednimi.

a) Przygotowania do rewizji wewnętrznej.

1) Kocioł powinien być odstawiony we właściwym czasie, aby wnętrze jego i przewody dymowe mogły być starannie wyczyszczone przed wykonaniem rewizji.

Wodę z kotła wolno spuszczać tylko przy niskim ciśnieniu około $\frac{1}{2}$ atm. ciśnienia roboczego. Przedtem zaś należy kocioł zasilić wodą możliwie wysoko. Napełnianie kotła, z którego spuszczone wodę gorącą, wodą zimną (w celu szybszego wystudzenia go), oddziałują na kocioł szkodliwie.

2) Wnętrze kotła powinno być wszędzie starannie i gruntownie oczyszczone z kamienia i szlamu. Do odbijania kamienia nie należy używać narzędzi zbyt ostrych. Po łbach nitów uderzać nie należy.

3) Wszystkie włazy i otwory szlamowe powinny być otwarte. *Kotły wysuwalne* powinny być wysunięte.

4) *Zewnętrzna powierzchnia kotła, jak również przewody dymowe i popielnik należy doszczętnie oczyścić z sadzy i popiołu.*

5) Ruszty należy wyjąć.

6) Wszystkie otwory w obmurowaniu, służące do czyszczenia, powinny być otwarte; kawałków cegły i kamienia nie należy pozostawiać w przewodach dymowych.

7) W razie, gdy kocioł jest pokryty w całości lub częściowo *masą izolacyjną* (wojłokiem i t. p.), należy ją usunąć o tyle, aby można było obejrzeć wszystkie nicenia i połączenia sztucerków, kołnierzy i dźwigarów kotłowych.

8) W razie, gdy dostęp do przewodów dymowych jest utrudniony, należy *obmurowanie* usunąć o tyle, aby można było obejrzeć wszystkie blachy i nicenia.

9) Wszystkie kurki i wentyle należy oczyścić i doprowadzić do należytego stanu.

10) Jeżeli rewidowany kocioł nie pracuje osobno, lecz w połączeniu z jednym lub kilkoma innymi, mając z nimi wspólny przewód parowy, zasilający lub spustowy, to należy go wyosobnić od reszty kotłów pracujących, przez założenie w odnośnych przewodach rurowych dostatecznie grubych *kołnierzy ślepych* lub *wyjęcie części przewodu*.

Zalecamy stosowanie tego środka ostrożności przy każdym czyszczeniu kotła.

11) Należy mieć w pogotowiu dwie świece stearynowe (nie lampy) i młotek ręczny.

b) Przygotowania do próby hydraulicznej.

12) Cały kocioł należy *napełnić wodą* i przygotować go do próby wraz z pompą tłoczącą, bacząc szczególnie na to, żeby powietrze zostało całkowicie usunięte z kotła.

13) Należy *dotrzeć* wszystkie *kramy* i *wentyle*, a szczególnie urządzenia wodowskazowe i wentyle bezpieczeństwa.

14) Wentyle bezpieczeństwa odejmować nie należy; powinny one trzymać szczelnie przy zwiększonym obciążeniu.

15) Wszystkie *kołnierze* rur w przewodach należy *obejrzeć* i w razie potrzeby *uszczelnić*.

16) Należy baczyć, żeby pompa tłocząca pracowała prawidłowo. W razie potrzeby należy się zaopatrzyć do próby w ręczną pompkę tłoczącą.

17) W celu stwierdzenia szczelności kotła, poleca się wypróbować go na ciśnienie wodne *do wysokości dozwolonego ciśnienia* roboczego przed przybyciem rewidenta i uszczelnić odpowiednie miejsca.

18) Prócz tego należy uwzględnić przepisy, zamieszczone powyżej pod cyfr. 4 do 8 i 11.

Wydział Kotłów i Motorów.

Para wylotowa z silników w zastosowaniu do podgrzewania wody.

Powszechnie wiadomo, że w naszych silnicach parowych przetwarzamy na pracę użyteczną tylko małą część ciepła, zawartego w parze, większa zaś część jego zostaje unoszona przez parę wylotową. Dość przypomnieć, że *kg* pary wylotowej o możliwie niskiej dla niej temperaturze 40°C . zawiera jeszcze około 620 jedn. ciepła.

Ciepło to z łatwością daje się zużytkować do ogrzewania wody w tych gałęziach przemysłu, które potrzebują dużej ilości ciepłej wody. Korzyści zastąpienia przy ogrzewaniu wody pary żywej parą wylotową silników są niewątpliwe i doniosłość tego zastosowania znana jest już dawno. Zważywszy jednak, że ogrzewanie parą wylotową wody może być mniej lub więcej ekonomiczne w zależności od tych warunków, jakie uwzględnimy przy urządzeniu i prowadzeniu instalacji, pożytecznym będzie wskazać na te punkty wytyczne, którymi kierować się należy przy podobnych urządzeniach, tem bardziej, że technicy nie zawsze potrafią ocenić właściwie, który ze sposobów ogrzewania jest w danym wypadku najekonomiczniejszy i często nie posiadają znajomości tych danych, na których podstawie można przy instalacjach parowych najracjonalniej ciepło pary wylotowej zużytkować.

Weźmiemy dla przykładu określoną instalację parową, która ma na celu, prócz dostarczania pracy mechanicznej, ogrzewanie pewnej ilości wody i przekonamy się na podstawie obrachowania, przy jakim sposobie prowadzenia silnika i ogrzewania otrzymamy najmniejszy rozchód pary.

Dajmy na to, że mamy browar, w którym przez 12 godzin dziennie potrzebna jest praca mechaniczna 100 koni ind. i w którym prócz tego potrzeba dziennie zagrzzać

50 m³ wody studziennej od 10°C . do temperatury 75°C .

i 50 " " " " " " " " " " 50 "

Do ogrzania całej ilości potrzebnej wody należy więc zużyć

$$50\,000 \cdot 65 = 3\,250\,000 \text{ j. c.}$$

$$50\,000 \cdot 40 = 2\,000\,000 \text{ "}$$

$$\text{Ogółem} = 5\,250\,000 \text{ j. c.}$$

co pochłonęłoby około

$$\frac{5\,250\,000}{600} = 8750 \text{ kg pary żywej.}$$

Silnik parowy na 100 koni ind. wymaga przy 8 atm. ciśnienia roboczego i dobrej próżni w skraplaczu = 70 cm słupa rtęci, około 8 kg pary na konia ind. i godzinę.

Nie stosując przeto ogrzewania parą wylotową, browar zużyłby do powyższych celów przez 12 godzin na dzień:

$$\text{na silnik} \dots 12 \cdot 8 \cdot 100 = 9\,600$$

$$\text{na wodę ciepłą} \dots \dots \dots 8\,750$$

$$\text{Razem} = 18\,350 \text{ kg pary.}$$

1) Ponieważ temperatura pary wylotowej przy 6 cm ciśnienia absolutnego wynosi około 40°C ., to, stosując w tym samym wypadku parę wylotową do ogrzewania, będziemy w możności ogrzać całą ilość wody od 10°C . do mniej więcej

38° C. W danym wypadku ilość pary wylotowej wystarczy najzupełniej, gdyż na to zagrzanie potrzeba:

$$\frac{100\,000 \cdot 28}{580} = \approx 5000 \text{ kg,}$$

podczas gdy całkowite dzienne zużycie pary przez silnik wynosi 9600 kg.

Ponieważ parą wylotową ogrzaliśmy całą ilość wody do 38° C., pozostaje zatem jeszcze zagrząć tę wodę parą żywą o 37° wzgl. 12° C.

Zużyjemy na to

$$50\,000 \cdot 37 = 1\,850\,000 \text{ j. c.}$$

$$50\,000 \cdot 12 = 600\,000 \text{ „}$$

$$\text{Razam} = 2\,450\,000 \text{ j. c.}$$

$$\text{czyli } \frac{2\,450\,000}{600} = 4080 \text{ kg pary żywej.}$$

Całkowity rozchód pary wynosić będzie:

$$\text{silnik} \dots\dots\dots 9\,600 \text{ kg}$$

$$\text{para żywa do ogrzewania wody} \dots\dots 4\,080 \text{ „}$$

$$\text{ogółem} \quad \mathbf{13\,680 \text{ kg}}$$

2) Następnie obliczymy całkowity rozchód pary dla instalacji w tym wypadku, kiedy, odstawiwszy skraplacz, ogrzewamy wodę parą wylotową przy 105° C. Przy tym sposobie pracy będziemy w możności ogrzać cały zapas wody parą z silnika, lecz ten zużywać będzie więcej pary, mianowicie około 10,5 kg na konia ind. i godzinę.

Całkowity rozchód pary wyniesie

$$12 \cdot 10,5 \cdot 100 = \mathbf{12\,600 \text{ kg.}}$$

3) Gdyby wreszcie silnik nasz w danej instalacji pracował ze skraplaniem lecz przy zmniejszonej próżni, wynoszącej około 32 cm. to para wylotowa miałaby temperaturę 85° C., wystarczającą do zupełnego ogrzania potrzebnej wody ciepłej. Rozchód pary w silniku na konia ind. i godzinę wyniesie w tym wypadku około (F. J. Weiss, „Kondensation“, str. 168)

$$8 + \frac{8 \cdot 0,017}{8} \cdot 38 = 8,65 \text{ kg.}$$

Całkowity zaś rozchód pary przy tym sposobie ogrzewania równa się

$$12 \cdot 8,65 \cdot 100 = \mathbf{10\,400 \text{ kg pary.}}$$

Zestawiając wyniki obrachowań, przychodzimy do wniosku, że przez zastosowanie ogrzewania wody parą wylotową zyskaliśmy dziennie w porównaniu do ogrzewania parą żywą:

1) przy zastosowaniu zagrzewacza przed skraplaczem i następnego dla pary żywej 18 350—13 680=4670 kg;

2) przy pracy bez skraplacza z zagrzewaczem 18 350—12 600=5750 kg;

3) przy pracy z pogorszoną próżnią, z zagrzewaczem przed skraplaniem 18 350—10 400=7950 kg.

W rzeczywistości oszczędności na parze wypadną jeszcze większe od powyżej wykazanych, gdyż w praktyce rozchód pary żywej do celów ogrzewania jest większy od teoretycznie wyliczonego z powodu strat, pochodzących ze złej regulacji aparatów, służących do zagrzewania wody. Prócz tego woda ciepła znajduje się przeważnie pod zwykłym ciśnieniem atmosferycznym, paruje, powodując również straty ciepła, więcej kosztowne przy parze żywej niż wylotowej.

Wreszcie pewne oszczędności wynikają w wielu wypadkach również z tego, że przy zmniejszonym zapotrzebowaniu pary żywej i wskutek tego mniejszem forsowaniu kotła skutek użyteczny jego wzrasta.

Z poszczególnych sposobów ogrzewania parą wylotową największe oszczędności w przykładzie naszym wskazał sposób 3-ci, gdy silnik działa ze skraplaniem przy zmniejszonej próżni. Oszczędności przy tym sposobie zagrzewania w stosunku do pozostałych wypadną jak następuje:

$$\text{w stosunku do pierwszego } 13\,680 - 10\,400 = 3280 \text{ kg}$$

$$\text{„ „ „ drugiego } 12\,600 - 10\,400 = 2200 \text{ „}$$

Gdybyśmy zwiększyli w naszym przykładzie ilość ogrzewanej wody, to stosunek rozchodu pary przy 1-ym sposobie ogrzewania do rozchodu przy 2-gim i 3-cim, pogorszyłby się jeszcze, w przeciwnym zaś razie, przy zmniejszeniu ilości wody, byłby mniej niekorzystny. Trzeci sposób ogrzewania ze skraplaniem i zmniejszoną próżnią wykazywałby stale najmniejszy rozchód pary. Jest to zrozumiałe, skoro zwrócimy

uwagę, że przy tym sposobie cała potrzebna ilość wody może być ogrzana do żądanej, bodajby nawet wysokiej temperatury, parą wylotową, pomimo, iż silnik pracuje przy mniejszem przeciwcisnieniu, aniżeli pracował bez skraplacza. Obydwie więc części instalacji, urządzenie do ogrzewania i silnik pracują w ostatnim wypadku w sumie najekonomiczniej. Przy tem połączeniu należy się tylko starać o to, aby temperatura pary wylotowej była stałą i tylko nieco wyższą od żądanej temperatury podgrzanej wody. Temperatura ta nie powinna się podnosić, ani też spadać, gdyż jak jedno tak i drugie pociąga za sobą dodatkowe straty.

Powierzchnia ogrzewalna zagrzewacza powinna być stosownej wielkości: za duża bowiem powierzchnia obniży temperaturę w skraplaczu, a przez to samo i temperaturę pary wychodzącej z silnika, wskutek czego woda zostanie podgrzana niedostatecznie, co wywoła konieczność dodatkowego użycia pary żywej do nagrzewania; natomiast za mała powierzchnia zagrzewacza będzie miała za skutek pogorszenie próżni a więc większe zużycie pary w silniku. Nadto tylko niezawodny przyrząd do utrzymywania próżni stałej na żądanej wysokości może zapewnić ekonomiczne działanie całego urządzenia.

Silniki wielocylindrowe.

W silnikach sprzężonych zachodzą inne nieco stosunki. Wypada przy nich zwracać jeszcze bacniejszą uwagę na stosowanie pary wylotowej, jeżeli chcemy otrzymać wyniki najekonomiczniejsze. Gdybyśmy w przykładzie naszym mieli silnik wielocylindrowy, to być może najekonomiczniej byłoby ogrzać całodzienny zapas wody do temperatury 50° C. parą wylotową wielkiego cylindra, przy zmniejszonej w nim próżni, a następnie z tej wody ciepłej otrzymać wodę gorącą przy 75° C. ogrzewaniem jej parą receiverową. Taki sposób ogrzewania może dać większe oszczędności szczególnie wówczas, kiedy wody gorącej o wysokiej temperaturze potrzeba stosunkowo znacznie mniej niż ciepłej o niższej. W przeciwnym razie może być znów korzystniej ogrzać całą ilość wody parą wylotową wielkiego cylindra, zmniejszając w nim próżnię.

O wpływie zmiany sposobu pracy na rozchód pary w instalacji.

Dotychczas rachowaliśmy, że silnik pracuje przez cały dzień bez zmiany podług raz przyjętego sposobu pracy. Całkowity rozchód pary w instalacji był mniejszy przy zmniejszonej próżni w cylindrze silnika, aniżeli przy zwykłej dobrej, a to dzięki temu, że wskutek tego otrzymaliśmy możność ogrzania wody do żądanej temperatury samą tylko parą wylotową. Nie trzeba jednak zapominać, że podobny sposób pracy zwiększa zawsze rozchód pary w silniku na konia i godzinę i dlatego jest oszczędniejszym tylko dotąd, dopóki jednocześnie ogrzewamy wodę. Gdy zaś wskutek warunków fabrykacji przestajemy wodę ogrzewać i silnik zaczyna pracować bez ogrzewania, wówczas dany sposób przestaje być najekonomiczniejszym i należy, ze względu na mniejszy rozchód pary na konia i godzinę, powrócić do pracy z dobrą próżnią.

W znanym nam przykładzie przy 2-gim sposobie pracy wystarcza np. pracować bez skraplania przez

$$\frac{5\,250\,000}{(9,45 \cdot 532,96 + 10,5 \cdot 90) \cdot 100} \cdot \frac{100}{90} = \approx 9,8,$$

9,8 godzin, aby ogrzać całą potrzebną ilość wody do 50° C. względnie 75° C. Przyczem przyjęto, że zawartość wody w parze wylotowej zwiększyła się w stosunku do wlotowej o 10%, że temperatura płynu ogrzewającego spada przy końcu ogrzewania do 15° C. i że skutek użyteczny aparatu do ogrzewania wynosi 90%. Pracować dłużej w ten sam sposób jest bezcelowem. Taniej wypadnie przez pozostałe 2,2 godzin pracować w zwykły sposób ze skraplaniem i dobrą próżnią.

Całkowity rozchód pary w ciągu dnia wyniesie wówczas

$$9,8 \cdot 10,5 \cdot 100 = 10\,290 \text{ kg}$$

$$2,2 \cdot 8,00 \cdot 100 = 1\,760 \text{ „}$$

$$\text{ogółem} = 12\,050 \text{ kg pary.}$$

Przez zmianę sposobu pracy zyskujemy przeto w tym wypadku w ciągu dnia

$$12\,600 - 12\,050 = 550 \text{ kg pary.}$$

Oszczędność ta wprawdzie nie jest duża, lecz to pochodzi z tego powodu, że korzystaliśmy z ciepła pary wylotowej do ogrzewania wody przez długi czas, mianowicie przez 82% całego okresu roboczego. Gdyby jednak ilość potrzebnej do ogrzania wody była mniejszą, to oszczędności wypadłyby stosunkowo większe. Gdyby np. trzeba było ogrzać w tym samym browarze tylko 25 m³ wody do 75° C. i 25 m³ do 50° C., to ilość ciepła, potrzebna do tego, zmniejszyłaby się w porównaniu z poprzednią o połowę i dlatego należałoby pracować przy 2-gim sposobie pracy tylko 4,9 godzin bez kondensacji. Rozchód pary wyniósłby:

$$\begin{aligned} 4,9 \cdot 10,5 \cdot 100 &= 5\,145 \text{ kg} \\ 7,1 \cdot 8,00 \cdot 100 &= 5\,680 \text{ „} \\ \hline \text{ogółem} &= 10\,825 \text{ kg pary dziennie.} \end{aligned}$$

Ponieważ zaś w razie niezmiennego sposobu pracy podczas całego dnia rozchód pary pozostałby ten sam co i poprzednio, przeto otrzymane drogą regulacji oszczędności wyniosłyby dziennie:

$$12\,600 - 10\,825 = 1\,775 \text{ kg pary.}$$

Widzimy stąd, jak ważną jest dobra regulacja sposobów pracy, szczególnie w tym wypadku, kiedy ilość ciepła do ogrzania całego dziennego zapotrzebowania wody jest stosunkowo mała w porównaniu z ilością ciepła zawartego w parze wylotowej z całodziennej pracy silnika.

W tym wypadku, kiedy ogrzewamy wodę parą wylotową (bez skraplania), pewne wskazówki co do właściwej pory zmiany sposobu pracy daje obserwowanie ilości pary, wychodzącej z rury wylotowej. Większe ilości pary wychodzącej z niej dowodzą, że ogrzewanie wody zostało ukończone i że czas rozpocząć pracę ze skraplaniem.

Oczywiście błędem byłoby włączyć natenczas skraplacz bez wyłączenia zagrzewacza. Para, idąc z cylindra do skraplacza przez zagrzewacz bynajmniej nie podtrzymałaby osiągniętej już w nim temperatury, lecz przeciwnie, studziłaby go, a próżnia w skraplaczu zmniejszałaby się niepotrzebnie.

Wpływ zagrzewaczy na kosztu produkcji pary.

Głównym warunkiem właściwego wyzyskania ciepła pary w aparatach do ogrzewania wody, czyli tak zw. zagrzewaczach, jest należyty wybór wymiarów ich powierzchni ogrzewalnej. Powierzchnią ogrzewalną zagrzewaczy nazywamy powierzchnią od strony pary tej ich części, którą z jednej strony pokrywa woda, a z drugiej para. Ilość ciepła W , oddanego zagrzewaczowi przez jednostkę czasu, znajduje się w stosunku prostym do wielkości H powierzchni ogrzewalnej, do średniej różnicy t_m temperatur pary i wody oraz do współczynnika przewodnictwa ciepła k , który oznacza ile jednostek ciepła na jednostkę czasu może przesłać jednostka powierzchni ogrzewalnej przy różnicy temperatur wynoszącej 1° C.

Współczynnik ten dla danego zagrzewacza zależy głównie od materiału ścianek powierzchni ogrzewalnej i prędkości obiegu pary i wody, a nadto od obustronnej czystości tejże powierzchni, jako też i od czystości wody i pary. Wiadomo np., że przewodnictwo podnosi się wraz z odtłuszczeniem pary, służącej do ogrzewania.

Tak więc otrzymujemy do obliczania powierzchni ogrzewalnej zagrzewacza wzór $W = H k t_m$, który wskazuje, że im większa jest różnica temperatur, tem mniejsza będzie powierzchnia ogrzewalna w tych samych warunkach. Średnia różnica temperatur zależna jest od temperatur: wody dopływającej i odpływającej z zagrzewacza i od temperatury pary. HAUSBRAND (w pracy swej „Kondensiren, Verdampfen und Kühlen“, str. 5) daje następujący wzór do obliczania średniej różnicy temperatur, skoro wiadome są różnice pomiędzy temperaturami pary i wody na początku t_p i na końcu zagrzewania t_k

$$t_s = \frac{t_p \left(1 - \frac{p}{100}\right)}{\ln \frac{100}{p}};$$

p oznacza stosunek procentowy mniejszej z różnic t_k do większej t_p , t. j. $p = \frac{100 t_k}{t_p}$.

Różnice pomiędzy temperaturami pary i wody, t. j. pływającego i ogrzewanego, zależą od wzajemnego ich kierunku w zagrzewaczu.

Do najekonomiczniejszych i dlatego jedynie używanych zagrzewaczy należą te, w których para płynie w kierunku wprost przeciwnym do wody. Ustrój ten nosi nazwę przeciwprądowego. Daje on wprawdzie w porównaniu z równoległoprądowym mniejsze różnice temperatur i wymaga dzięki temu większej powierzchni ogrzewalnej, natomiast jednak pozwala na większe wyzyskanie ciepła pary ogrzewającego. Pochodzi to stąd, że w zagrzewaczu równoległoprądowym temperatura płynu ogrzewającego przy wyjściu z zagrzewacza nie może być niższa od tej temperatury, do której pragniemy ogrzać wodę, zaś w przeciwprądowym nie może być niższa od tej temperatury, z jaką woda dopływa do zagrzewacza.

Użyjemy powyższych wzorów do obrachowania tej powierzchni ogrzewalnej zagrzewacza, jaką wybrałby należało w naszym przykładzie w tym wypadku, kiedy ogrzewamy wodę parą wylotową silnika, pracującego ze zmniejszoną próżnią. Dla ustroju przeciwprądowego, przy założeniu, że temperatura pary ogrzewającej spada do 15° C., otrzymujemy następujące wyniki:

przy ogrzewaniu wody do 75° C.:

$$\begin{aligned} t_p &= 85 - 75 = 10^\circ & \frac{p}{100} &= \frac{50}{100} \\ t_k &= 15 - 10 = 5^\circ \\ t_s' &= \frac{10 \left(1 - \frac{5}{10}\right)}{\ln 2} = 7,2^\circ, \end{aligned}$$

przy ogrzewaniu wody do 50° C.:

$$\begin{aligned} t_p &= 85 - 50 = 35^\circ & \frac{p}{100} &= \frac{5}{35} \\ t_k &= 15 - 10 = 5^\circ \\ t_s'' &= \frac{35 \left(1 - \frac{5}{35}\right)}{\ln 7} = 15,3^\circ; \\ t_s &= \frac{t_s' + t_s''}{2} = 11,25^\circ. \end{aligned}$$

Ponieważ cała powierzchnia ogrzewalna powinna pochłonąć na godzinę

$$W = (7,785 \cdot 547 + 8,65 \cdot 70) 100 = 486\,390 \text{ j. c.},$$

to, dając $k = 500$ j. c. na godzinę i m² pow. ogrzew., otrzymujemy:

$$H = \frac{486\,390}{11,25 \cdot 500} = 87 \text{ m}^2.$$

Tak więc powierzchnia ogrzewalna zagrzewacza powinna w tym wypadku wynosić co najmniej 87 m². Zmniejszenie jej wpłynie ujemnie na stopień zużycowania ciepła pary wylotowej, gdyż zwiększy się całkowity rozchód pary albo dlatego, że wypadnie dłużej pracować ze zmniejszoną próżnią w cylindrze silnika, albo dlatego, że wypadnie zwiększyć różnicę temperatur pary i wody, czyli pracować przy wyższej temperaturze pary wylotowej.

Prócz odpowiednio wielkiej powierzchni ogrzewalnej na dobre działanie zagrzewacza, a więc i możliwie zupełne wyzyskanie ciepła pary wylotowej, wpływają także wystarczająco, pojemność jego wodna i dostateczna wysokość, względnie długość.

Dobry zagrzewacz jest taki, w którym bieg wody jest najdłuższy, a punkty dopływu i odpływu wody najbardziej od siebie odległe, t. j. żeby ogrzanym warstwom wody utrudnić oddawanie swego ciepła warstwom chłodniejszym; co byłoby oczywiście bardzo niepożądane. Z tegoż względu należy wprowadzać chłodną wodę ze spodu zagrzewacza, a ogrzaną wypuszczać u góry.

Używając zagrzewaczy o dostatecznie dużej pojemności wodnej, rozporządzamy większym zapasem ciepła, przez co przy raptownych zapotrzebowaniach dużej ilości wody gorącej wahania jej temperatury się zmniejszają.

Co do budowy samych zagrzewaczy zauważyć należy, że zagrzewacze szczelnie zamknięte nie powodują strat ciepła wskutek parowania zawartej w nich wody. Ze względu również na niepożądane straty ciepła zagrzewacze powinny być na zewnątrz izolowane.

Streszczając powyższe uwagi, dotyczące racjonalnej instalacji, do ogrzewania wody parą wylotową, przychodzimy do wniosku, że instalacja taka powinna przede wszystkim odpowiadać wymaganiom najpełniejszego wyzyskania ciepła pary wylotowej, przy najmniejszym rozchodzie pary w silniku. Zagrzewacz powinien być przeciwwądowy, z dostatecz-

nie długim biegiem wody, z odpowiedniej wielkości powierzchni ogrzewalną i pojemnością.¹⁾

M. Homulko.

¹⁾ Według Zeitschrift für Dampfkessel n. Maschinenbetrieb № 1 i 2 z r. 1904.

PRZEPISY I POSTANOWIENIA RZĄDOWE.

Nowoczesne prawodawstwo różnych państw, odnoszące się do kotłów parowych¹⁾. Próba hydrauliczna. W tej kwestyi należy rozważyć 3 następujące pytania:

- a) kiedy powinno być dokonane ciśnienie próbne, oraz kiedy i gdzie ma ono być ponowione?
- b) do jakiej granicy doprowadzane być winno ciśnienie hydrauliczne?
- c) jakie przepisy winny być przestrzegane przed, podczas i po ciśnieniu próbnym?

a. Za wyjątkiem Anglii i Nowej Zelandyi wszystkie państwa wymagają, aby kocioł parowy był poddany próbie hydraulicznej przed puszczeniem go w ruch, zanim zostanie obmurowany lub zasłonięty płaszczem. Niezależnie od tego, że na ponowienie tej próby na żądanie właściciela kotła zezwalają wszystkie przepisy kotłowe, te ostatnie różnią się wielce w określeniu terminu przymusowego ponowienia próby hydraulicznej. Ponowna próba może być ustanowiona w zależności od z góry oznaczonego terminu, od okoliczności technicznej natury, od żądania osób (względnie organów) kontrolujących próby, lub wreszcie od zbiegu kilku z powyższych czynników. Pięć państw ustanawia stale najdłuższy termin do ponownej próby, mianowicie: Austria 5 lat, Rosya 6, Włochy 8, Francya 10, wreszcie Belgia przepisuje prawidłowe próby w rocznych odstępach czasu tylko dla lokomobil, a to ze względu na trudność lub wprost niemożność gruntownej rewizyi wewnętrznej przy tego rodzaju kotłach, nie robiąc przytem wyjątku dla kotłów z wysuwaniem rurami ogniowemi.

Jako okoliczności technicznej natury, powodujące ponowienie próby kotłowej we wszystkich państwach za wyjątkiem Holandyi uważane są:

1) Ważniejsze reparacye i zmiany w konstrukcyach. Do takich reparacyi zaliczają przepisy wszystkich państw zmiany blach ogniowych. Niemcy i Rosya uważają już jako ważną reparacyę zmianę jakiegokolwiek blachy kotłowej, wyjęcie rury lub skrzyni ogniowej i wogóle każdą reparacyę, która wymaga obnażenia kotła z obmurowania. Rosya zalicza też do tych reparacyi zmianę rur płomiennych o średnicy większej niż 102 mm. Włochy uważają za ważną każdą reparacyę przy płaszczu kotłowym, jego dnach, zbieralnikach, rurach ogniowych i płomiennych, oraz innych częściach kotła objętych specjalnymi przepisami. Austria przepisuje ciśnienie próbne dopiero wtedy, gdy więcej niż 1/20 powierzchni kotła jest zmieniona, bez względu na miejsce zajmowane w kotle przez jego część reparowaną, o ile to jednak nie odnosi się do powierzchni ogrzewalnej z rur o średnicy mniejszej niż 100 mm. Poza tem wszystkie państwa pozostawiają orzeczeniu osób kontrolujących rozstrzygnięcie pytania, czy zachodzi przypadek ważniejszej reparacyi lub zmiany

konstrukcyi i tylko Szwajcarya wyraźnie zaleca ponowną próbę kotła nawet jeżeli rury płomienne (bez względu na ich średnicę) były wyjmowane, chociażby tylko dla dokładniejszej rewizyi kotła²⁾

2) Przeniesienie kotła dla odmiennego z niego użytkowania (Belgia, Niemcy, Francya, Austria, Rosya, Szwajcarya). Prawo jednak austriackie, wymagające próby przy przeniesieniu kotła do innej miejscowości, wyraźnie nadmienia, iż sama zmiana miejsca kotła bez zmiany jego przeznaczenia w danej instalacji, nie powoduje ponownej jego próby.

3) Niektóre postanowienia (Belgia, Francya, Włochy, Filadelfia) wspominają ogólnie o konieczności ponownej próby w razie „dłuższej przerwy“ w czynności kotła. Ponieważ jednak tylko Włochy określają ściśle długość tej przerwy 2-letnim terminem, inne zaś państwa trwania tej „dłuższej przerwy“ bliżej nie oznaczają, przeto w tym wypadku potrzeba ponownej próby musi być uważana jako zależna od uznania organów kontrolujących.

W razie gdy żadna z powyższych okoliczności nie zachodzi, we wszystkich państwach organy kontrolujące mają prawo wymagania próby kotła; jednakże właścicielowi kotła przysługuje prawo za protestowania przeciwko temu żądaniu.

Co się tyczy miejsca dokonywania próby nowych lub poza miejscem ich użytkowania renowanych kotłów, o tem niektóre z przepisów kotłowych zupełnie przemilczają. Z tych zaś, które mówią o miejscu próby, włoskie i francuskie przepisy różnią się pomiędzy sobą o tyle, że kiedy pierwsze wymagają próby na miejscu użytkowania kotła, drugie przepisują próbę na miejscu jego budowy gdy znów inne przepisy zezwalają przy pewnych zastrzeżeniach na próbę kotła i w innych miejscowościach; zresztą będzie jeszcze o tem dalej mowa.

b.

Bardzo ważną jest kwestya granicy do jakiej powinno być doprowadzone ciśnienie przy próbie hydraulicznej, co do której znaczenia panują najróżnorodniejsze poglądy. Niektórzy praktycy nie chcą uznawać takiej próby za próbę wytrzymałości, uważając ją za prostą próbę szczelności, dokonywać się mającą w warunkach odpowiadających normalnemu ciśnieniu w kotle pracującym, inni zaś utrzymują, że próba taka nawet jako próba szczelności uważaną być nie może, gdyż kocioł pracuje w zupełnie odmiennych warunkach. Fakty stwierdzają, że kotły, które się szczelnymi okazały przy zimnej próbie, ciekły przy pierwszym ich podpaleniu i odwrotnie szczelne podczas pracy kotły okazywały się nieraz poważnie wątpliwymi pod tym względem przy ich próbowaniu.

Ciśnienie stosowane przez różne państwa dla nowych kotłów przy ich próbowaniu, w stosunku do ich ciśnienia roboczego, jest wskazane w poniżej umieszczonej tablicy.

p ciśnienie robocze w atmosferach

Państwa	1/2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Podług wzoru
	wymaga ciśnienia próbnego P															
Belgia . . .	0,75	1,5	3	4,5	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15	16,5	18	19,5	21	$P=1,5p$
Niemcy . . .	1	2	4	6	8	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	{ dla $p \leq 5$ $P=2p$ { „ $p > 5$ $P=p+5$
Francya . . .	1	2	4	6	8	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	{ dla $p \leq 4$ $P=p+1/2$ { „ $p \leq 6$ $P=2p$ { „ $p > 6$ $P=p+6$
Włochy . . .	0,75	1,5	3	4,5	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15	16	17	18	19	{ dla $p \leq 9$ $P=1,5p$ { „ $p > 9$ $P=p+5$
Holandya . . .	1	2	4	6	8	10	11	12	13	14	15	16,5	18	19,5	21	{ dla $p \leq 4$ $P=p+1/2$ { „ $p \leq 5$ $P=2p$ { „ $p \leq 10$ $P=p+5$ { „ $p > 10$ $P=1 1/2 p$
Austria . . .	1	2	4	5,5	7	8,5	10	11,5	13	14,5	16	17,5	19	20,5	22	{ dla $p \leq 2$ $P=2p$ { „ $p > 2$ $P=1,5p+1$
Rosya . . .	1,5	3	4	6	8	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	{ dla $p \leq 1$ $P=3p$ { „ $p=1 1/3$ $P=3p$ { „ $p \leq 5$ $P=2p$ { „ $p > 5$ $P=p+5$
Szwajcarya . . .	1	2	4	6	8	10	11	12	13	14	15	16,5	18	19,5	21	{ dla $p \leq 5$ $P=2p$ { „ $p \leq 10$ $P=p+5$ { „ $p > 10$ $P=1,5p$
Filadelfia . . .	0,67	1,33	2,67	4	5,33	6,67	8	9,33	10,7	12	13,3	14,7	16	17,3	18,7	$P=1,33p$
Przeciętnie . . .	0,96	1,93	3,25	5,38	7,15	8,9	10,1	11,4	12,6	13,8	15,0	16,3	17,6	18,8	20,1	—

¹⁾ Ciąg dalszy; p. № 13 z r. b., str. 189.

Z powyższej tablicy widzimy, że najwyższe próbne ciśnienie jest wymagane w Rosji dla kotłów przy małych ciśnieniach (niżej 2 atm.) i w Austrii dla kotłów przy wysokich ciśnieniach. Najmniejsze zaś ciśnienie próbne dla wszystkich kotłów przepisuje Filadelfia. Największe różnice przepisanych ciśnień próbnych dochodzą do 4 atmosfer dla kotłów pracujących przy 6 atm. ciśnieniu. Przeciętna wysokość przepisanych ciśnień próbnych dla danego ciśnienia roboczego przy mniejszych ciśnieniach (aż do 7 atm.), bliska jest wymagań Austrii, przy większych zaś ciśnieniach zbliża się do ciśnień próbnych wymaganych w Belgii, Niemczech, Włoszech, Holandii, Rosji i Szwajcarii.

Przyпускаjąc, że te przeciętne wartości dla ciśnień próbnych przepisanych przez różne państwa nie odbiegają zbyt od wymagań ujawnionych rzeczywistą potrzebą praktyki i zważywszy z drugiej strony, że wykres tych przeciętnych wartości przedstawia się w postaci linii mniej więcej dwa razy załamanej, mimowoli narzuca się pytanie, czy dla ujednostajnienia tej różnorodności wymagań różnych prawodawstw kotlowych nie dałoby się ich ująć w jedną formułę, odpowiadającą linii ciągłej; tem bardziej, iż niema żadnej dobrej racji, usprawiedliwiającej nierównomierne skoki w ciśnieniach próbnych przy ciągłości wzrostu dla ciśnień roboczych. Zdawałoby się, że np. paraboliczny wykres, nie odbiegający od trzech środkowych punktów wyżej wspomnianej linii łamanej, dałby wynik bardzo zbliżony do przeciętnych wielkości dzisiejszych wymagań, przez zastosowanie ogólnego równania paraboli

$$(y-b)^2 = 2p(x-a) - p^2,$$

w którym y oznacza ciśnienie próbne, x — ciśnienie robocze.

Z równania tego przez podstawienie współrzędnych punktów wytycznych, o których wyżej mowa, otrzymuje się wartości dla a , b i p stąd nowe równanie

$$y^2 + 46,63y - 91,93x - 5,16 = 0$$

i dalej

$$y = -\frac{46,63}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{46,63}{2}\right)^2 + (91,93x + 5,16)},$$

a ostatecznie

$$P = -23,32 \pm \sqrt{548,89 + 91,93p}.$$

Podług tego wzoru obliczone ciśnienie próbne wynosiłoby przy ciśnieniu roboczym:

1 atm.	1,9 atm.	10 atm.	15,0 atm.
3 "	5,4 "	12 "	17,3 "
5 "	8,4 "	14 "	19,4 "
7 "	11,2 "		

Wartości te, jak widzimy, mało odbiegają od przeciętnych wielkości powyżej pomieszczonej tablicy.

Nie bez podstawy ustalają niektóre przepisy niższe próbne ciśnienia dla ponownych prób w porównaniu z próbami kotłów nowych. Belgia, o ile to dotyczy lokomobil, pozostawia to uznaniu organów kontrolujących, podając za najwyższą normę ciśnienie próbne nowego kotła, a za najniższą 1,25 razy wzięte ciśnienie robocze. Włoskie przepisy określają powtórne ciśnienie na 1,25 razy większe od roboczego, poza 10 atm. jednak schodzą do $p+2,5$ atm. Holandia wymaga, aby ciśnienie hydrauliczne przy starych kotłach stanowiło $1,5p$, nigdy jednakże mniej niż $\frac{1}{2}$ atm., pozostawiając wszakże organom kontrolującym prawo stosowania do gruntownie naprawionych kotłów takichże przepisów jak do nowych kotłów. Szwajcarya nareszcie wymaga, aby przy $p \leq 1$. $P = p+1$; przy $p=1$ do 4 — $P = p+2$; przy $p=4$ do 8 — $P = 1,5p$, a przy $p > 8$ — $P = p+4$. W Austrii wysokości pierwotnego ciśnienia próbnego i ponownego są bezwzględnie jednakowe.

c.

Przepisy, które winny być przestrzegane przed ciśnieniem próbnym brzmią w różnych państwach jak następuje:

1) Przed każdym ciśnieniem należy dokonać wewnętrznej rewizji kotła (Belgia, Rosya).

2) Organy kontrolujące powinny posługiwać się własnym urzędowym manometrem (Belgia, Niemcy, Austriya, Rosya, Szwajcarya, Filadelfia); ten ostatni jest zbyt czuły, o ile na miejscu znajduje się do rozporządzenia wolny manometr rtęciowy (Niemcy).

3) We wszystkich państwach, z wyjątkiem jak niżej, właściciel kotła obowiązany jest swoim kosztem przygotować kocioł do ciśnienia, dodać potrzebne przybory, pompę i t. p., wreszcie dostarczyć siłę roboczą, potrzebną do dokonania próby; o ile tego nie uczyni, zarządzają to na jego koszt organy kontrolujące (Holandia). Sprzeczne z powyższymi przepisy rosyjskie i filadelfijskie wymagają, aby dostarczenie pompy obciążało urzędnika sprawdzającego. Nakoniec filadelfijskie przepisy wkładają na tegoż urzędnika wyraźny obowiązek posiadania własnych przyborów potrzebnych (cyrkiel prosty, miarka, kaliber do blach, kerner i t. p.).

O przepisach obowiązujących podczas ciśnienia próbnego nadmienić wypada, że:

1) O temperaturze wody używanej przy próbie przemilczają przepisy niektórych państw, inne (Belgia, Włochy) wyraźnie wymagają wody zimnej, gdy znów przeciwnie Filadelfia wymaga użycia wody ciepłej. Ostatnie to wymaganie nie jest bezzasadne z uwagi, że kocioł jest stawiany wtedy w warunki zbliżone do tych, w jakich pracuje; z drugiej jednak strony zaprzeczyć nie można, że wymagania te połączone jest z wielkimi trudnościami w zakładach posiadających wogóle jeden tylko kocioł większych rozmiarów, gdzie zatem nie łatwo jest dostarczyć większej ilości ciepłej wody; o podgrzaniu bowiem bezpośrednim próbowanego kotła nie można myśleć z uwagi na utrudnioną lub wprost niebezpieczną, zatem niemożliwą, rewizję paleniska i kanałów dymowych podczas ciśnienia próbnego. Zresztą przy kotłach jeszcze nie obmurowanych lub z obmurowania ogóło-

nych, takie podgrzanie kotła jest nawet zupełnie niewykonalne. Trudno też określić do jakiej granicy powinna być woda nagrzana, gdyż słabe podgrzanie jej chyba celu, wyższe zaś może być łatwo przyczyną niebezpiecznych oparzeń biorących udział w próbie, głównie zaś kontrolujących.

2) Oddzielne części kotła mogą nie być ze sobą połączone, o ile połączenie ich po próbie da się skutecznie zapomocą łatwych do montowania rur, nie stykających się z ogniem (Belgia, Francya).

3) Powietrze musi być z kotła wypuszczone; pompa winna działać równomiernie, bez uderzeń (niewielkie pompy, Belgia). Wszystkie otwory winny być starannie zamknięte (Włochy, Niemcy).

4) Nowe kotły nie mogą być ani obmurowane, ani osłonięte płaszczem. Przy próbie kotła już dawniej czynnego, na żądanie organów kontrolujących kocioł powinien być w miarę potrzeby obnażony z obmurowania. Przepis ten stosuje się też do osłon kotłów lokomobilowych (we wszystkich państwach).

5) Organy kontrolujące baczycy winny, czy w czasie ciśnienia próbnego nie powstają w kotle jakiegokolwiek stale odkształcenia lub znaczne nieszczelności. Przepis ten obowiązuje we wszystkich państwach. Odkształcenia z wnętrza ciśnionych części cylindrycznych lub płaskich sprawdza się przykładaniem linii do powierzchni. Odkształcenia z zewnątrz ciśnionych części sprawdza się zapomocą 2-ch linii tak na sobie ułożonych, aby przeciwległe ich końce dotykały powierzchni mających dążność zbliżenia się do siebie; z wzajemnego rozsunienia tych linii sędzi się o wielkości odkształcenia (Belgia). W Austrii nakazuje prawo obserwować przedewszystkiem manometr kontrolujący; cofnięcie się jego strzałki przy zupełnej szczelności kotła wskazuje na odkształcenie tegoż i wymaga przerwania próby. Za nieszczelne są uważane kotły wtedy, gdy woda inaczej niż w postaci kropli lub rosy na szwach się ukazuje (Niemcy, Rosya).

6) Czas trwania ciśnienia, o ile on objęty jest przepisami (Belgia, Niemcy, Francya, Włochy, Holandia, Rosya), warunkuje się możliwością gruntownego zbadania próbowanego kotła. Zdawałoby się jednakże (sprawozdawcy), że przy wysokich mianowicie ciśnieniach, w celu oszczędzenia kotła, próba nie powinna trwać dłużej nad 2-3 minuty, przy dokładnem zwracaniu uwagi na wskazania manometru, poczem ciśnienie obniżone być może do ciśnienia roboczego w kotle, przy którym wprawne oko zawsze zauważy ślady przeciekania, a stale odkształcenia i tak się ujawnia. W razach wątpliwych można podnieść ciśnienie powtórnie na czas bardzo krótki, obserwując miejsce wątpliwe.

7) Wyróżniające się wymagania stawiają przepisy holenderskie, nie pozwalając, aby prócz właściciela lub 2-ch przez niego upoważnionych osób, obcy próbom kotła uczestniczyli w ich przebiegu, prawdopodobnie w tym celu, aby nie odwracać uwagi organów kontrolujących.

8) Tylko dwa przepisy określają wyraźnie odpowiedzialność za szkody wywołane próbnym ciśnieniem. Belgijskie zwalają je bezwzględnie na właściciela kotła, holenderskie zaś czynią skarb państwa odpowiedzialnym za szkody wynikłe z winy organów kontrolujących.

9) Przepisy austriackie, dotyczące specjalnie próby kotłów, wymagają, aby jeden z wentyli bezpieczeństwa dźwigał ciężar ściśle obliczony dla danego ciśnienia próbnego, przyczem drugi wentyl może być dowolnie przeciążony lub zaklinowany. Widocznie ma to na celu, ażeby na wypadek zatkania rurek manometrów uniknąć uszkodzeń kotła. Prawo austriackie pozwala również kontrolerowi przy rewizji lub próbie kotła mieć kotlarza do pomocy.

Po zadowolającym przebiegu próby kotłowej organy kontrolujące winny ostemplować nowy kocioł. W Belgii stempel ten tak na szyldziku jak i na nitach przytwierdzających go do kotła wskazywać winien ciśnienie robocze i rok próby. W Niemczech na takimże szyldziku stempel, w treści swej zależny od wymagań oddzielnych państw związkowych, odbija się jednocześnie na świadectwie, znacząc tym sposobem ich wzajemną nierozdzielność. Francya wymaga ostemplowania kotła w kilku miejscach, z warunkiem wszakże, aby jedno z nich było zawsze dostępne i widoczne podczas pracy kotła; stempel ten prócz roku musi obejmować i datę próby. W Austrii stemplowane są tylko herbem państwa talerz i dźwignia wentyla bezpieczeństwa. W Rosji po każdej próbie (i wewnętrznej rewizji) zostaje na szyldziku wybity rok próby, ciśnienie i kolejny numer podjętej w tym roku rewizji wewnętrznej. Szwajcarya wymaga po pierwszej próbie, ażeby oprócz bieżącego numeru kotła i ciśnienia wybite było również na dostępnym zawsze miejscu nazwisko odpowiedzialnego kontrolera. W Filadelfii także przewidziano stemplowanie kotłów. We Włoszech zostaje w widocznym miejscu przytwierdzona do kotła plomba, wskazująca ciśnienie, datę próby i numer kolejny kotła, pod którym został zarejestrowany. Wrazie wycofania kotła z użycia, plomba ta zostaje zwrócona władzy. Kotła bez plomby nie wolno podpalać.

O próbie nowych kotłów wszędzie sporządzane są akty i wydawane na ręce właściciela. Następnę próby (lub też rewizje) zostają wciągane bądź do tych aktów, bądź też do ksiąg sznurowych (Belgia, Niemcy, Holandia, Rosya, Filadelfia), które pozostają u właścicieli kotłów, albo też u urzędnika zarządzającego próbą. Treść tych aktów jest różna, często zaś wymagane są w nich rysunki kotłów lub ich opisy, dane umieszczone na tabliczkach kotlowych, daty budowy kotła, nazwiska ich wykonawcy i użytkującego z nich, wskazania gatunku blach, dane o armaturze, najwyższem dopuszczalnym ciśnieniu, powierzchni rusztów i t. p. Holandia wymaga także wskazania przeznaczenia kotła, średnicy i wysokości otwartych rur zabezpieczających, oraz ilości i rodzaju przyrządów zasilających.

Wszystkie państwa z wyjątkiem Anglii wymagają, aby akty i książki sznurowe kotłów były stale dostępne dla organów kontrolujących i tylko Nowa Zelandya wymaga od inspektora, aby ten wskazał miejsce, w którym akt taki ma być wywieszony.

G. Diehl.