

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Na przełomie rozwoju parowozu Stephensa, nap. Inż. M. Odlanicki — Poczobut.
 W sprawie norm tolerancji wykonania i zużycia sprawdzianów, nap. Inż. W. Moszyński.
 Przemywanie piasku na filtrach powolnych, nap. Inż. A. Szniolis.
 Drugi krajowy konkurs awjoneetek, nap. Inż. S. Prauss.
 Przegląd pism technicznych.
 Nekrologja.

SOMMAIRE:

L'évolution moderne de la locomotive à vapeur (à suivre), par M. M. Odlanicki — Poczobut, Ingénieur.
 Sur la normalisation des tolerances de la production et de l'usure des calibres, par M. W. Moszyński, Ingénieur.
 Lavage du sable aux purgeoirs (à suivre), par M. A. Szniolis, Ingénieur.
 II-me concours national d'avionettes, par M. S. Prauss, Ingénieur.
 Revue documentaire.
 Nécrologie.

Z KSIĘGOZBIORU
 LABORATORIUM WYTRZYMAŁOŚĆ

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ
 Nr 711-689.

Na przełomie rozwoju parowozu Stephensa.

Napisał M. Odlanicki-Poczobut, inżynier-mechanik.

Ewolucja lokomotywy parowej w statniem pięcioleciu wyraźnie się zaznaczyła w trzech kierunkach, bowiem rozwiązanie zagadnienia podniesienia sprawności termicznej parowozu jest poszukiwane na 3 drogach: 1) przez zastosowanie pary wysokoprężnej, o ciśnieniu 28—60—100 *atn* i nawet wyższem; 2) przez zamianę obecnego silnika tłokowego z wydmuchem pary na turbinę parową z kondensacją; 3) przez zastosowanie silników spalinowych.

W zesz. 24 i 25 „Przeglądu Technicznego“ w roku 1927 podaliśmy zarys postępu w dziedzinie zastosowania pary wysokoprężnej, zaś w zesz. 2 i 3 tegoż pisma w roku 1928 przedstawiliśmy obraz postępu w budowie parowozów turbinowych.

W czasach ostatnich zaznaczyło się zniechęcenie do pracy nad rozwojem parowozów turbinowych, a to z powodu ich olbrzymich kosztów, zbyt skomplikowanej i delikatnej konstrukcji, nie dającej rękojmi pewności ruchu, a także (Szwajcarja i Niemcy) z powodu niespodziewanego braku oczekiwanej oszczędności paliwa, które te parowozy teoretycznie powinny były dawać, a bez której tracą rację bytu. Dawana rzeczywistość przez turbinę dużą oszczędność paliwa w porównaniu z silnikiem tłokowym zostaje w wyniku ostatecznym sprowadzona do minimum przez szereg mechanizmów pomocniczych, napędzanych małymi turbinami, jak wentylator do wytwarzania sztucznego ciągu w kominie, napęd szeregu pomp oraz sztuczne chłodzenie wody na tendrze, przeznaczonej do skraplania pary odlotowej z turb. Utrzymał się tylko system szwedzki Ljungströma, wybudowany już w kilku odmianach, do którego powrócimy w dalszym ciągu niniejszego artykułu, natomiast konstrukcje szwajcarskie i niemieckie nie wyszły poza stadium doświadczalne i ponawiane nie były. W stadium projektowania znajduje się w zakładach Kruppa parowóz turbinowy, przeznaczony na ciśnienie pary 60 *atn*.

Parowozy natomiast wysokoprężne tłokowe wykazały na próbach wysokie zalety, dały istotnie bardzo znaczne oszczędności paliwa, przy pewności ruchu, nie ustępującej zwykłemu obecnemu parowozom normalnoprężnym na parę przegrzaną.

Na str. 583 zesz. 24 „Przeglądu Tech.“, 1928. podaliśmy opis pierwszego wysokoprężnego parowozu ustroju znanego wynalazcy Wilhelma Schmidta, budowy fabryki „Henschel i Syn“ w Kassel, oraz jego przekroje schematyczne. Obecnie podajemy szczegółowy rysunek przekroju podłużnego tego bezsprzecznie historycznego parowozu (rys. 1). Przypominamy, że wytwarzanie pary o prężności 60 *atn* odbywa się w tym parowozie przez nagrzewanie wody za pośrednictwem pary o prężności 90 *kg/cm²*, wytwarzanej z wody dystylowanej, zamkniętej w rurach, tworzących ściany skrzyni ogniowej, jak w systemie Brotana. Para ta przechodzi do grzejnic, zawartych w grubościennym kutym walczaku górnym, tam się skrapla, oddając swe ciepło parowania znajdującej się w walczaku wodzie i wytwarzając parę o prężności 60 *kg/cm²*. Para ta, po przejściu przez przegrzewacz, osiąga temperaturę 450°, przechodzi do cylindra wysokoprężnego, ustawionego między ostojnicami głównymi, gdzie się rozpręża do 14 *kg/cm²*, poczem miesza się z parą, wytwarzaną w walczaku kotła, przegrzewaną w drugim przegrzewaczu, a zasilającą obydwie cylindry zewnętrzne. Wytwarzanie pary o ciśnieniu 60 *atn* za pośrednictwem pary, powstającej ze stałego zasobu wody dystylowanej, zamkniętej w ściankach skrzyni ogniowej, zastosowano w celu uniknięcia powstawania kamienia kotłowego w części wysokoprężnej kotła, ulegającej działaniu wysokiej temperatury paleniska. Próby tego parowozu dały bardzo pomyślne wyniki pod względem oszczędności paliwa, co zachęciło inne zakłady, trudniące się budową parowozów, do pracy nad udoskonaleniem pierwotny Schmidta-Henschla.

Przechodząc do tych nowych ustrojów, opiszemy przedewszystkiem wypróbowany już wysoko-

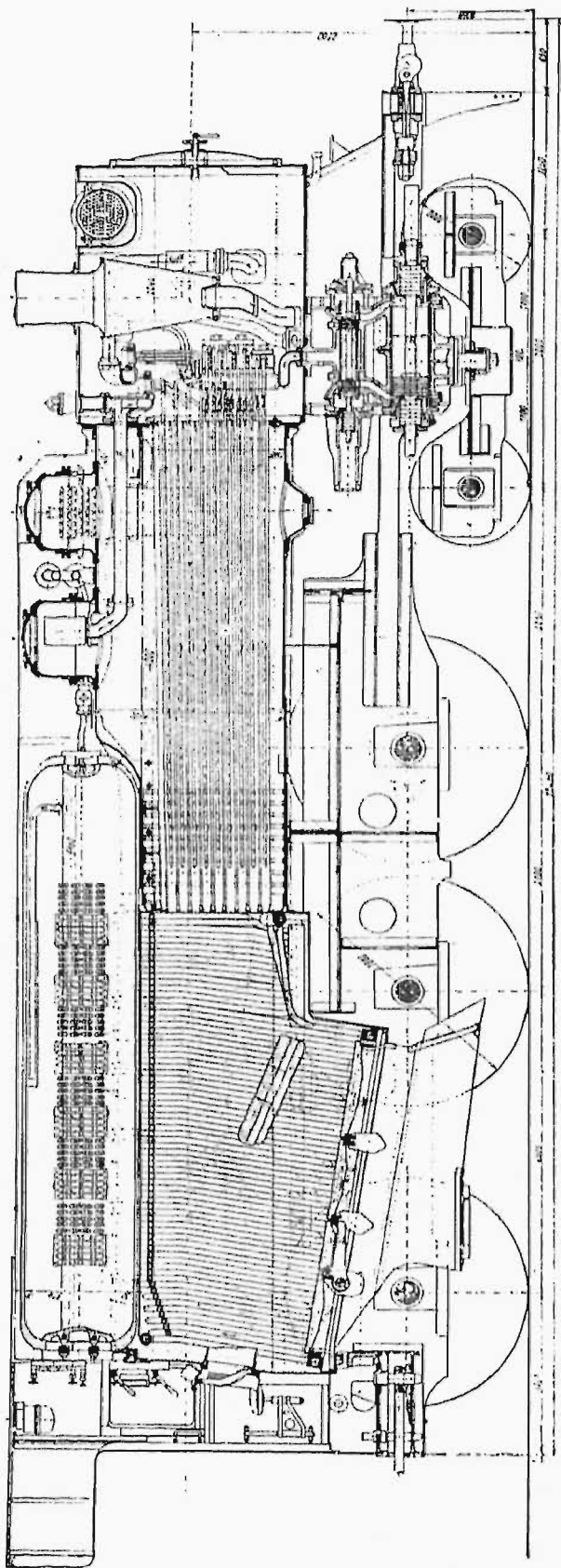
prężny parowóz szwajcarskiej fabryki bud. parowozów „Winterthur” o ciśnieniu roboczym pary 60 kg/cm^2 . Ustrój tego parowozu nie ma nic wspólnego

tudzież racjonalnego wyzyskania tej pary w maszynie parowej parowozu.

Na rys. 2 widzimy schemat ustroju parowozu „Winterthur”. Skrzynia ogniowa 9 jest utworzona przez przylegające do siebie rurki, jak w systemie Brotana. Spaliny, po przejściu przez płaską komorę, utworzoną przez 2 ściany siłowe z płomieniówkami, ogrzewają przegrzewacz 15 oraz podgrzewacz wody zasilającej 17, poczem przechodzą do dymnicy 19, przy bocznych ścianach której mieszczą się z obu stron podgrzewacze powietrza. Przestrzeń pod rusztami jest zamknięta. Potrzebne do spalania powietrze dostaje się do podgrzewacza 20 przez otwory 21, przykryte z przedniej strony dymnicy kotła dwoma daszkami, skąd przez rurę 22, ruszta i warstwę paliwa zostaje wessane do skrzyni ogniowej 9. Kocioł jest złożony z grubościennego walczaka górnego i 2 walczaków dolnych. Walczak górny służy jako zbiornik pary. Połączenie tych walczaków uskuteczniło się za pomocą 3-ch komór wodnych (rys. 3) oraz rur, tworzących skrzynię ogniową. Walczak górny jest zaopatrzony w obszerny właz, walczaki zaś dolne w wyczystki; każda rurka posiada też zamknięty kółkiem otwór do kontroli. Z walczaka górnego para dostaje się przez przepustnicę 14 do przegrzewacza 15, który jest złożony z pionowo ustawionych rur i dalej do 3-cylindrowej maszyny parowej, ustawionej przed dymnicą kotła, nad ostojnicami głównymi. Para odlotowa dostaje się do rury 36, która się rozgałęzia. Część pary odlatuje przez dyszę 23 do komina 24 i wytwarza w ten sposób podciśnienie w dymnicy, reszta zaś pary przechodzi do ustawionego nazewnątrz lokomotywy podgrzewacza wody zasilającej 30. Para, potrzebna do napędu pompy zasilającej, jest pobierana z tylnej części walczaka górnego, przechodzi przez zawór 27 do przegrzewacza 28, skąd dostaje się dalej do sprężonej pompy zasilającej 29, ssącej wodę ze skrzyni wodnej 33. Woda nagrzana w podgrzewaczu zewnętrznym do temperatury 90° jest włączana przez drugi, wewnętrzny podgrzewacz 17, ogrzewany spalinami, o rurkach poziomych i przez zawór wsteczny 18 — do walczaka głównego górnego 1.

Zakłady „Winterthur” wybudowały najpierw kocioł i maszynę parową. W ciągu roku przeprowadzono gruntowne studja i poczyniono niezbędne udoskonalenia, poczem dopiero przystąpiono do budowy parowozu. Badania wykazały, że w odparowującej części kotła nie osiada kamień, który całkowicie umiejscawia się w podgrzewaczach. Nieznaczna ilość szlamu, pojawiająca się w częściach kotła, podlegających wysokiemu ciśnieniu, daje się z łatwością usunąć.

Parowóz został wykonany jako tendrzak osobowy o układzie osi 1—3—1 i o średnicy kół napędnych 1500 mm. Silnik parowy składa się z 3 cylindrów jednakowej średnicy, ustawionych w rząd i działających na wał wykorbiony, osadzony w 4 łożyskach. W celu zmniejszenia ilości dławnic, zastosowano tu łożyska jednostronne. Dławnice zastosowano metalowe, złożone z pierścieni sprężynujących. Po obu stronach wału wykorbionego są osadzone koła zębate, zazębione z kołami na osi przystawki, na której korby są nałożone głowice korbowodów. Rozrząd pary jest uskuteczniany za pomocą zaworów po stronie wlotu, zaś po stronie



Rys. 1. Przekrój podłużny parowozu wysokopięrznego syst. Schmidta.

z ustrojem Schmidta i jest zupełnie samodzielnym rozwiązaniem trudnego problemu wytwarzania pary o prężności 60 atn w kotle lokomotywowym,

odlotu odbywa się samoczynnie przez szczeliny, umieszczone w środku cylindrów (rozrząd Stumpfa), a odkrywane przez wydłużony tłok w końcu jego skoku. Do napędu zaworów wlotowych służy wał, ustawiony wpoprzek cylindrów, z kułakami o różnych kształtach, umożliwiającymi 6 stopni napełnienia cylindrów przy każdym kierunku biegu parowozu. Podczas biegu jałowego parowozu, wszystkie zawory mogą być uniesione do góry zapomocą powietrza sprężonego, a to w celu zmniejszenia oporu cylindrów (by-pass). Korbowody działają nie na czopy kół, jak to bywa zwykle, lecz na czop, osadzony w środku pierwszego wiązła, co uczyniono w celu sprowadzenia praktycznie do zera szkodliwego wpływu gry resorów. Nowy parowóz wypróbowano na szlaku Winterthur — Romanshorn i Winterthur — Stein — Säkingen równoległe z parowozem typu 1-3-0 na parę przegrzaną, o tej samej średnicy kół napędnych i prawie tej samej mocy.

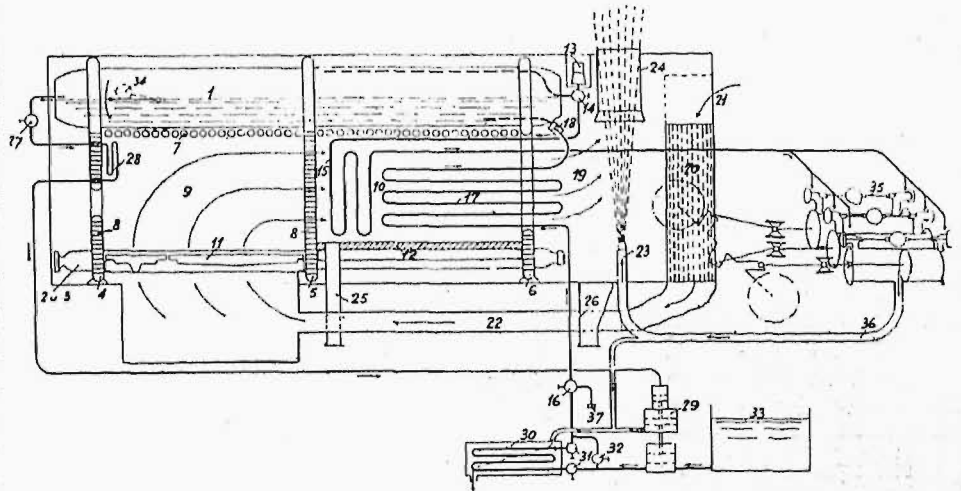
Charakterystyka porównawcza obu tych parowozów jest następująca:

	Wysoko- prężny 1—3—1	Bliźnia- czy 1—3—0
Nadciśnienie pary kg/cm^2	60	12
Liczba cylindrów	3	2
Średnica cylindrów mm	215	540
Skok tłoków mm	350	600
Przekładnia	1 : 2,5	—
Średnica kół napędnych mm	1520	1520
Powierzchnia rusztów m^2	1,33	2,3
Powierzchnia ogrzewana kotła m^2	97	120
Powierzchnia ogrzewana prze- grzewacza m^2	20	32,2
Zawartość wody w kotle m^3	2,7	4,9
Ciężar parowozu próbnego t	62,8	64,2
Ciężar parowozu w stanie ro- boczym t	75,0	90,8
Obciążenie osi napędnych t	16	26
Dopuszczalna największa pręd- kość jazdy km/h	80	75

Zwracamy tu uwagę, że w parowozie wysokoprężnym kocioł posiada mniejsze pole rusztów, znacznie mniejszą odparowującą powierzchnię ogrzewaną kotła i przegrzewacza, znacznie mniejszą zawartość wody w kotle, znacznie mniejszą wagę ogólną, wreszcie nieco większą dopuszczalną prędkość jazdy. Przytoczymy tu dosłowny przekład posiadanego przez nas odpisu świadectwa, wydanego przez szefa działu mechanicznego szwajcarskich kolei związkowych, a stwierdzającego zdumiewające wyniki, otrzymane przy zastosowaniu pary wysokoprężnej:

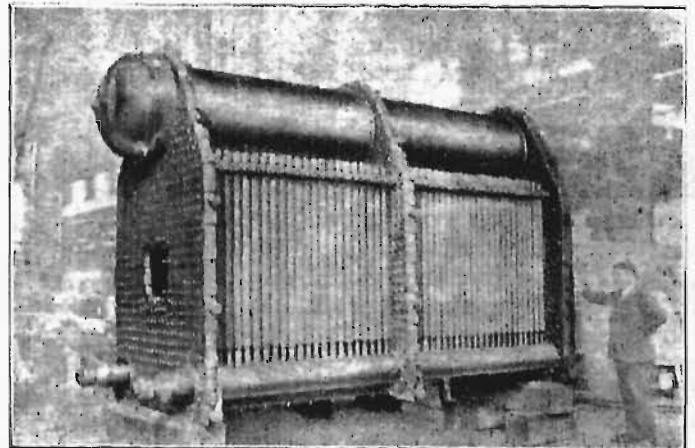
„Niżej podpisany stwierdza, że podane niżej dane liczbowe zostały otrzymane przy próbnym jazdach porównawczych parowozu wysokoprężnego 60 *atn* szwajcarskiej fabryki lokomotyw i maszyn w Winterthur oraz parowozu bliźniaczego na parę przegrzaną szwajcarskich kolei związkowych serji B 3/4 H. D. Nr. 1341, z pociągami pośpiesz-

mi, osobowemi i towarowemi, na szlakach Winterthur — Romanshorn — Winterthur, Winterthur — Stein — Winterthur, Winterthur — St. Gallen — Winterthur (jazdy w dniach 12—19 czerwca 1928 r.) Jazdy porównawcze były przeprowadzone przy użyciu wagonu dynamometrycznego. Oceną ilości



Rys. 2. Schemat parowozu „Winterthur”.

zużytego węgla i wody była przeprowadzana w obecności władz technicznych szwajcarskich kolei związkowych. Otrzymane liczby charakterystyczne dla parowozu o 12 *atn* wahają się w granicach normalnych; poprzednie jazdy próbne, dokonane przez szw. kol. zw., potwierdzają wartości tych liczb.



Rys. 1. Połączenie walczków w kotle parow. „Winterthur”.

Nadzwyczaj ciekawe liczby, podane w poniższej tabeli ¹⁾, wykazują całą doniosłość zastosowania pary wysokoprężnej. Widzimy też, że parowóz „Winterthur” pracuje najekonomiczniej z pociągami pośpiesznymi i najmniej oszczędnie z pociągami towarowymi. Przekładnia od silnika do przystawki i napęd kół przez przystawkę wpływają bardzo dodatnio na spokojny bieg tego parowozu. Dodać trzeba, że parowozy te są niewiele więcej skomplikowane od normalnoprężnych, mają znaczenie jednostajniejszy moment siły, obracającej koła, wreszcie znacznie większy promień działania, wskutek ekonomicznego rozchodu węgla i wody.

¹⁾ Tabela jest umieszczona na str. 4.

Wynik prób porównawczych

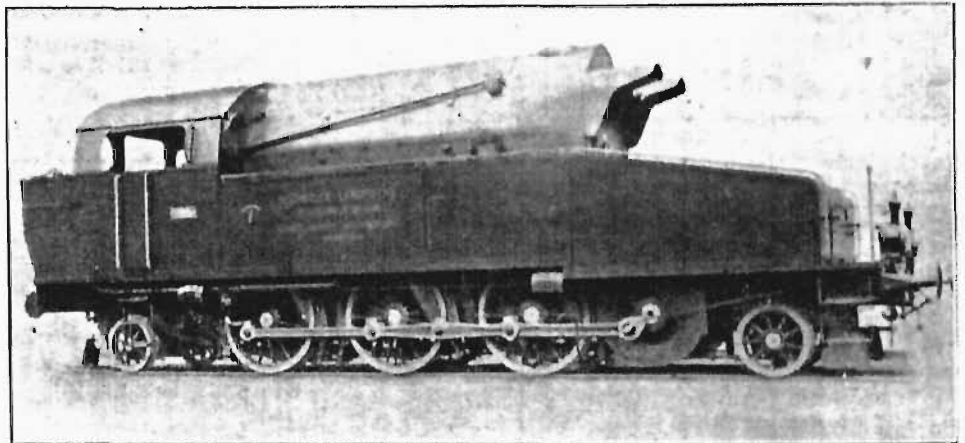
S z l a k	Rodzaj pociągu	Nadciśnienie pary <i>atn</i>	Rozchód węgla		Rozchód wody		Oszczędność w % na korzystać lokomotywy wysokoprężnej	
			<i>kg</i>	<i>kg/1 KM</i>	litrów	<i>l/1 KM</i>	Węgla %	Wody %
1. Winterthur — — Romanshorn — — Winterthur	Pośpieszny	12	1252	1,86	10700	15,9	35,5	51
		60	860	1,2	5600	7,84		
2. Winterthur — — Romanshorn — — Winterthur	Osobowy	12	1693	1,65	14400	14,0	30,5	36,0
		60	1206	1,15	9350	8,95		
3. Winterthur — — Stein-S. — — Winterthur	Bezpośredni towarowy	12	1548	1,85	13950	16,7	25,5	38,3
		60	1119	1,38	8400	10,3		
4. Winterthur — — St.-Gallen — — Winterthur	Pośpieszny	12	1176	1,85	10500	16,5	38,4	42,5
		60	787	1,14	6600	9,5		

Na rys. 4 widzimy wygląd zewnętrzny parowozu „Winterthur”, którego atoli nie można nazwać estetycznym. Przyczynia się do tego zbyt krótki i gruby kocioł ze znakomo małym kominem i 2-ma dziwaczniemi daszkami, sterzącymi naprzód.

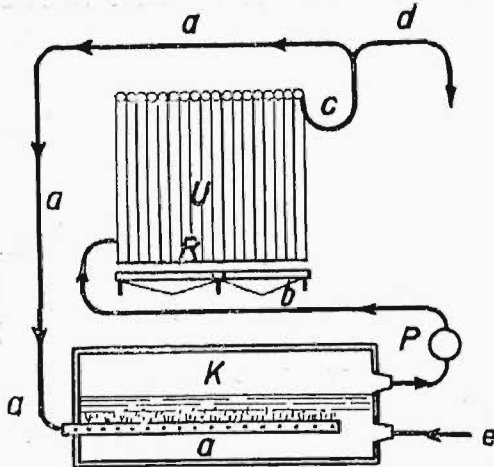
Zakłady „Winterthur” opracowują obecnie projekt wysokoprężnej lokomotywy pospiesznej dla północnych kolei francuskich o mocy 3000 KM, o układzie osi 2-4-1 (Mountain) z tendrem 4-osowym. Ciężar parowozu ma wynosić 130 t, tendra 63 t. Zasoby paliwa i wody mają być wystarczające do przebiegu Paryż—Bruksela (300 km) bez zatrzymania.

Od obydwóch opisanych ustrojów odbiega znacznie budujący się, a być może już znajdujący się w okresie prób, pośpieszny parowóz 2-3-1 ustroju prof. Loefflera, w wykonaniu zakł. Schwarzkopffa w Berlinie. Rys. 5, uprzejmie nam przesłany przez zakłady Schwarzkopffa,

podaje schemat działania tego parowozu, przeznaczonego na ciśnienie robocze pary 100 *atn*. W stalowym kutym walczaku *K* znajduje się woda, odparowywana przez parę wysokoprzeżrzaną, wchodzącą do tego walczaka przez rurę *a*. Wytworzona tu para o ciśnieniu 100—



Rys. 4. Widok parowozu wysokoprężnego „Winterthur”.

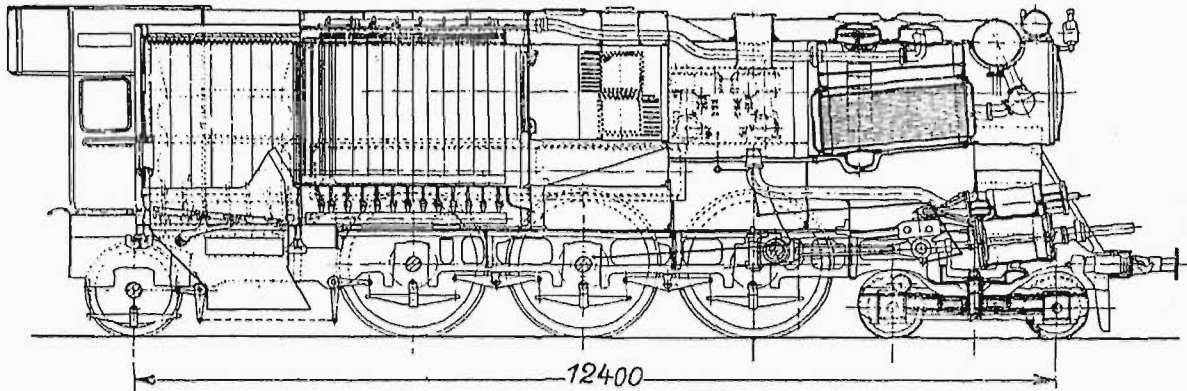


Rys. 5. Schemat działania parowozu na 100 *atn*, wytwórni Schwarzkopffa.

120 *kg/cm²* jest przepompowywana zapomocą pompy *P* do przegrzewacza *U*, ogrzewanego przez spalanie węgla na rusztach *R*. Przegrzana tu do bardzo wysokiej temperatury para wychodzi w miejscu *C* i rozdziela się na 2 strumienie: pierwszy — *d*, w ilości $\frac{1}{3}$, jest skierowywany do zewnętrznych cylindrów wysokiego ciśnienia, drugi — *a*, w ilości $\frac{2}{3}$ całkowitej objętości pary, wraca rurociągiem *a* do walczaka *K*. Para odlotowa z cylindrów wysokoprężnych, rozprężona do 18 *kg/cm²*, służy do wytwarzania pary do zasilania ustawionego pomiędzy ostojnicami głównymi cylindra normalnoprężnego. W tym celu para ta zostaje przedewszystkiem odolwiona, dalej jest kierowana do urządzenia, w którym się skrapla, wytwarzając zarazem parę o nadciśnieniu 15 *kg/cm²* z wody, pobieranej z tendra. Skropliny, po przejściu przez podgrzewacz wysokiego ciśnienia, wracają rurą *e* do walczaka *K*, o którym była mowa wyżej. Para o ciśnieniu 15 *atn* jest przegrzewana w specjalnym przegrzewaczu, a po rozprężeniu w cylindrze niskoprężnym odla-

tuje do komina, który widzimy nad pierwszą osią napędną (rys. 6). W opisywanym ustroju, woda, z której jest wytwarzana para wysokoprężna, znajduje się w obiegu zupełnie zamkniętym: $\frac{2}{3}$ jej pozostaje w układzie pompa-przegrzewacz-walczak wysokoprężny, zaś $\frac{1}{3}$ w układzie pompa-przegrzewacz-silnik parowy-skraplacz-walczak wysokoprężny. Daje to rękojmię, że w części wysokoprężnej kamień kotłowy może powstawać w minimalnej ilości jedynie w walczaku wysokoprężnym, który nie jest ogrzewany, a więc kamień ten nie stanowi niebezpieczeństwa i może być z łatwością

powierzchnię ogrzewaną, gdyż ta nie pokrywa się kamieniem kotłowym, że rurki małej średnicy z łatwością wytrzymują bardzo duże ciśnienie, trzeba się zgodzić, że parowozy te nie wywołują większych obaw pod względem niebezpieczeństwa pracy, niż obecne parowozy o zwykłym ciśnieniu pary. Obsługa zaś tych parowozów jest łatwiejsza, gdyż rozchodują one znacznie mniejszą ilość paliwa i wody. Zważywszy te okoliczności, jak również względną prostotę i taniość tych parowozów, można przypuszczać, że najbliższa przyszłość należy do parowozów tłokowych wysokoprężnych.



Rys. 6. Przekrój podłużny parowozu wysokoprężnego na 100 atn, wytwórni Schwarzkopfla.

usuwany. Normalna praca parowozu odbywa się przy ciśnieniu 100 atn, podczas zaś biegu jałowego lub podczas postoju prężność pary może się podnosić do 120 atn i na to właśnie ciśnienie są ustawione zawory bezpieczeństwa.

Na pierwszy rzut oka wydaje się, że parowozy na bardzo wysokie ciśnienie: 100—120 atn stanowią ogromne niebezpieczeństwo. Rzeczywiście, woda nagrzana do temperatury, odpowiadającej tej nadprężności, zawiera energję potencjalną tak wielką, że nagłe jej uwolnienie groziłoby następstwami wprost strasznymi. Zważywszy jednak, że ilość wody, znajdującej się w obiegu wysokoprężnym, jest bardzo mała, że brak w tym ustroju płaskich ścianek, zmocowywanych zespórkami, że niema niebezpieczeństwa przegrzania ścianek, tworzących

W instalacjach stałych technika weszła bezpowrotnie na drogę stosowania ciśnień coraz wyższych (40—60 atn), w dziedzinie zaś zastosowania wysokiego ciśnienia do parowozów jesteśmy obecnie świadkami zaledwo pierwszych kroków. Jest tu do pokonania jeszcze dużo trudności, swoistych dla parowozu, jak brak miejsca i ograniczenie dopuszczalnej wagi oraz konieczność odpowiedniego rozmieszczenia ciężarów poszczególnych części; te jednak trudności bynajmniej nie są nie do pokonania. Z opisanych konstrukcyj, najbardziej racjonalny wydaje się nam ustroj fabryki „Winterthur”, jako posiadający specjalną szybkobieżną maszynę parową, szczególnie nadającą się do pracy parą wysokiego ciśnienia.

(d. n.)

W sprawie norm tolerancji wykonania i zużycia sprawdzianów.

Napisał Inż. Wacław Moszyński, Poznań.

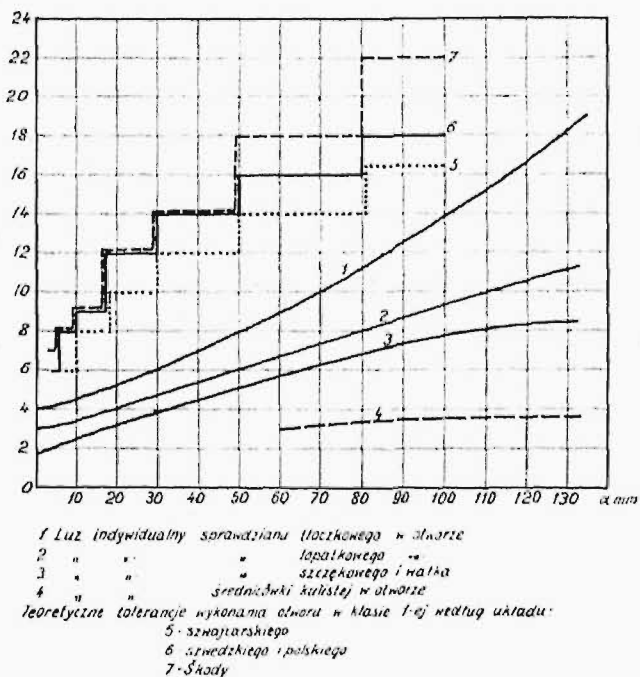
Przyjęcie przed niespełna rokiem polskiego układu pasowań średnic narzuciło konieczność śpiesznego opracowania norm tolerancji wykonania i zużycia sprawdzianów, bez których wykonanie i używanie sprawdzianów jest niemożliwe. Byłoby bezcelowe robienie komukolwiek zarzutów opóźnienia tej sprawy, wystarczy podkreślić, że układ nasz nie jest jeszcze wykończony, że do tego konieczne jest ustalenie norm tolerancji wykonania i zużycia sprawdzianów i że sprawę tę P. K. N. powinien potraktować jako niezwykle ważną i pilną.

Gdy przed paroma laty weszła na porządek dzienny sprawa uchwalenia układu pasowań, nikomu na myl nie przyszło, by tworzyć coś nowego, i odrazu postawiono sprawę na gruncie realnym — wyszukania najlepszego i najodpowiedniejszego dla naszych celów układu między istniejącymi, względnie stworzenia zręcznego kompromisu. Zdawałoby się zupełnie logicznem i celowem zasadę tę przenieść i na drugą część zadania — na normy tolerancji wykonania i zużycia sprawdzianów, t. zn. nie odbiegając zasadniczo od linii wytyczonej, przyjętej przez wszystkie inne istniejące układy pasowań,

znaleźć drogą kompromisu rozwiązanie, dla naszych celów i środków najodpowiedniejsze.

Idąc tą drogą, mielibyśmy już niezawodnie przed pół rokiem rzecz rozwiązana, być może nie „idealnie”, ale napewno nie gorzej, niż rozwiązali ją wszyscy nasi sąsiedzi z północy, zachodu i południa. Niestety, nieszczęście chciało, że tu chcieliśmy być samodzielni, chcieliśmy oprzeć samą zasadę ustalenia wymiarów sprawdzianów na nowych, przez nikogo dotychczas nie przyjętych podstawach, oraz nagiąć cały układ pasowań do nader jednostronnych potrzeb odbiorcy wojskowego, potrzeb, nie pokrywających się zupełnie z wymaganiami ogólnego przemysłu maszynowego, dla którego przecież przede wszystkim układ pasowań został opracowany. Dążenie do szukania nowych podstaw znalazło swój wyraz w artykule p. B. Matyji w Nr. 11 „Mechanika” z r. 1928; odrębny punkt widzenia przemysłu wojennego na sprawę pasowań i sprawdzianów zaznaczył się wyraźnie w niezakończonym jeszcze, zdaje się, szeregu artykułów inż. R. Przybyłowskiego, drukowanych w N-rach 2, 4 i 9 tego samego rocznika „Mechanika”.

W pierwszym wypadku oparto się na spostrzeżeniu, że, aby strona „dobra” sprawdzianu tłoczkowego weszła swobodnie do sprawdzanego otworu, konieczny jest pewien luz, nazwany „luzem indywidualnym”, który wynosi np. przy 100 mm śred-



Rys. 1.

nicy 14 μ .¹⁾ W artykule ¹⁾ jest mowa o „bezsprzecznym stwierdzeniu przechodzenia”; bliższych wyjaśnień, jako to rozumieć, nie znajdujemy. Przy tych samych wymiarach, luz indywidualny otworu wynosi 9 μ — przy użyciu sprawdzianu łopatkowego, niespełna 4 μ — przy użyciu średnicówki kulistej; wreszcie wynosi on 8 μ przy sprawdzaniu wałka sprawdzianem szczękowym. Odnośne pomiary zostały dokonane w Centr. Labor. P. W. U.; wyniki ich zostały przedstawione na wykresie, który, uzupełniony liniami 5—7, odtworzony jest na rys. 1. Ostatnie linie podają tolerancję wykonania otworów

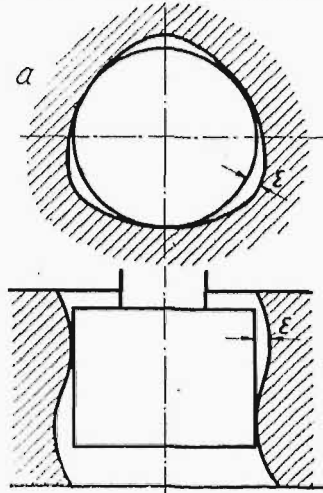
¹⁾ Czytelnik zechce zapoznać się z artykułem, o którym mowa.

w klasie 1-ej według układu szwajcarskiego (5), szwedzkiego i polskiego (6), oraz Skody (7), wykazując, że „luz indywidualny” sprawdzianu tłoczkowego w otworze wynosi około $\frac{1}{6}$ całkowitego pola tolerancji wykonania przedmiotu. Powstał zamiar uwzględnienia „luzów indywidualnych” przy wykonaniu sprawdzianów przez zmniejszenie o równą im wartość wymiaru „dobrej” strony sprawdzianu trzpieniowego, względnie zwiększenie go w wypadku sprawdzianu szczękowego. Należałoby więc albo najściślej narzucić rodzaj sprawdzianu, który powinno się stosować w określonych obszarach średnic, albo dla każdego rodzaju sprawdzianu przepisać inne normy, ustalające wymiary sprawdzianów nowych oraz przeciw sprawdzianów. Zresztą, nie zaprzeczając zupełnie powszechnie znanego faktu istnienia owych koniecznych „luzów indywidualnych”, które możnaby nazwać „luzami przechodzenia”, można postawić pod bardzo poważnym znakiem zapytania wyniki ilościowe, znalezione w Centr. Lab. P. W. U., które nie miało ani czasu, ani środków, by ciekawą tę sprawę zbadać do gruntu. Należy tu uwzględnić, że przemysł niemiecki pracuje od lat na podstawie układu, w którym sprawa luzu indywidualnego nie istnieje, i że układy szwajcarski i szwedzki również nią się nie zainteresowały; że wreszcie w zakładach Skody dokonano wielu niezmiernie ciekawych doświadczeń nad źródłami błędów wykonania przedmiotów i że wyniki wypadły zgoła różne od znalezionych w Centr. Lab. P. W. U. Prof. Sawin w książce swej o „Pasowaniach w budownictwie maszynowym” podaje, że „luz przechodzenia” przyjęć można dla średnicówki kulistej równy zeru, dla sprawdzianu tłoczkowego — 2 μ przy \varnothing 20 mm i 5 μ przy \varnothing 100 mm; wreszcie dla sprawdzianu szczękowego luz ten wynosi od 1 μ do 2 μ . Jako założenie, przyjmuje się tu doskonałe wykonanie składanych przedmiotów, zarówno co do kształtu geometrycznego, jak i gładkości powierzchni.

Przedmioty sprawdzane zawsze jednak wykazują większe lub mniejsze braki pod temi względami; jeżeli mierzyć je będziemy tłoczkiem, łopatką lub średnicówką, możemy pozornie znaleźć bardzo duże różnice, których jednak nie możemy policzyć na karb „luzu przechodzenia”, lecz niedoskonałości obróbki przedmiotu. W dążeniu do uwzględnienia „luzu przechodzenia”, implicite w wymiarach sprawdzianu kryje się wielkie niebezpieczeństwo: pierścieni wykonany wyjątkowo starannie i dokładnie, wykazujący niezmiernie mały „luz przechodzenia”, mógłby łatwo wypaść zbyt mały, gdybyśmy go sprawdzali sprawdzianem, używanym do sprawdzania przedmiotów o zwykłej, przeciętnej dokładności wykonania.

To też, jeżeli możnaby było coś uwzględnić w wykonaniu sprawdzianów, to jedynie niewielkie „luzy przechodzenia” przedmiotów wykonanych niezwykle dokładnie, a więc trzy do czterech razy mniejsze od znalezionych w Centr. Lab. P. W. U.; luzy te jednak dadzą się zupełnie dobrze zamknąć w polu tolerancji wykonania przedmiotu, zwłaszcza że, wskutek zużycia sprawdzianu, praktycznie rozszerzamy je poza jego granice teoretyczne. Inne błędy, wynikłe z niedokładności kształtu i powierzchni, muszą się znaleźć w polu tolerancji wykonania przedmiotów i na wymiary sprawdzianów w żadnym wypadku przerzucać ich nie wolno. Zresztą w grę

wchodzi tu sprawa dokładności pomiarów oraz metod pomiarowych, stosowanych do określenia „luzów indywidualnych”; doświadczenia dokonane przez prof. Schlesingera w r. 1917 wykazały „luzy przechodzenia” przeszło dwukrotnie większe, niż według danych Centr. Lab. P. W. U.; oczywiście musiał on wtedy rozporządzać mniej doskonałymi przyrządami pomiarowymi, a i same przedmioty musiały być obrabione na mniej dokładnych obrabiarkach. Rys. 2 wykazuje zupełnie wyraźnie, że metoda pomiaru dwupunktowego może okazać się zupełnie niewystarczającą dla określenia „luzu przechodzenia”; wszak nie można jako taki wziąć błędu kształtu powierzchni ϵ , który może być nie raz bardzo znaczny, a przy pomiarze dwupunktowym zgoła nieuchwytny, jeżeli obwód przedmiotu lub otworu jest owalem o nieparzystej ilości wierzchołków (rys. 2a) lub zbliża się do powierzchni rubowej (rys. 2b). A błędy tego rodzaju mogą powstawać szczególnie łatwo, gdy dokładność obrabiarki jest niedostatecznie duża; aby wykryć je, należy pomiar dwupunktowy — wzdłuż średnicy — uzupełnić pomiarem trypunktowym dla wykrycia owalu, oraz użyciem długich krawędzi nożowych o ustalonym kierunku dla wykrycia błędu prostoliniowości otworu. W ten sposób przeprowadzone pomiary mogą dopiero należycie oświetlić sprawę „luzów przechodzenia”.



Rys. 2 a-b.

Ale i wtedy jeszcze pozostanie na uboczu sprawa sprężystych odkształceń przedmiotu w kształcenie pierścienia podczas sprawdzania go sprawdzianem trzypunktowym, występujących najłatwiej w wypadku średnicówki kulistej, względnie odkształceń sprawdzianu szczękowego przy sprawdzaniu wałków; prof. Sawin stwierdził, że zmiana nacisku z 0,5 kg na 1,5 kg przy lekkim sprawdzianie szczękowym wywoływała różnice, wynoszące 6 μ , przy średnicy 50 mm; przy powierzchniach suchych różnica ta spadała do 2,5 μ ; a więc jeszcze jeden czynnik — powierzchnia przedmiotu sucha czy tłusta? Konsekwentnie postępując, należałoby i te czynniki uwzględnić: siłę nacisku ręki i stan tłustości powierzchni; tymczasem widzimy, że i tak zaszliśmy w tem wszystkim za daleko. Celem też naszym jest wykazanie, że szukanie jakichś idealnych rozwiązań dla norm sprawdzianowych w naszych warunkach, poza pożałowania godnym opóźnieniem całej sprawy, nie da innych wyników. Czy pole tolerancji wyzyskane będzie w całym obszarze, czy sprawdziany mają przechodzić pod ciężarem własnym, czy przy znacznym nacisku, wytwarzanym ręką pracownika, czy powierzchnie mają być suche, czy smarowane — wszystko to pozostawmy tym, którym sędzono czuwać nad wprowadzeniem sprawdzianów do życia przemysłowego. Niema zresztą potrzeby pozostawiać ich samym sobie; można im

dać szereg następujących wskazówek, koniecznych przy dokładnej obróbce: 1) tylko dokładna obrabiarka i dokładnie pracujące narzędzie (rozwiertak, tarcza szlifierska) mogą zapewnić przedmiotowi dokładne kształty i dostateczną gładkość powierzchni; 2) stosowanie płynów chłodzących ma na celu nie tylko uzyskanie gładziej powierzchni lub oszczędzanie narzędzia, lecz również uniemożliwienie przedmiotowi rozgrzewania się; czynnik ten jest tem ważniejszy, im bardziej intensywnej jest obróbka (rozwiercanie, szlifowanie szerokimi tarczami); 3) mierzenie sprawdzianami różnicowymi wymaga szczególnej ostrożności wtedy, gdy łatwo mogą zachodzić odkształcenia sprężyste przedmiotu lub sprawdzianu, albo jednego i drugiego jednocześnie (przedmioty cienkościennie, zwłaszcza sprawdzane średnicówką, sprawdziany szczękowe); w tych wypadkach można zalecić pracownikowi, że sprawdzian ma przechodzić z bardzo małym tarciem (nacisk mniej niż $\frac{1}{2}$ kg); wtedy uzyskujemy największą dokładność pomiarów. Gdy nie przywiązujemy do tego zbytnej wagi, lub gdy obawa łatwych odkształceń sprężystych nie istnieje, nacisk może być zwiększony do wartości średniej (około $1 \div 2$ kg); przy sprawdzaniu pierścieni grubościennych za pomocą sprawdzianów tłoczkowych i mniejszych wymagań dokładności, — można zgodzić się na „przechodzenie” przy dużym nacisku (około 5 kg), przy czem jednak powinno się żądać, aby strona brakowa nie wchodziła do innych przedmiotów, należących do tej samej serji, przy znacznie większych naciskach; 4) gdy stosujemy naciski małe i średnie — większą dokładność uzyskujemy przy suchych powierzchniach sprawdzianu i przedmiotu.

Wskazówki te najczęściej wystarczą, aby umiejętnie wprowadzić w życie stosowanie sprawdzianów różnicowych; doświadczenie, nabyte w krótkim czasie, nauczy pracowników, jak dobierać naciski przy użyciu tłoczka, łopatki lub średnicówki, ażeby otrzymać dobre wyniki, dla których ostatecznym kryterjum jest zawsze składanie gotowego wytworu i jego próba; śmiało więc możemy to pozostawić zmysłowi praktycznemu warsztatowców.

Omawiany „indywidualny luz przechodzenia” nie był jedyną przeszkodą, na którą natknęły się usiłowania, zmierzające do szybkiego stworzenia norm sprawdzianowych; w grę weszły tu żądania ze strony wojskowości, potężnego odbiorcy wytwórni prywatnych i państwowych. Władze wojskowe, które z wielką radością i bez jakichkolwiek sprzeciwów przyjęły powstanie układu, godząc się zgóry na każdy układ, byleby już raz został przyjęty, okazały się pono nieustępliwymi, gdy przyszło do interpretowania układu pasowań. Stanowisko ich da się określić w ten sposób: skoro pasowanie suwliwe posiada teoretyczny najmniejszy luz równy zeru — nie można dopuścić, aby w najgorszym z najgorszych wypadków kojarzenia dowolnego otworu z dowolnym wałkiem powstał najmniejszy choćby wcisk. W tych warunkach, zużycie sprawdzianów poza wymiar nominalny staje się niemożliwością; zmusza nas to do wydatnego zmniejszenia pola tolerancji wykonania przy użyciu sprawdzianów nowych, gdyż na jej obszar musimy przerzucić całkowitą tolerancję zużycia, której nie możemy zbyt ograniczyć. Ale na tem jeszcze nie koniec; bo oto wojskowość uznaje tylko sprawdziany odbiorcze

i to, co przez nie zostanie odebrane; sprawdziany te mają mieć również przewidzianą tolerancję zużycia, oczywiście również kosztem tolerancji wykonania przedmiotu; wykluczenie jakiegokolwiek scysji między wytwórcą a odbiorcą sprawia, że przedmiot odebrany przez najbardziej zużyty sprawdzian roboczy powinien być odebrany również przez zupełnie nowy, i to wyjątkowo „syty” sprawdzian odbiorczy; w tych warunkach, na rzeczywistą tolerancję wykonania nie pozostaje nic, lub prawie nic.

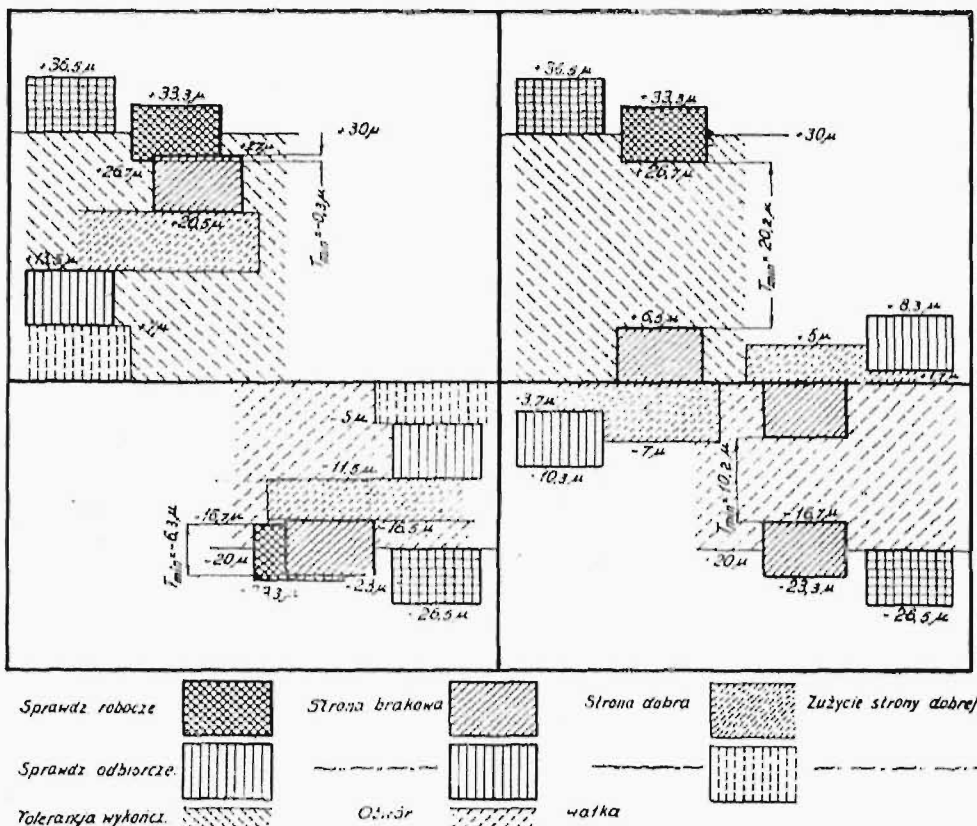
Rys. 3 pokazuje obrazowo różnicę między interpretacją wyżej podaną a interpretacją układu pasowań DIN, według którego też wytwarza się broń, amunicję i inne artykuły dla potrzeb wojskowych. W rysunku nie uwzględniono „luzu przechodzenia” i przyjęto jednakie tolerancje zużycia i wykonania dla sprawdzianów roboczych i odbiorczych, dobierając je według DIN. Widzimy, że w interpretacji DIN tolerancja 30μ dla otworu w najgorszym wypadku zostaje zwiężona do $20,2$, dla wałka zaś tolerancja 20μ — zostaje zwiężona do $10,2$; w interpretacji krytykowanej doszlibyśmy do absurdu — ujemnych najmniejszych tolerancji wykonania, równych — $0,3 \mu$ dla otworu i — $6,3 \mu$ dla wałka; jest to oczywiście niemożliwość, która jednak najoczywiej wykazuje, że — chcąc w ten sposób in-

wykonania), a wszystko to po to tylko, aby mieć pełną rękomię, że nigdy nie znajdzie wcisk w pasowaniu suwliwym!

Można jednak znaleźć znacznie prostsze rozwiązanie tej całej sprawy tam, gdzie za wszelką cenę chcemy uniknąć wcisku — obrać pasowanie obrotowe ciasne, które w tym też celu zostało stworzone²⁾

Należy jedną rzecz podkreślić z całym naciskiem: teoretyczne odchyłki układów pasowań dają nam średnie wartości wymiarów granicznych, uzyskanych bezpośrednio przez sprawdziany robocze, a nie wartości graniczne wymiarów granicznych, tembardziej gdy odnosi się je do sprawdzianów odbiorczych przy uwzględnieniu ich własnego zużycia (II). I jeszcze jedno, że układ pasowań stworzony został przede wszystkim dla przemysłu maszynowego najogólniej pojętego, przemysłu, który nie zna trzech, ani czterech, lecz zawsze tylko dwa punkty kontroli: na obrabiarce i u kontrolera fabrycznego. Robotnik i kontroler używają tych samych sprawdzianów i jest rzeczą kierownika wytwórni niemożliwie powstawanie zatargów między nimi przez wycofywanie z warsztatu sprawdzianów, zanim ulegną ostatecznemu zużyciu, i pozostawienie ich na resztę ich

używalności w rękach kontroli. Odbiorca zewnętrzny (zamawiający, klient), jeżeli chce sam dokonywać odbioru, mógłby do tego celu użyć sprawdzianów kontroli fabrycznej; jeżeli jednak nie ufa fabryce i chce sobie wykonać lub zamówić gdzieś indziej odrębne sprawdziany, to w stanie nowym winny one mieć wymiar, odpowiadający dopuszczalnej granicy zużycia sprawdzianów roboczych. Specjalnych norm zużycia dla tych sprawdzianów niema potrzeby przewidywać, gdyż jest rzeczą odbiorcy dbać, aby jego sprawdziany nie różniły się zbyt od krańcowych wymiarów sprawdzianów roboczych. Zresztą nie należy tej sprawy traktować formalistycznie; nie sprawdzian odbiorczy, lecz roboczy nadaje wymiary przedmiotowi, a więc nie sprawdzian roboczy ma się przystosowywać do odbiorczego, lecz wprost przeciwnie — odbiorczy do roboczego; powiedziećby można dalej, że nie układ pasowań winien się przystosowywać do potrzeb



Rys. 3.

interpretować tolerancje wykonania w układzie pasowań — musimy obrać znacznie mniejsze tolerancje wykonania i zużycia sprawdzianów, przyczem, mimo wszystko, zawsze uzyskujemy rzeczywiste tolerancje znacznie mniejsze, niż w układzie DIN. Tworzymy więc sprawdziany kosztowne w wykonaniu (dzięki małej tolerancji ich wykonania), kosztowne w eksploatacji (dzięki małej tolerancji zużycia) i narzucamy przemysłowi kosztowną produkcję (dzięki małej ostatecznej rzeczywistej tolerancji

zwiększenia), a wszystko to po to tylko, aby mieć pełną rękomię, że nigdy nie znajdzie wcisk w pasowaniu suwliwym!

²⁾ Podobnie, choć nie tak daleko posunięte wymagania wysunęły i francuskie władze wojskowe w stosunku do przyszłego układu francuskiego; czytelnik zechce w tym względzie przeczytać artykuł zamieszczony w Nr. 50 „Przełądu Technicznego” z r. 1928, poddający krytyce francuski projekt układu pasowań.

i pojęć pewnych kół odbiorców, lecz odwrotnie, ich potrzeby i pojęcia winny się przystosowywać do układu, który powstał na podobieństwo innych układów, na gruncie ustalonych już do pewnego stopnia podwalin, które z całą pewnością staną się podstawą przyszłego, jedynego układu międzynarodowego.

W dziewięciu przynajmniej na dziesięć wypadkach, odbiór zewnętrzny w życiu przemysłowym wogóle jest niepotrzebny i sprawa sprawdzianów odbiorczych tam nie istnieje. W tych nielicznych zaś wypadkach, gdzie ona wchodzi w grę (dostawy dla wojskowości i kolejnictwa) można dać odbiorcom dobrą radę: niech zaopatrzą się nie w sprawdziany odbiorcze, lecz w przeciwsprawdziany dla sprawdzianów roboczych, zawczasu postawiwszy dostawcom warunek, że ci dadzą im do dyspozycji swe sprawdziany dla przeprowadzenia odbioru; sprawdziany te wystarczy zbadać własnymi przeciwsprawdzianami; odbiór więc będzie jak gdyby po raz drugi dokonany odbiorem fabrycznym, nie przez kontrolera fabrycznego jednak, lecz kontrolera zewnętrznego. Troskę posiadania pod ręką sprawdzianów roboczych, będących u schyłku zużycia, można pozostawić samym wytwórciom.

Co do organizacji kontroli w państwowych fabrykach broni — konieczność ustanowienia aż czterech punktów kontroli nie wydaje się być uzasadnioną. W każdym wypadku wystarczą: 1) sprawdzenie przez robotnika i 2) sprawdzenie przez kontrolera fabrycznego, a więc dwa punkty kontroli; w obu wypadkach sprawdziany ulegają kontroli przy pomocy przeciwsprawdzianów, lecz tego nie można uważać za odrębny punkt kontroli przedmiotów, podobnie jak nie można zań uważać np. kontroli nastawienia rozwiertaków, zespołów frezowych, lub dowolnego uchwytu dla obróbki seryjnej.

Specjalnych, dokładniejszych sprawdzianów wytwórnia posiadać nie potrzebuje, gdyż najzupeł-

niej wystarczą tu przeciwsprawdziany dla zbadania kwestjonowanych sprawdzianów.

3) Trzeci punkt kontroli wtedy może tylko znaleźć usprawiedliwienie, gdy zachodzi konieczność dokonania odbioru zewnętrznego ze strony odbiorcy. W ten sposób pracują wszystkie najbardziej uprzemysłowione kraje i niema żadnych podstaw, by którakolwiek z gałęzi naszego przemysłu miała pracować inaczej.

Celem artykułu jest wykazanie, że oddalanie się w normach sprawdzianowych od tego, co zostało przyjęte w innych układach, i szukanie nowych, doskonalszych rozwiązań, nieuniknienie musi prowadzić do opóźnienia i zagmatwania sprawy praktycznego wprowadzenia pasowań do naszego przemysłu, że więc w tym względzie winni my pójść po raz już wytkniętej linii i obrać między rozwiązaniami istniejącymi najlepsze i dla nas najodpowiedniejsze.

Ponieważ szwedzkie normy zużycia sprawdzianów są bardzo wąskie, nie należy ich przyjmować, mimo że sam sposób rozmieszczenia ich w stosunku do pola tolerancji wykonania jest bardzo celowy i mógłby zostać zachowany. Co do wielkości tolerancji zużycia i wykonania sprawdzianów, powinniśmy szukać kompromisu między normami istniejącymi; należy tu podkreślić, że między nimi na szczególną uwagę zasługują normy zakładów Skody, które mogłyby się stać podstawą do opracowania polskich norm sprawdzianowych. Wreszcie raz jeszcze stwierdzić należy, że sprawdziany odbiorcze mogą być conajwyżej traktowane, jako późniejsza dodatkowa nadbudówka norm sprawdzianowych, nigdy zaś jako ich podstawa.

Należałoby pragnąć, by w tym kierunku poszły prace Centr. Lab. P. W. U. oraz Sekcji Pasowań Komisji Techniki Warsztatowej P. K. N., i życzyć, aby jaknajśpieszniej wydały one owoce, dając naszemu układowi pasowań realną podstawę.

Przemywanie piasku na filtrach powolnych.

Napisał Inż. A. Szniolis.

Oddział Inżynierji Sanitarnej Państwowej Szkoły Higjeny.

Oczyszczanie złoża piaskowego filtrów powolnych (angielskich) przez zeskrobywanie górnej warstwy piasku, usuwanie go z filtru i przemywanie, oraz ponowne wznawianie warstwy piasku są niewątpliwie najbardziej uciążliwymi operacjami, jakie ma do dokonywania zarząd każdego zakładu wodnego, posiadającego ten rodzaj filtrów.

W Europie operacje te przeprowadzane są przeważnie przy pomocy pracy ręcznej (z wyjątkiem płókania piasku), natomiast w St. Zjedn. A. P. wszystkie filtry powolne są zaopatrzone w urządzenia, które pozwalają wykonywać tę pracę mechanicznie, a więc szybciej — co jest niezmiernie ważne dla podniesienia wydajności ogólnej filtrów — taniej i z mniejszą ilością robotników.

Celem niniejszego mego artykułu będzie zaznaczenie czytelników z urządzeniami amerykańskimi, które są stosowane do przemywania piasku

i hydraulicznego transportu tegoż, oraz podanie tych danych, na których amerykańskie opierają obliczenia swych urządzeń.

Dla ujęcia całości tematu i wyjaśnienia znaczenia niektórych liczb, z jakimi spotykamy się dalej, uważam za wskazane podać wymagania amerykańskie, jakie są stawiane w stosunku do piasku używanego do filtrów, oraz metodę analizy mechanicznej piasku.

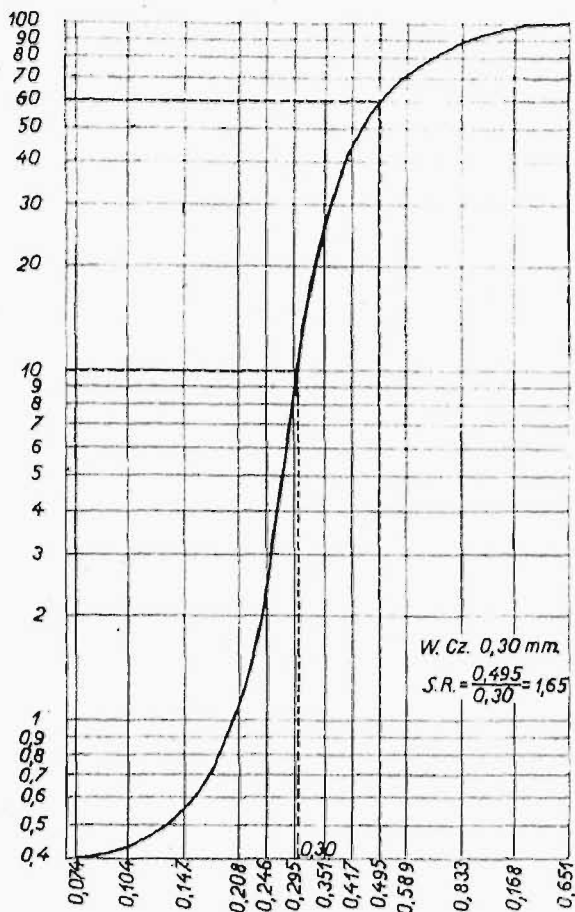
Piasek do filtrów i jego analiza mechaniczna.

Piasek używany do filtrów powinien być ostry, twardy i odporny na działanie wody. Najlepszym materiałem jest piasek kwarcowy lub kwarcytowy. Nie powinien on zawierać więcej ponad 2% wapna i magnezu. Poza to piasek, wybrany do filtrów, powinien być wolny od gliny lub drobnych cząstek innych materiałów, ciał organicznych i t. p.

Zawartość gliny oblicza się według mętności, jaką piasek wytwarza w czystej wodzie. W tym celu wrzuca się 10 gramów piasku do naczynia, zawierającego 1 litr czystej wody, miesza się usilnie i, po zostawieniu wody w spokoju w ciągu 1 min, określa się mętność wody według amerykańskiej metody normalnej (standard). Otrzymaną liczbę, charakteryzującą mętność wyrażoną w mg/l, mnoży się przez 100 dla określenia mętności w stosunku do 1 kg piasku.

W zależności od stopnia rozdrobnienia cząsteczek, waga gliny zawartej w piasku będzie równała się od $\frac{1}{2}$ do $\frac{2}{3}$ mętności określonej w powyższy sposób. Amerykańskie zakłady wodne wymagają przeważnie, aby mętność, jaką wytwarza piasek naturalny, nie przekraczała liczby 4000 mg/l, co odpowiada w przybliżeniu 0,2% gliny.

Dla określenia składu piasku pod względem wielkości ziarn, stosuje się metodę mechanicznej analizy piasku, która była zapoczątkowana pierwotnie na stacji doświadczalnej w Lawrence, Mass, w r. 1890, a dziś jest stosowana powszechnie w całym St. Zjedn. W ciągu trzydziestu kilku lat metoda ta była stale ulepszana i korygowana na pod-



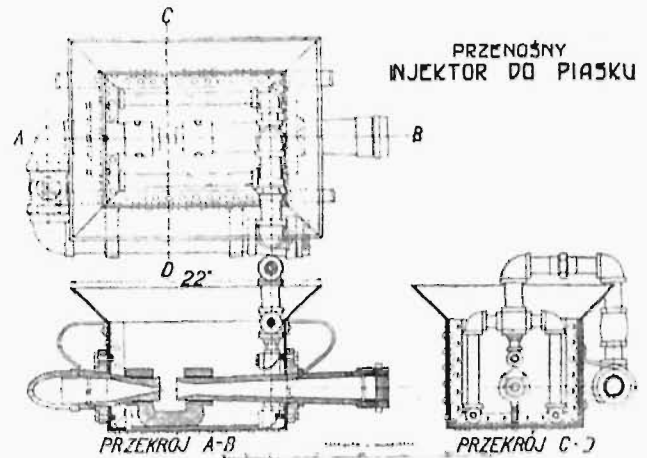
Rys. 1. Krzywa składu mechanicznego piasku.

stawie ogromnej ilości badań, dokonanych przez szereg pracowni na terenie St. Zjedn.

Zaletą tej metody jest możliwość określenia składu mechanicznego piasku, a zatem i jego własności, zapomocą dwóch liczb charakterystycznych, t. zw. wymiaru czynnego i współczynnika równomierności.

Allen Hazen, na podstawie wielu badań piasku i jego zdolności filtracyjnych, doszedł do wniosku,

że najbardziej decydujący wpływ na własności filtracyjne piasku mają najdrobniejsze jego ziarna, stanowiące ok. 10% całej ilości piasku. Te 10% najdrobniejszych ziarn mają wpływ większy, aniżeli pozostałe 90%. Tłumaczy się to tem, że najdrobniejsze ziarenka piasku wypełniają przestrzeń pomiędzy większymi i, zmniejszając w ten sposób wielkość otworków pomiędzy poszczególnymi ziarnkami, wpływają na szybkość filtracji, wydajność filtru, opór, jaki stawia złoże przepływającej wodzie, na porowatość piasku i t. d.



Rys. 2. Przenośny iniektor do piasku.

Z badań tych wynikało, że dla piasku, jako materiału filtrującego, mają znaczenie właśnie 10% jego ziarn najdrobniejszych, a nie 8 lub 12%. Wobec tego, Hazen nazwał wymiarem czynnym (effective size) taką średnicę ziarenka, od której mniejszą posiada 10% ziarenek piasku, wziętych na wagę.

Drugą liczbą, charakteryzującą piasek, jest współczynnik równomierności, który określa się jako stosunek średnicy ziarna, od której 60% wag. ziarn piasku ma średnicę mniejszą, do maksymalnej średnicy 10% najdrobniejszych ziarn, czyli do wymiaru czynnego.

Ten współczynnik charakteryzuje równomierność ziarn piasku, a szczególnie ściśle określa wymiar połowy całej ilości piasku.

Sposób określania składu mechanicznego piasku jest następujący:

Bierze się przeciętną próbę piasku, w sposób powszechnie używany, w ilości 110 — 120 gramów. Po wysuszeniu próby, waży się 100 g piasku i wysypuje się do kolumny sit, ustawionych jedno nad drugim, od największego wymiaru u góry do najmniejszego u dołu.

W St. Zjedn. używa się przeważnie sit Tyler'a w następującym komplecie, uwidocznionym w kolumnie 2 i 3 tabeli I.

Wymiary otworów każdego nowego kompletu sit powinny być sprawdzone doświadczalnie.

Po wsypaniu próby piasku do największego sita i zamknięciu kolumnienki pokrywą, wstrząsa się odpowiednią ilość razy kolumnienkę ręcznie lub przy pomocy osobnych maszyn, specjalnie do tego celu wykonanych. Wstrząsanie powinno być umiarkowane, żeby większość ziarn przeszła przez sito odpowiedniego wymiaru, jednak nie do tego stopnia, aby przy dalszem wstrząsaniu ani jedno ziarenko

nie mogło przejść przez sito. Ziarna piasku są nieprawidłowej formy, dzięki czemu przy silnym wstrząsaniu ziarno może przejść przez sito, nie odpowiadające większości jego wymiarów.

Za prawidłowe wstrząsanie uważa się takie, jeżeli przy podwójnej liczbie wstrząśnień przechodzi przez sito o około 10% więcej piasku niż normalnie.

Po zakończeniu przesiewaniu, waży się poszczególne frakcje piasku, rozpoczynając od ziarn najdrobniejszych.

Wyniki wpisuje się do kolumny 4 tabeli I.

Tabela I.

S i t a			Pozostało na sicie g	Ilość g przesianego przez sito piasku	% %
L.p	Liczba otworów	Wymiar otworu w mm			
1	2	3	4	5	6
0	denko	—	a	0	0
1	200	0,074	b	a	a'
2	150	0,104	c	a + b	b'
3	100	0,147	d	a + b + c	c'
4	65	0,208	e	a + b + c + d	d'
5	60	0,246	f	a + b + c + d + e	e'
6	48	0,295	g	a + b + ... + f	f'
7	42	0,351	h	a + b + ... + g	g'
8	35	0,417	i	a + b + ... + h	h'
9	32	0,495	j	a + b + ... + i	i'
10	28	0,589	k	a + b + ... + j	j'
11	20	0,833	l	a + b + ... + k	k'
12	14	1,168	m	a + b + ... + l	l'
13	10	1,651	n	a + b + ... + m	m'
		>1,651	—	a + b + ... + n	100'

Na podstawie otrzymanych w ten sposób danych, wykreśla się krzywą mechanicznego składu piasku według wielkości ziarn i zawartości % -ej poszczególnych frakcji.

Do wykreślania krzywych używa się różnych skal, mianowicie:

- 1) podwójnie arytmetycznej,
- 2) podwójnie logarytmicznej,
- 3) logarytmicznej mieszanej,
- 4) specjalnej skali logarytmicznej, używanej do obliczania stopnia prawdopodobieństwa.

Każda z tych skal ma swoje wady i zalety.

Skala podwójnie arytmetyczna (t. zn. skala arytmetyczna i dla wielkości ziarn i dla % %) daje dobre dane tylko dla ziarenek piasku średniej wielkości. Skala podwójnie logarytmiczna daje dobre i szczegółowe dane dla najdrobniejszych cząsteczek, możliwe — dla średnich i niedostateczne — dla dużych.

Wobec powyższego, używa się najczęściej skali logarytmicznej mieszanej, t. zn. logarytmicznej dla wielkości ziarn, a dla % % — logarytmicznej do 30%, powyżej zaś — arytmetycznej.

Skala logarytmiczna, używana do obliczania prawdopodobieństwa, daje najlepszy wykres dla wszystkich wielkości ziarenek piasku.

Przy wykreślaniu krzywej nie powinniśmy otrzymać jej w postaci linii łamanej, lub z ostreimi załamaniem; podobne defekty wskazują na nieprawidłowość sit lub na nieprawidłowość dokonywania analizy, lub wreszcie — na pomyłki w obliczaniu.

Z krzywej otrzymujemy wielkości średnic, odpowiadających 10% najdrobniejszych cząstek i 60%, to znaczy mamy wymiar efektywny i możemy określić współczynnik równomierności (p. rys. 1).

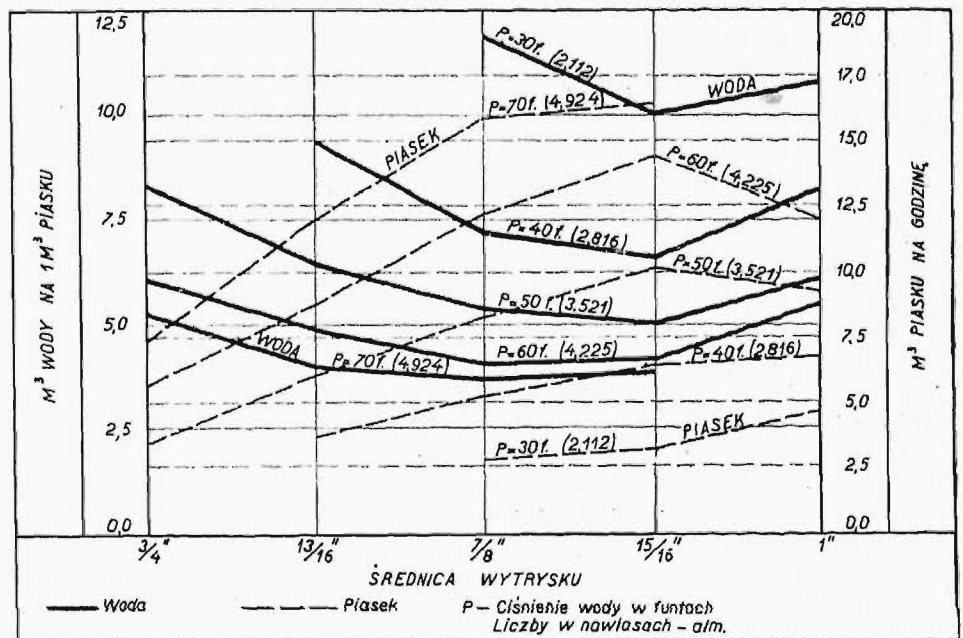
Należy nadmienić, że — wobec nieprawidłowej formy ziarn piasku naturalnego — należy pod wielkością ziarn piasku rozumieć wielkość średnicy takiej kuli, której objętość jest równa objętości ziarna piasku.

W St. Zj. A. P. używa się do filtrów powolnych piasek, posiadający wymiar czynny W. Cz. = 0,25 — 0,35 mm współczynnik równomierności S. R. 2,0 — 3,0 (przeważnie 2,5), do filtrów zaś szybkobieżnych: W. Cz. = 0,35 — 0,50 mm, S. R. = 1,25 — 1,70 (przeważnie 1,50).

Urządzenia do transportu hydraulicznego piasku i jego przemywania.

Urządzenia do przemywania piasku, używane w St. Zj., można podzielić na 2 grupy: z przemywaniem piasku nazewnątrz pomieszczenia filtru i z przemywaniem na samym filtrze.

Przy pierwszym rodzaju urządzenia, jedna grupa robotników zdejmuje górną warstwę piasku i układa ją w kupki, druga zaś grupa robotników wrzuca ten piasek do przenośnego inżektora, który wypycha piasek do płóeczki, ustawionej nazewnątrz filtra. Na ścianach lub filarach filtru umieszczone są rury, z których jedne doprowadzają wodę pod ciśnieniem od 4 — 10 at, inne zaś



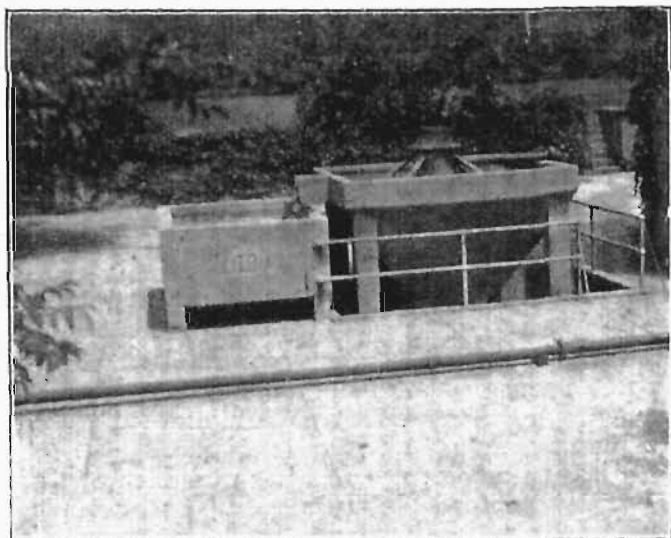
Rys. 3. Wpływ średnicy wytrysku na wydajność urządzenia do przemywania piasku.

odprowadzają mieszaninę piasku i wody. Co 20 m są umieszczone na rurach odgałęzienia, do których dołącza się przenośny inżektor przy pomocy węzłów parcianych.

Inżektor jest umieszczony w żelaznej skrzyni, w której dolnej części, oprócz inżektora, umieszczone są jeszcze dwie rurki z otworkami. Piasek wrzuca się łopatami do skrzyni. Pod wpływem wody, jaka jest wprowadzana przez wspomniane rurki, piasek w dolnej części skrzyni utrzymuje się w stanie jednolitej masy, co ułatwia równomierne porywanie jego przez inżektor i prawidłowe działanie tegoż (rys. 2).

Wodę doprowadza się pod ciśnieniem z rur stałych do inżektora zapomocą węża $2\frac{1}{2}$ "", mieszaninę zaś piasku i wody odprowadza się również zapomocą węża, o średnicy 3 — 4".

Długość węży nie przekracza zwykle 30 m.



Rys. 4. Ogólny widok urządzeń do przemywania piasku.

Rurom stałym, doprowadzającym wodę pod ciśnieniem, nadaje się większe przekroje, aby strata ciśnienia była możliwie minimalna. W St. Zj. używa się do tego celu rur o średnicy min. 5".

Przekrój rur odprowadzających mieszaninę piasku i wody oblicza się według wydajności i szybkości przepływu. Wydajność rur nie powinna być zbyt mała, aby robotnik przy inżektorze nie czekał na pracę. Od szybkości zaś przepływu zależy sprawność działania urządzenia.

Przy prędkości przepływu wody $= 1,5$ m/sek piasek z wodą przepływa b. dobrze, przy $1,2$ m/sek — dobrze, przy prędkościach pomiędzy $0,9$ — $1,2$ m/sek opór będzie znacznie większy, niż wypada z obliczenia, jak również występuje sporadycznie zatykanie rur opadającym piaskiem. Przy prędkościach poniżej $0,9$ m/sek — działanie jest niepewne, a przy $0,6$ m/sek — przepływ jest niemożliwy.

Praktyka amerykańska wykazała, że najbardziej ekonomiczne jest stosowanie następujących prędkości w zależności od średnicy rur:

dla rur 3"	1,20 m/sek
" " 5"	1,35 " "
" " 10"	1,75 " "
" " 20"	2,25 " "

Straty ciśnienia na pokonanie oporów w tych rurach podane są w tabeli II.

Dla obliczenia straty ciśnienia przy podnoszeniu piasku i wody na wyższy poziom, należy wysokość słupa wody pomnożyć przez ciężar właśc. mieszaniny piasku i wody. Stratę ciśnienia w wężach

parciany oblicza się jak dla zwykłej wody i dodaje się $4,6$ — 5 m na 1000 mb. węża (dla ϕ $2\frac{1}{2}$ — 3 "").

Bardzo ważną rzeczą jest prawidłowa konstrukcja inżektora, który oblicza się tak samo, jak rurka Venturi'ego.

Najlepsza rozbieżność ścian gardzieli jest $1:22$. Przy rozbieżności $1:6$, strata ciśnienia w inżektorze jest dwukrotnie większa, aniżeli przy $1:22$.

Gardziel wykonywa się z żeliwa; wewnątrz pokrywa się nieraz warstwą gumy, która chroni powierzchnię gardzieli od szybkiego zużycia.

Prawidłowe dobranie wymiarów inżektora ma bardzo wielkie znaczenie praktyczne i ekonomiczne

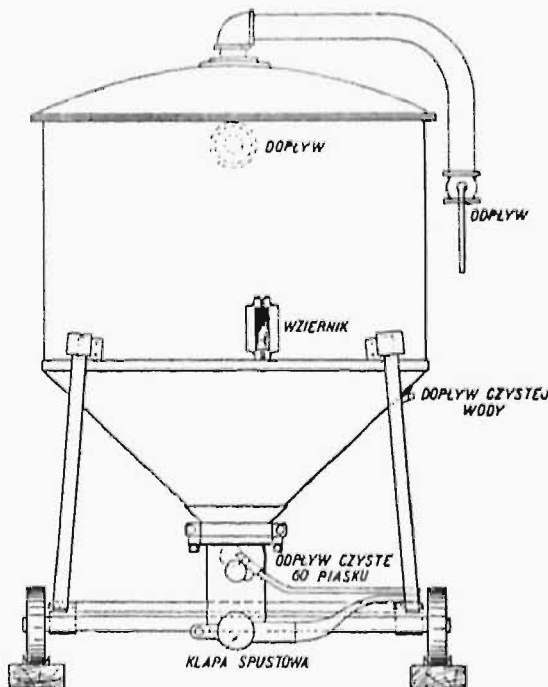
Wpływ średnicy wytrysku na wydajność urządzenia w stosunku do ilości pobranego piasku oraz ilości zużytej wody na jednostkę objętości piasku wykazuje wykres na rys. 3, który jest ułożony na podstawie danych doświadczalnych przez Hazena i Hardy'ego w Waszyngtonie.

Warunki doświadczeń:

W. Cz. piasku $= 0,26$ mm. ϕ gardzieli $1\frac{1}{10}$ "", odległość gardzieli od wytrysku $2\frac{3}{4}$ " — 3 ". Długość rury, przez którą odpływał piasek i woda $= 120$ m, ϕ 4".

Do wyboru odpow. inżektora służy tabela II.

Sposób wyboru inżektora najlepiej można wytłumaczyć na przykładzie. Przypuśćmy, że trzeba filtr o powierzchni 4200 m² oczyszczać w ciągu 8 godzin roboczych przy zeszkrobaniu warstwy piasku 3 cm grubości. Ciśnienie wody przy inżektorze wynosi $5,6$ atn (80 funtów), odległość max.



Rys. 5. Separator Nichol'a.

inżektora do płótki — 100 mb. Rury do odprowadzania piasku i wody $= \phi$ 4". Poziom płótki nad min. poziomem warstwy piasku w filtrze $= 3$ m. Ilość piasku do usunięcia $4200 \times 0,03 = 126$ m³. Przyjmując, że robotnicy zużyją 1 godz. na przeniesienie z miejsca na miejsce inżektora, otrzymamy, że wydajność godzinna inżektorów powinna być nie mniejsza niż $126 : 7 = 18$ m³. Wprowadzając dwa inżektory do filtra, otrzymamy na jeden inżektor 9 m³/h.

Zwracając się do tablicy, należy przy wybo-

Tabela II.

Inzektor do piasku, przepływ mieszaniny wody i piasku w rurach.

Ciśnienie wody, at	Średnica wytrysku w calach	Średnica gardzieli w calach	% piasku w wodzie odpływającej	m ³ piasku na godzinę	Ciśnienie wody poza inzektorem w m słupa wody	Opór w m słupa wody na 1000 m bież. rury			
						2 1/2"	3"	4"	5"
4,2 (60 funtów)	0,5	0,87	20	3,80	8,53	150	140	—	—
	0,5	1,01	25	5,47	6,09	176	150	—	—
	0,5	1,21	30	7,60	4,27	206	168	—	—
	0,6	1,04	20	5,47	8,53	178	124	90	—
	0,6	1,21	25	7,83	6,09	222	144	110	—
	0,6	1,46	30	10,87	4,27	275	170	120	—
	0,7	1,06	15	4,94	11,88	200	114	70	—
	0,7	1,21	20	7,37	8,53	250	140	88	—
	0,7	1,41	25	10,6	6,09	325	175	102	—
	0,8	1,21	15	6,46	11,88	298	145	71	—
	0,8	1,39	20	9,65	8,53	370	180	89	73
	0,8	1,61	25	14,08	6,09	480	240	109	82
	0,9	1,20	10	4,94	15,85	350	160	61	42
	0,9	1,37	15	8,21	11,88	435	202	80	56
	0,9	1,56	20	12,23	8,53	540	250	102	71
5,6 (80 funtów)	0,5	0,87	20	4,33	11,58	154	130	—	—
	0,5	1,01	25	6,31	8,23	186	145	—	—
	0,5	1,21	30	8,74	5,48	225	160	—	—
	0,6	1,04	20	6,31	11,58	208	128	90	—
	0,6	1,21	25	9,04	8,23	260	153	107	—
	0,6	1,46	30	12,54	5,48	320	187	117	—
	0,7	1,06	15	5,70	15,85	245	127	70	—
	0,7	1,21	20	8,51	11,58	305	158	86	—
	0,7	1,41	25	12,31	8,23	400	204	104	71
	0,8	1,21	15	7,45	15,85	370	176	76	56
	0,8	1,39	20	11,17	11,58	465	222	95	71
	0,8	1,61	25	16,11	8,23	600	290	115	84
	0,9	1,20	10	5,70	21,33	450	200	70	43
	0,9	1,36	15	19,42	15,85	550	248	91	58
	0,9	1,56	20	14,13	11,58	680	315	114	73
6,3 (100 funtów)	0,5	0,87	20	4,86	14,23	162	126	—	—
	0,5	1,01	25	6,99	10,36	200	143	—	—
	0,5	1,21	30	9,80	7,01	250	164	120	—
	0,6	1,04	20	6,99	14,32	230	133	87	—
	0,6	1,21	25	10,11	10,36	300	165	103	—
	0,6	1,46	30	14,06	7,01	380	210	118	105
	0,7	1,06	15	6,38	19,81	292	144	71	—
	0,7	1,21	20	9,58	14,32	360	180	88	71
	0,7	1,41	25	13,75	10,36	470	235	108	83
	0,8	1,21	15	8,36	19,81	450	208	82	56
	0,8	1,39	20	12,46	14,32	550	260	104	71
	0,8	1,61	25	18,01	10,36	—	340	130	86
	0,9	1,20	10	6,31	26,51	—	240	78	45
	0,9	1,36	15	10,56	19,81	—	300	100	60
	0,9	1,56	20	15,82	14,32	—	370	128	76
9,25 (150 funtów)	0,5	0,87	20	5,93	21,64	195	124	90	—
	0,5	1,01	25	8,66	15,54	240	150	110	—
	0,5	1,21	30	12,01	10,66	305	180	118	—
	0,6	1,04	20	8,59	21,64	310	160	86	75
	0,6	1,21	25	12,39	15,54	400	205	104	83
	0,6	1,46	30	17,25	10,66	520	260	125	100
	0,7	1,06	15	7,83	29,87	410	190	78	56
	0,7	1,21	20	11,70	21,64	500	236	98	71
	0,7	1,41	25	16,87	15,54	640	310	120	85
	0,8	1,21	15	10,26	29,87	—	285	99	59
	0,8	1,39	20	15,2	21,64	—	350	123	75
	0,8	1,61	25	22,04	15,54	—	450	160	93
	0,9	1,20	10	7,75	39,92	—	335	100	50
	0,9	1,36	15	12,92	29,87	—	410	129	67
	0,9	1,56	20	19,38	21,64	—	510	163	85

rze inżektora wziąć pod uwagę, oprócz niezbędnej wydajności, również to ciśnienie, jakie pozostaje za inżektorem, aby go wystarczało na pokonanie oporów w rurze odpływowej.

Porównujemy w tablicy straty ciśnienia dla rur 4" dla 100 mb. w ciśnieniu, jakie panuje za inżektorem, i znajdujemy, że najbardziej zbliżony jest inżektor o średnicy wytrysku 0,9", gardzieli 1,36" i wydajności 9,42 m³/h piasku.

Po dokonanych wyborze, należy ściśle sprawdzić, czy ciśnienie za inżektorem będzie wystarczające do podniesienia mieszaniny na 3 m i na pokonanie oporów w rurze, węźu parcianym i kształtkach.

Do przemywania piasku używane są płóczki rozmaitych systemów. Zasadniczy kształt ich jest w postaci leja lub w postaci walca i leja. Do górnej części przyrządu wtłacza się mieszaninę piasku i wody, czysty piasek zbiera się na dnie leja, a woda z mętami i drobnymi cząsteczkami piasku odpływa przez przelew. Na dnie leja umieszczony jest inżektor, który przemyty piasek wyrzuca albo do rur prowadzących z powrotem na filtr, albo do zbiorników zapasowych. Jeżeli piasek wymaga dwu lub wielokrotnego przemywania (naprz. piasek z filtrów po odżelazieniu i odmanganieniu wody), to stosuje się kilka płóczek, ustawionych obok siebie. Wówczas inżektor z pierwszej płóczki przerzuca piasek do górnej części następującej płóczki i t. d.

Tabela III.

Separatory Nichols'a.

Wymiar średnicy walca	Wysokość ogólna	Wydajność max. m ³ /h piasku	Ciężar aparatu kg	Połączenie do rur
760 mm (30")	1520 (5")	5,3	225	3"
915 „ (36")	1675 (5 1/2")	7,6	275	„
1007 „ (42")	1930 (6 1/3")	11,4	320	„

Wodę, odpływającą przez przelew z mętami oraz drobnymi cząsteczkami piasku, wprowadza się do jednego, lub dwu małych osadników, w których piasek opada, męty zaś odpływają dalej. Do przemywania używa się zazwyczaj wody niefiltrowanej. Rys. 4 przedstawia ogólny widok urządzeń do przemywania piasku. Poza temi płóczkami, dużym rozpowszechnieniem cieszy się w Stanach Zjedn. tak zwany separator Nichols'a, przedstawiony na rys. 5.

Separator Nichols'a nie różni się w zasadzie od innych płóczek, z tą tylko różnicą, że aparat ten jest zamknięty. Dolna część separatora Nichols'a nie jest zaopatrzona w inżektor, posiada natomiast zasuwę, przy której otwarciu przemyty piasek wypływa grawitacyjnie.

Separators Nichols'a używa się do przemywania piasku nazewnątrz filtra w tym wypadku, jeżeli piasek nie powraca z powrotem na filtr, lecz jest przechowywany na podwórku. Również używa się go do przemywania piasku na samem złożu filtra.

Przyrządy te wyrabiane są w 3 rozmiarach jak wskazano w tabeli III.

Piasek przemyty poza filtrem jest albo skierowywany niezwłocznie z powrotem na filtr, albo przetwarzany do zbiorników specjalnie wybudowanych do przechowywania piasku. Pojemność tych zbiorników oblicza się na 1/2 całej ilości piasku, jaka może być usunięta z filtrów. Rysunek 6 przedstawia jeden ze zbiorników wybudowanych w Waszyngtonie. Pojemność zbiornika wynosi 190 m³, średnica — 6,7 m, wysokość walca — 5,1 m, wysokość stożka — 1,75 m. Stożek zakończony jest u dołu zasuwą, przez którą piasek wysypuje się do wózka lub inżektora, za pomocą którego doprowadza się piasek z powro-



Rys. 6. Zbiornik do przechowywania piasku.

tem do filtra w czasie wypełniania złoża. Poza tem w zbiorniku umieszczona jest rura, którą odpływa woda w czasie wypełniania zbiornika piaskiem. W nowszych zakładach zbiorniki do piasku budowane są znacznie niżej i u dołu zaopatrywane są w inżektory. Wznawianie złoża piasku na filtrze do normalnej wysokości przeprowadza się w niektórych zakładach w sposób następujący. Filtr wypełnia się wodą do normalnego poziomu. Piasek dostarcza się sposobem hydraulicznym temi samymi rurami, które normalnie służą do odprowadzania go z filtra. Robotnicy pływają na kilku łódkach na filtrze i wypuszczają piasek z węzów parcianych, dołączonych do rur, starając się ułożyć go równomiernie na filtrze. Po spuszczeniu wody z filtra, powierzchnię piasku wyrównywa się ręcznie.

(d. n.)

Drugi krajowy konkurs awjonetek.

W październiku r. u. odbył się w Warszawie, podobnie jak i w r. 1927, zorganizowany staraniem Ligi Obrony Powietrznej Państwa, drugi Konkurs Awjonetek. O znaczeniu i celach Konkursów pisały już pisma fachowe lotnicze, ja zajmę się przedewszystkiem stroną techniczną konkursu, pobieżnie tylko rozpatrując system klasyfikacji i rodzaje konkurencji.

Na drug'm jak i na pierwszym konkursie obowiązywały następujące konkurencje: 1) Najkrótszy start i lądowanie z najmniejszym wybiegiem po przejściu nad bramką o wysokości 5 m. (ilość punktów uzyskanych w tych konkurencjach określały specjalne tabele).

2) Próba wznoszenia, polegająca na pomiarze wysokości osiągniętej w czasie 30". Punkty obliczano tu na podstawie wzoru:

$$1/6 \left[\frac{n}{100} \right]^2, \text{ gdzie } n \text{ jest wysokością}$$

osiągniętą w metrach.

3) Próba demontażu (nieobowiązkowa) polegała na zdemontowaniu maszyny po locie, przeprowadzeniu jej przez bramkę o wymiarach: szerokość = 3 m, wysokość — 3,5 m, i długość 10 m, następnie zmontowaniu i dokonaniu lotu. Punkty obliczano ze wzoru:

$$\frac{120 - n}{3}, \text{ przyczem w próbie mo-}$$

gło brać udział czterech ludzi.

4) Próba szybkości obliczonej jako szybkość średnia przelotu. Na pierwszym konkursie przelot odbywał się na przestrzeni Warszawa — Dęblin — Warszawa bez lądowania. W razie przymusowego lądowania czas postoju wliczano do czasu przelotu, przez co zmniejszała się ogromnie szybkość przelotu. Na drugim konkursie przelot polegał na sześciokrotnym przebyciu trasy Warszawa — Piasечно — Warszawa, wraz'e międzylądowania dodawano 10' i obliczano szybkość średnią z przebytej już przestrzeni. Pozatem szybkość była zmniejszona wirażami w punktach końcowych tarasy; zyskiwały tu na czasie maszyny zwrotniejsze.

Szybkość średnia wchodziła do ogólnego wzoru klasyfikacyjnego:

$$\frac{G V}{2M} \cdot \frac{8-n}{10} \cdot \frac{G}{C} \text{ — ilość punktów,}$$

gdzie G — ciężar użyteczny, C — ciężar własny (wlicza się tu paliwo na 2,5 godzin lotu), V — szybkość średnia, M — moc silnika, n — liczba miejsc.

Pozatem maszyny otrzymywały punkty za urządzenia techniczne, jak np. gaśnice, rozruszniki, spadochrony i t. p., nie było natomiast punktów za pewne właściwości konstrukcyjne (np. pokrycie klejonką, specjalne amortyzatory i t. p.), nie objęte innemi punktami klasyfikacji, jak to miało miejsce na konkursie francuskim w Orly.

Z punktu widzenia bardziej technicznego niż sportowego, trzeba stwierdzić, że klasyfikacja ta w samej zasadzie zawierała wiele usterek. A więc przedewszystkiem podstawianie do wzoru zasadni-

czego szybkości średniej z przelotu uważam za niewłaściwe, bo szybkość ta jest w znacznie większym stopniu zależna od działania silnika, niż szybkość mierzona na bazie, konkurs zaś awjonetek jest przedewszystkiem konkursem płatowców, a nie silników, których zawodność dobitnie podkreśliły wyniki pierwszego konkursu (połowa maszyn miała przymusowe lądowania z powodu defektu silnika). Poza tem wzór punktacji za wznoszenie się pomija zupełnie ciężar płatowca, faworyzując maszyny lekkie, choćby zupełnie bez obciążenia użytecznego.

Zalety konstrukcyjne maszyny można do pewnego stopnia słusznie ocenić z jej wagi własnej, ale trzeba przytem brać koniecznie pod uwagę współczynnik bezpieczeństwa. Zaniedbanie tego współczynnika we wszystkich wzorach klasyfikacyjnych faworyzowało maszyny budowane lekko, bądź też przeciążane, kosztem obniżenia wymaganego współczynnika pewności (bezpieczeństwa) n . Ponieważ do konkursu dopuszczane są maszyny o $n = 5$, a Ministerstwo Komunikacji dla wydania świadectwa zdolności do lotu wymaga $n = 7$, więc jasne jest, że tracą na tem maszyny użytkowe, a zyskują maszyny budowane specjalnie na konkurs.

W mniejszym stopniu konstrukcyjne, a w większym już sportowe zalety wykazuje próba demontażu; w praktyce może ważniejszą byłaby łatwość, a nie szybkość demontażu, możność wykonania go przez załogę płatowca samodzielnie i bez użycia specjalnych narzędzi, oraz zabezpieczenie od zgnębienia części demontowanych.

Porównując maszyny, stojące do pierwszego i drugiego konkursu, można wyodrębnić trzy kierunki pracy konstruktorów, i — o ile dwa pierwsze były poważnie reprezentowane na pierwszym konkursie — o tyle trzeci był dopiero właściwie wywołany przez ten konkurs.

Pierwszem dążeniem konstruktorów było stworzenie płatowca użytkowego słabosilnikowego, który, będąc maszyną sportową, nadawałby się do treningu, a nawet do szkolenia pilotów. Moc silnika brana tu pod uwagę była 40 — 45 KM, co już jak na awjonetkę, nawet 2-osobową, jest zbyt wiele. Niektóre z maszyn tej klasy musiały na pierwszym konkursie startować bez pasażera, co je wogóle dyskwalifikowało, jako maszyny użytkowe; jednomiejscowe maszyny tej klasy miały małe szanse powodzenia na konkursie. Typem zbliżonym do właściwej awionetki była dwuosobowa maszyna Medwedkiego 30 KM, która jednak, jak również jednomiejscowa 18 KM awionetka inż. Zalewskiego, w pierwszym konkursie udziału nie brała.

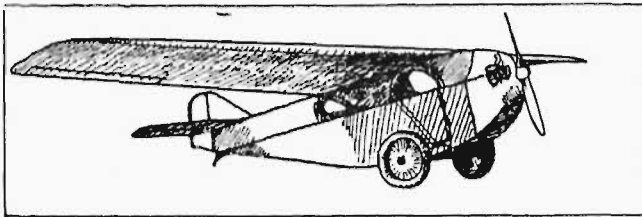
Dążenia drugiej grupy konstruktorów szły w kierunku stworzenia maszyny użytkowej o większej mocy silnika (od 60 KM), nadającej się na maszyny turystyczne, szkolne, a ewentualnie lekkie osobowe. Przedstawicielem tej grupy był „P.W.S.-3” inż. Cywińskiego.

Na drugim konkursie można było stwierdzić dalszy rozwój grupy pierwszej, w której stawały wszystkie maszyny z pierwszego konkursu i wiele nowych, a więc: Sekcji Lotniczej Studentów Poli-

techniki Warszawskiej trzy maszyny (wyszczególnione na końcu), Działowskich (pierwsza nagroda), Skraby, Kozłowskiego i Ostrowja, jako dwumiejscowe, oraz Działowskiego (trzecia nagroda) i Grzmilasa „Orkan” (druga nagroda) jako jednomiejscowe.

Do drugiej grupy można zaliczyć „Lublin” Dąbrowskiego i Uszackiego 60 KM oraz samolot Działowskiego z silnikiem Siemens.

Grupa trzecia objęła maszyny budowane specjalnie na konkurs z uwzględnieniem jego warunków, przyczem zwracano uwagę na poszczególne punkty klasyfikacji, a więc Sekcji Lotniczej S.P.W. „R.W.D.” — mały ciężar własny i wielki użyteczny przy małej mocy silnika (34 KM Skorpion ABC), P. W. S. - 3 Biała Podlaska, jednomiejscowa, wielka szybkość przelotu (nie osiągnięta jednak) i Medwecki — cztery osoby, przy silniku 45 KM.



Rys. 1. Awionetka „R. W. D.”

Z tych trzech grup, maszyny grupy pierwszej wykazały naogół najlepsze własności maszyn użytkowych. Maszyn grupy drugiej dały naogół mierne wyniki, a z grupy trzeciej „R.W.D.” nie skończyło konkursu z powodu defektu silnika, zaś Medwecki nie brał udziału w konkursie.

Obecnie u nas Departament Lotnictwa popiera konstrukcje płatowców lekkich o mocy około 80 KM, mając na widoku zastosowanie ich do treningu; typ ten cieszy się obecnie wielkiem powodzeniem w Anglii, uważam jednak, że lotnictwo sportowe powinno raczej iść śladami Niemiec, a częściowo i Francji, dążąc do zmniejszenia mocy silnika.

Pod względem konstrukcyjnym, większość maszyn stanowiły jednopłaty (tylko Skraba i Lublin — dwupłaty). Wykonany z duraluminu (pokrycie płótnem) był tylko Skraba. Konstrukcji nośnej duralowej z żeberkami i owiewkami drewnianymi, pokryty płótnem, był Lublin. Kadłub spawany z rur, resztę drewnianą, miał Działowski. Z maszyn czysto drewnianych wyróżniał się Medwecki, jako kryty całkowicie klejanką, i Sekcji Lotniczej P. S. 1 z kadłubem kratowniczym, kryty całkowicie płótnem. Poza to wszystkie maszyny miały kadłuby kryte klejanką, a płaty płótnem. Porównując wagi maszyn (niestety w oficjalnym komunikacie z konkursu jest wiele błędów i niedokładności pod tym względem), można stwierdzić, że konstrukcje duralowe wypadają nie ciężiej niż drewniane; (porównanie jest tu o tyle trudne, że obie konstrukcje duralowe były dwupłatami), konstrukcje z kadłubami spawanymi — cięższe niż drewniane. Różnice w ciężarach maszyn drewnianych są stosunkowo nieznaczne, pokrycie klejanką wypada jednak ciężiej niż płótnem. Wagi poszczególnych maszyn możnaby napewno znacznie zmniejszyć przez racjonalne przekonowanie.

Pod względem konstrukcyjnym, maszyny przeważnie nie odbiegały od szablonu; poza dwoma

dwupłatami były trzy dolnopłaty (w tem dwa wolnonośne), a resztę stanowiły jednopłaty z górnym płatem, z czego tylko jeden wolnonośny, a inne z zastrzałami.

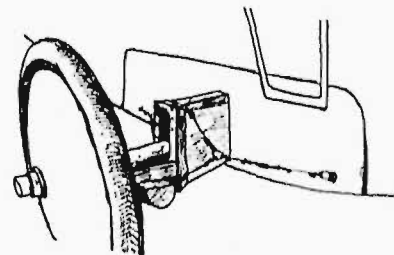
Nie mając odpowiednich danych odnośnie konstrukcji innych maszyn, poprzestaną na opisie płatowców Sekcji Lotniczej, z podaniem ich wyników.

„J. D. - 2” konstrukcji J. Drzewieckiego (otrzymał pierwszą nagrodę na pierwszym konkursie) dolnopłat z zastrzałami. Skrzydło o stałym profilu, dwudźwigarowe, kryte płótnem. Dźwigary normalne skrzynkowe. Rozpiętość 9,70 m, powierzchnia 13,5 m². Kadłub kryty klejanką.

„W. R. - 1” konstrukcji S. Rogalskiego i S. Wigury, górnopłat, parasol z zastrzałami. Skrzydła dwudźwigarowe, kryte płótnem. Dźwigary skrzynkowe. Rozpiętość 10,10 m, powierzchnia 15,40 m².

„P. S. - 1” konstrukcji inż. S. Praussa (otrzymał czwartą nagrodę na drugim konkursie), górnopłat z zastrzałami. Skrzydła dwudźwigarowe, o zmiennym profilu, a stałej głębokości; płaty stawały się cieńsze od zastrzałów ku końcom, lecz także i ku kadłubowi, co zapewniało lepszą widoczność. Płaty dochodzą do położonego nisko nad kadłubem baldachimu, w którym znajduje się wejście na przednie siedzenie.

„R.W.D.” konstrukcji S. Rogalskiego, S. Wigury i J. Drzewieckiego, maszyna budowana specjalnie na konkurs (Rys. 1 i 2). Rozpiętość 9,7 m i powierzchnia 13,6 m². Przy konstrukcji, zarówno jak przy budowie tej awionetki, zwracano specjalną uwagę na zmniejszenie ciężaru własnego maszyny, i dlatego też stosowano specjalną konstrukcję skrzydła. Płat na całej rozpiętości jest niedzielony i ma tylko jeden dźwigar, umieszczony możliwie blisko środka wyporu. Ma on też za zadanie przenosić siły gnące wolno zwisającego płata. Dźwigar jest normalnej konstrukcji skrzynkowej. Prząd skrzydła aż po dźwigar pokryty jest sklejką, i utworzona w ten sposób rura musi wytrzymać skręcanie, powstałe z chwilą, gdy wypór nie przechodzi przez os dźwigara. Dla usztywnienia całości skrzydła



Rys. 2. Szczegół podwozia awionetki „R. W. D.”

i przymocowania lotek oraz sztywniejszego zamocowania do kadłuba, w tylnej części skrzydła jest lekki pomocniczy dźwigarek. Skrzydło, zwężające się ku końcowi, posiada profil ze zbioru belgijskiego i było badane również w Warszawskim Instytucie Aerodynamicznym. Skrzydło przytwierdza do kadłuba okucia, chwytając przedni dźwigar oraz poprzeczną ramę kadłuba zapomocą dwóch sworzni stalowych; okucia są z blachy duralowej. Tylny dźwigar przymocowany jest również okuciami, których zadaniem jest ustalenie położenia skrzydła na kadłubie. Kadłub kryty klejanką posiada drzwiczki dla pilota i pasażera; jego boki są ku górze zwężone, w celu zapewnienia widoczności pi-

lotowi. Zwężenie to nastąpiło wielkie trudności konstrukcyjne, bo rozstawienie sworzni mocujących skrzydło było bardzo małe, co spowodowało zmniejszenie wytrzymałości przy obciążeniach asymetrycznych, praktyka jednak wykazała, że wytrzymałość okucia jest zupełnie wystarczająca. Podłużnice górne kadłuba puszczane są wysoko pod

i usztywnień, osie dzielone, amortyzacja sznurem gumowym.

Na zakończenie załączam jeszcze tabelę wyników, osiągniętych przez wyżej wymienione maszyny (dane, które nie były stwierdzone, podane są w przybliżeniu). W ostatnich rubrykach umieszczone

A w j o n e t k a	J. D. - 2.	W. R. - 1.	P S. - 1.	R. W. D.
Ciężar własny: <i>kg</i>	334,8	360	330	205,9
Ciężar w locie: <i>kg</i>	545,7	556,3	587	417,3
Silnik:	Anzani 45 KM			Scorpion 34 KM
Prędkość średnia, <i>km/h</i>	129	110	120	135
Start: <i>m</i>	80	150	120	100
Ładowanie: <i>m</i>	220	170	140	130
Wysokość <i>m</i> po 30'	2190	1700	1122	1959
Czas demontażu:	20'11,2"	—	32'46,8"	7'
Pałap praktyczny: <i>m</i>	3000	2200	2000	3000
Spółczynnik:				
• prędkości:	11,5	8,2	11,2	15
• przelotu:	5,8	5,1	5,6	6,2
• wznoszenia się:	7,5	6,2	6,3	7,2

samym płatem, przez co uniknięto przecięcia ich przez drzwiczki. Podwozie stanowi tu prosty dźwigarek skrzynkowy wypuszczony z kadłuba, opada więc tu ciężar goleni, rozporok goleniowych

są współczynniki Everlinga, używane w Niemczech dla porównania płatowców; pałap wzięto tu teoretyczny.

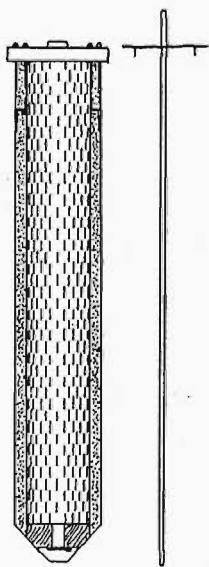
Inż. S. Prauss.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

BUDOWNICTWO.

Nowy sposób odwadniania wykopów, szczególnie przy robotach kanalizacyjnych.

Zadanie inżyniera, wykonywającego głębsze wykopy, polega często na zapobieżeniu przedostania się do nich wody, ażeby móc założyć fundamenty budowli, ułożyć przewody kanalizacyjne i t. p.



Rys. 1. Czerpadło.

Do tego celu używa się głównie dwu sposobów: obejmuje się wykop ściankami szczelnymi lub obniża się poziom wód gruntowych drogą pompowania w miejscu roboty. Obydwa sposoby są znane i doprowadzone do pewnej doskonałości, lecz ich zastosowanie zwiększa w wysokim stopniu koszt budowy.

Przez zabijanie ścianek szczelnych można powstrzymać boczny dopływ wody, lecz nie zmniejszają one wyporu od dołu. Pompy wydobywają z gruntu wodonośnego razem z wodą piasek i bywają wskutek tego wypadki zawalenia się wykopów. Te trudności i związane z nimi koszty dodatkowe można usunąć, używając do odwodnienia czerpadła pompowego („Sicherheitspumpensumpf“) pomysłu inż. Staschen'a.

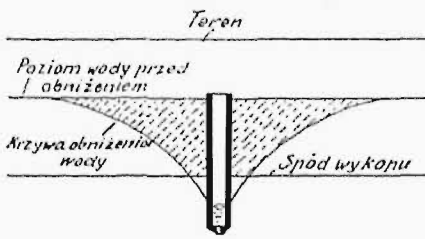
Do tego celu używa się głównie dwu sposobów: obejmuje się wykop ściankami szczelnymi lub obniża się poziom wód gruntowych drogą pompowania w miejscu roboty. Obydwa sposoby są znane i doprowadzone do pewnej doskonałości, lecz ich zastosowanie zwiększa w wysokim stopniu koszt budowy.

Czerpadło pompowe składa się, jak wskazuje rys. 1, z dwu rur filtrowych, wstawionych jedna z drugą i połączonych ze sobą; dolny koniec stanowi stożkowata głowica, również z blachy filtrowej. W tem zakończeniu mieści się korek z twardego drzewa z otworem w środku, zamykanym kłapą, naciskaną sprężyną i zapobiegającą wtargnięciu piasku do wnętrza przy opuszczaniu czerpadła w grunt. Przestrzeń pomiędzy dwiema rurami filtrowymi napełnia się żwirem odpowiedniej wielkości. Czerpadło pompowe stanowi filtr przenośny ze swoim zamknięciem od dołu. Nowym pomysłem jest także zapuszczanie filtra w grunt, z którego ma się pobierać wodę. Dotychczas, przy zakładaniu filtra, wwiercano w ziemię rurę większej średnicy niż średnica filtra, w wywiercony otwór wstawiano filtr, zapełniano przestrzeń między rurą i filtrem żwirkiem i wyciągano rurę. Czynności te wymagały dużo czasu. Czerpadło zapuszcza się w grunt zapomocą wypłókiwania: przez górny otwór wprowadza się rurkę, przechodzącą poza korek, przyczem pod ciężarem rurki otwiera się kłapa nazewnątrz. Przez tę rurkę wpuszcza się pod ciśnieniem wodę, którą można pobierać bądź z hydrantu pożarnego, bądź wtłaczać wodę zwykłą pompką przenośną. Czerpadło opuszcza się w krótkim czasie — przy używaniu wody z hydrantu i przy jednolitych warstwach gruntu — w ciągu 2 minut. Prąd wypłókujący wypędza wyciskany przez czerpadło materiał ziemny wzdłuż powierzchni czerpadła na powierzchnię gruntu, gdzie go odkłada; boczne wypłókiwania przytem nie występują. Gdy czerpadło jest opuszczone dożądanego poziomu, wyciąga się rurkę płócającą, przyczem kłapa dolna zamyka się pod ciśnieniem sprężyny, a więc wnętrze czerpadła będzie zabezpieczone od wplynięcia doń kurawki od dołu.

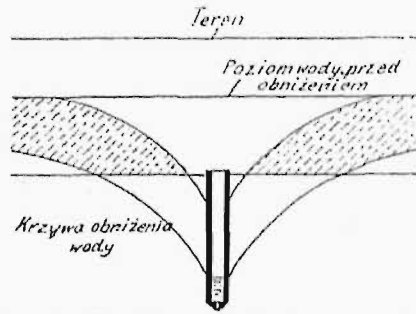
Ten sposób odwodnienia wykopów budowlanych posiada kilka zalet. Przedewszystkiem należy zaznaczyć szybkość, z jaką można utworzyć ujęcie bezpieczne wód grun-

lowych, które odrazu jest gotowe do użycia i nie wymaga żadnego utrzymania; jest to szczególnie ważne przy budowach, przy których wykopy powinny być otwarte możliwie przez krótki czas, np. przy budowie kanałów ulicznych. Na-

Odległości między punktami, w których zapuszcza się czerpadła, są zależne od napływu wody i własności gruntu. Zauważyć należy, że czerpadło można opuszczać bez trudności w warstwy gliniaste, jeżeli pod nimi znajduje się kurzawka. Wplókiwanie czerpadła i ich wyciąganie odbywa się bez zatrzymania układania rur kanalizacyjnych. Do odpompowywania wody nadają się przenośne pompy diafragmowe z napędem silnikowym. Przy stosowaniu tego rodzaju pomp, zbędne są kosze ssące i kłapy zwrotne.



Rys. 2. Odwadnianie wykopu przy pomocy czerpadła Staschen'a.



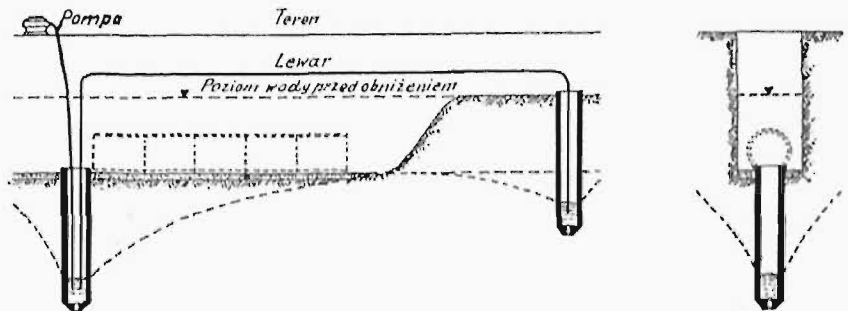
Rys. 3. Powtórne obniżenie czerpadła przy pomocy rurki płóczonej.

stępnie zaznaczyć należy łatwe uruchomienie i działanie filtrujące czerpadła, wobec czego pompowana z wykopu woda jest zupełnie klarowna; pompy nie zanieczyszczają się piaskiem. Koszty stosowania tego sposobu odwodnienia gruntu są nieznaczne.

Przy robotach, wykonywanych w dorzeczu Emschery, używane są czerpadła od 2 do 3 m długości, o średnicy zewnętrznej 45 do 50 cm, wewnętrznej 25 do 35 cm.

Jak wspomniano wyżej, użycie czerpadła pompowego nadaje się szczególnie przy układaniu kanałów w gruncie, oblitującym w wodę, lub w kurzawce. Przypuścimy, że kurzawka znajduje się na 1,5 m pod powierzchnią. Do tej głębokości można wydobywać ziemię bez przeszkód. Następnie w odpowiednim miejscu, podług powyższego sposobu, opuszcza się czerpadło tak głęboko, ażeby jego górna część leżała na wysokości poziomu wody. Wypompowując wodę z czerpadła, obniżamy poziom wody dookoła i możemy prowadzić wykop w suchym gruncie (rys. 2). Ażeby powiększyć wysysające działanie czerpadła, obniżamy je powtórnie zapomocą rurki płóczonej (rys 3).

nie można było dopuścić do osiadania nasypu. Osiągnięto to, używając do odwodnienia czerpadła pompowych. Woda potoku była w czasie robót przepuszczana zapomocą prowizorycznej rury żelaznej, ułożonej w przepuszcisku.

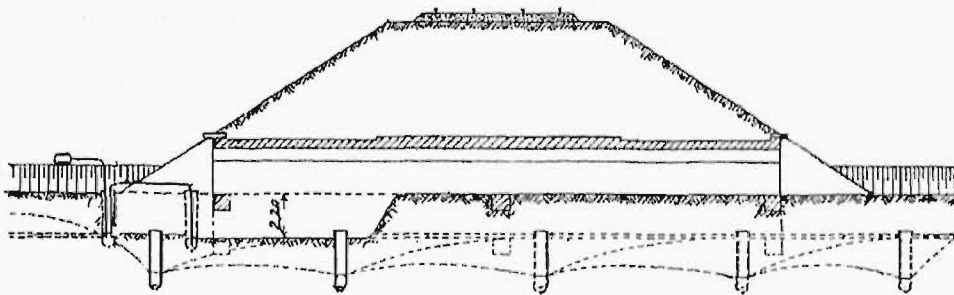


Rys. 4. Zapuszczenie drugiego czerpadła, po ułożeniu rur kanalizacyjnych.

W streszczanym artykule podano szczegółowe porównanie kosztów ułożenia 1 m kanału 50 x 75 cm na głębokości 3,50 m przy poziomie wody 1,5 m pod powierzchnią:

1. W ściankach szczelnych 91 mk. niem.
 2. Przy zwykłym odpompowywaniu . . . 81 mk. niem.
 3. Przy zastosowaniu czerpadła pompowych 51 mk. niem.
- (Die Bautechnik, 1925, str. 639 — 641; 10 ry sunków).

l. g.



Rys. 5. Pogłębienie przepustu, przechodzącego pod nasypem kolejowym.

Przy dalszym pompowaniu, grunt odwadnia się głębiej. Fundamentowanie pod rury i ich układanie odbywa się więc w warunkach normalnych. Gdy rury kanalizacyjne są już ułożone, zapuszcza się na pewnej odległości od czerpadła a, drugie czerpadło b i łączy się je zapomocą rury lewarowej — węzłem gumowym 1 lub 2-calowym — z pierwszym czerpadłem (rys. 4). Ten sposób prowadzenia roboty powtarza się aż do jej ukończenia.

GÓRNICTWO.

Postępy kopalnictwa węglowego.

Spowodowany wielką wojną spadek produkcji kopalń węgla niemieckich i francuskich wywołał w swoim czasie ogromne ożywienie kopalnictwa amerykańskiego i angielskiego. W ostatnich jednak latach kopalnie niemieckie i francuskie dążyły szybko do doprowadzenia produkcji

swego węgla do stanu z przed wojny i obecnie można już mówić o nadprodukcji węgla. Okoliczność ta stworzyła oczywiście silną konkurencję na rynkach europejskich, zmuszającą do podjęcia prac nad ulepszeniem i potaniem wydobycia węgla.

We Francji ucierpiały najbardziej podczas wojny kopalnie okręgu Pas-de-Calais, gdzie na 210 szybów uległo zniszczeniu 189; podobnie prawie zupełnemu zniszczeniu uległy maszyny wyciągowe, prawie połowa domów robotniczych i 700 km linii kolejowych. Koszty odbudowy (obecnie już dokonanej) określają się liczbą 3½ miljarda fr. W r. 1913 w zagłębiu Pas-de-Calais wydobywano 18 661 000 t na 40 844 600 t całej produkcji francuskiej. W r. 1926 zagłębie to dało 12 612 000 t. Produkcja innych francuskich kopalń węgla jest obecnie wyższa od przedwojennej. Ilość robotników zwiększyła się do 200 000 (w por. z 150 000 przed wojną). Istnieje silna tendencja zastąpienia starych urządzeń parowych — elektrycznymi; wskaźnikiem tego jest wzrost mocy elektrowni kopalnianych ze 104 500 do 440 000 kW, obecnie 85% zapotrzebowania energii (do napędu sprężarek, pomp, wentylatorów, dźwigów, kolejek podziemnych i t. p.), stanowi energia elektryczna (prócz lokomotyw). Prócz tego dąży się do obniżenia kosztów produkcji przez racjonalną organizację, możliwie jaknajwiększą mechanizację pracy i ulepszenia techniczne, a mian. szerokie zastosowanie młotków pneumatycznych, świdrów mechanicznych, transporterów podziemnych i t. p. środków technicznych, które autor opisuje zwięźle.

(T e c h n. M o d.) t. 21 (1929), zesz. 1, str. 1).

bs.

METALOZNAWSTWO.

Badania stali manganowych o niskiej zawartości węgla.

Dotychczas własności stali manganowych o małej zawartości węgla były prawie nieznanne. Klasyczne badania Hadfield'a, przeprowadzone nad stopami mangan—żelazo—węgiel około roku 1886, doprowadziły do wynalezienia austenitycznej stali manganowej, nazwanej nazwiskiem swego wynalazcy. Jednakże badania te dotyczyły przeważnie stopów o znacznej zawartości węgla. Nadto Hadfield znalazł skłonność do kruchości stopów o zawartości poniżej 7% manganu. To dało powód uprzedzeniu do stopów, zawierających 1,0 do 3,5% manganu, przy nieznacznej zawartości węgla.

Niedawno rozpoczęto w Ameryce badania nad temi właśnie stopami, a pierwsze ich wyniki już wykazują, jak dalece błędna była dotychczasowa opinia.

V. N. Krivobok, B. M. Larsen, W. B. Skinkle i W. C. Masters (Technical Publication Nr. 24, The American Institute of Mining and Metallurgical Engineers) badali stale manganowe o zawartości 0,07 do 0,35% węgla i 1,4 do 3,96% manganu. Ponieważ nazwa „stal manganowa” jest powszechnie stosowana do stali austenitycznej, zawierającej 12 — 15% manganu, wyżej wymienieni autorzy proponują dla badanych przez nich stopów nazwę: „stal manganowa niskowęglista”.

Takie niskowęgliste stale manganowe można otrzymać w każdym kwasnym lub zasadowym piecu martenowskim, a także w piecu elektrycznym. Potrzebne są tylko odpowiednie stopy manganu, aby można było wprowadzić pod koniec wytopu odpowiednią ilość manganu, nie podnosząc zawartości węgla ponad pożądany skład ostateczny. Samo kończenie wytopu i stosowanie krzemo—manganu stanowią jeszcze zagadnienie niedostatecznie opracowane.

Wpływ krzemu nie był ściśle określany. Jednak zawartość jego ponad 0,4% nie wydaje się korzystną, zwłaszcza w materiale kutym lub walcowanym. Zawartość siarki do 0,153% nie wykazała szkodliwego wpływu na własności tych stali.

Stale manganowe niskowęgliste wykazują Ac_1 w temperaturze około 735° C, prawie niezależnie od zawartości węgla, natomiast dla składu 0,07 — 0,31% C i 1,50 — 3,15% Mn przypada $Ac_{2,3}$ przeważnie przy około 810° C. Ar_1 i $Ar_{2,3}$ zaś obniżają się w miarę wzrostu zawartości manganu, lecz dla stali o jednakowych zawartościach manganu pozostają stałe, bez względu na zawartość węgla.

Przemiany odbywają się powoli. W pewnych wypadkach różnica między temperaturą początku i końca przemiany przekraczała 55°. Mała szybkość przemian pozwala wnioskować, że stale powyższe nadają się do obróbki termicznej. Badania autorów wykazały, że niskowęgliste stale manganowe mogą być użyte, jako tańsze stale stopowe, tam, gdzie chodzi o duże ilości materiału o własnościach lepszych od zwykłych węglistych gatunków stali martenowskiej. Dla otrzymania najlepszych własności mechanicznych, niezbędne jest dwukrotne ulepszenie. Po celowej obróbce termicznej, stale te dają wyniki podobne do niskoprotentowych stali niklowych i chromowych. Mianowicie, wytrzymałość ich wynosi 70 — 119 kg/mm², wydłużenie (na 2") 23 — 14%, przewężenie 66 — 52%. Charakterystyczną cechą tych stali jest brak wyraźnej granicy plastyczności i mała wrażliwość na niedokładności w obróbce termicznej. W stanie surowym, stale te posiadają strukturę niejednorodną. Dla ujednorodnienia, potrzebne jest wyżarzanie tem dłuższe i przy tem wyższej temperaturze, im więcej stal zawiera manganu.

Istnieją pewne wskazówki, że stale te mają wyższą granicę zmęczenia i odporność na uderzenie, a także dobre własności fizyczne przy wyższych temperaturach. Gromadzenie danych z tej dziedziny dopiero rozpoczęto i dlatego nie można jeszcze podać liczb konkretnych.

Wreszcie autorzy skłaniają się do twierdzenia, że siatka sorbityczna, występująca po wyżarzeniu odlanego materiału, i warstwowość w stalach manganowych niskowęglistych walcowanych na gorąco, są ściśle związane z przebiegiem krzepnięcia.

Sposób chłodzenia ma duży wpływ na występowanie warstwowości, co wskazuje na zawiłość reakcji, zachodzącej w stalach podczas stygnięcia od wysokich temperatur. Przed wygłoszeniem jakiegokolwiek teorii, konieczne są jednak szczegółowe badania zagadnień równowagi w stanie stałym przy różnych temperaturach, oraz ustalenie wzajemnego oddziaływania poszczególnych pierwiastków. Dlatego też poglądy autorów na te zjawiska wypowiedziane są bardzo ostrożnie i w formie przypuszczeń.

T. M.

TECHNIKA SANITARNA.

Walka z dymem w miastach.

W ostatnich czasach stało się w całej Europie aktualne zagadnienie walki z dymem, jako czynnikiem wpływającym ujemnie na higienę i czystość wielkich miast. Zagadnienie to poruszone też było m. in. na Wszechświatowej Konf. Energetycznej, która się odbyła w r. b. w Londynie¹⁾. Utworzono już w szeregu miast europejskich Komisje

¹⁾ Przegl. Techn., t. 66 (1928), zasz. 48, str. 968 — 76 N.

badawcze rządowe, mające na celu zbadanie możliwości zapobieżenia wydzielaniu się z kominów dymu, zawierającego trujący tlenek węgla i sadzę.

Przy badaniu zagadnienia wydzielania się dymu, różnicą należy trzy rodzaje pieców: 1) piece domowe; 2) statki, hodowniki i parowozy; 3) kotły i piece przemysłowe.

Piece domowe. W tym wypadku zagadnienie jest trudne do rozwiązania ze względu na wielką różnorodność typów pieców i palenisk; rozwiązania należy więc szukać przedewszystkiem w doborze odpowiedniego gatunku paliwa, które powinno być bezdymne, jak np. koks, półkoks, gaz, mazut i t. p. Piece domowe są dwojakiego rodzaju: 1) piece służące do ogrzewania, kallowe lub kominki, jak również kotły do ogrzewania centralnego; w piecach tych palić należy chudym węglem bezdrzewnym lub koksem; w piecach opalanych antracytem uniknąć można wytwarzania tlenku węgla przez zastosowanie powietrza wtórnego; kominów nie należy opalać drzewem. 2) Piece kuchenne i restauracyjne. Te ostatnie stanowić powinny przedmiot specjalnej troski, być odpowiednio zbudowane i opalane.

Statki, holowniki i parowozy. Również i w tym wypadku najlepszym środkiem uniknięcia dymu i sadzy, prócz, oczywiście, przestrzegania odpowiednich warunków spalania i odpowiedniego opalania, jest stosowanie takich gatunków paliw, jakie są dla danego kotła najodpowiedniejsze. Oczywiście jest, że przy opalaniu parowozów powstają jeszcze większe trudności, niż na statkach, ze względu na uciążliwe warunki pracy palacza, krótki komin i t. p. Można tu zalecić zainstalowanie hydrantów, zasilających parowozy w wodę podgrzaną, choćby do 95°. Najlepszym rozwiązaniem byłaby, oczywiście, elektryfikacja kolei, przynajmniej podmiejskich, jednak — jest to w wielu miastach jeszcze kwestją przyszłości.

Kotły i piece przemysłowe. W tym wypadku walka z dymem odbywa się w warunkach stosunkowo najbardziej sprzyjających, może być potraktowana naukowo i rozwiązana racjonalnie, aczkolwiek wymaga nieraz długotrwałej pracy i inwestycji. Pominąwszy stronę techniczną zagadnienia, może ono być również potraktowane z punktu widzenia administracyjnego, czego dowodem jest np. stosowane w Anglii prawo, zabraniające wytwarzania dymu, jak również sadzy i pyłu (popiołu). Do przestrzegania tego prawa ustanowiono w Liverpoolu i Manchesterze kilku specjalnych inspektorów. Baczą oni, aby wydzielanie się gęstego dymu z któregokolwiek z kominów fabrycznych nie trwało w żadnym razie dłużej niż dwie minuty, pod groźbą pewnych rygorów. Podobnie w Salt Lake City (w Stanie Utah A. P.) ustanowiono specjalną organizację, posiadającą punkt obserwacyjny na dwudziestym piętrem jednego z „drapaczy”; inspektor dyżurny ostrzega zwykłe dany zakład przemysłowy najprzód telefonicznie, a — w razie potrzeby — zjawia się osobiście. (I. e. Génie Civ., t. 93 (1928), zes. 8).

bs.

Nekrologja.

Ś. p. Inż. Emil Sokal.

Zmarł 26 b. m. jeden z najdawniejszych współpracowników, wieloletni członek Komitetu redakcyjnego, uczestnik Spółki Wydawniczej *Przeglądu Technicznego*.

Urodzony w r. 1851, kształcił się na wydziale dróg i mostów politechniki w Zurychu. W r. 1874 rozpoczął pracę w zawodzie technicznym przy budowie dr. żel. Nadwiślańskiej, na oddziale Kowelskim. Gdy z początkiem

1875 r. wychodzić zaczął *Przegląd*, pod redakcją Kossutha, podał inż. Sokal w zeszycie lipcowym artykuł p. t. „Metoda graficzna wyznaczania środka ciężkości, momentu statycznego i momentów bezwładności dla wszelkiego rodzaju figur podług Culmana”. Zajęły go następnie kwestje hydrotechniczne i podał opracowanie p. t. „Zmniejszanie się ilości wód w źródłach, strumieniach i rzekach, przyczyna tego zjawiska i środki zaradcze” (1877). Po ukończeniu budowy dr. żel. Nadwiślańskiej pracował przez lat kilka w Małopolsce i wrócił do Warszawy około 1882.

Gdy Lindley rozpoczął budowę kanalizacji w Warszawie, objął przy nim inż. Sokal stanowisko inżyniera prowadzącego budowę i pracował nieprzerwanie przez długi szereg lat przy budowie kanałów, a wkońcu przy konserwacji wodociągu. W ciągu tego czasu zamieszczał stale w *Przeglądzie* artykuły w kwestjach asenizacji miast, z których długiego szeregu wymienić należy: „Projekty skanalizowania Pragi Czeskiej” (1887), „Krytyczne zestawienie filtrów petersburskich i warszawskich” (1890), „Oczyszczanie wód ściekowych w osadnikach frankfurckich, użytkowanie osadu dla rolnictwa i skład chemiczny szlamu w osadnikach, podług wykładu dr-a B. Lepsinsa” (1891), „Kanalizacja m. Warszawy i krytyka” (1892), „Osuszanie błot poleskich”, „Badania odpływu wód ściekowych w kanałach warszawskich” (1893), „Rozwój kanalizacji” (1895), „Kanalizacja małych miast” (1896), „Petersburg i nowy projekt wodociągu”, „Beton czy cegła” (1897), „Nieszczęśliwe wypadki przy robotach kanalizacyjnych m. Warszawy” (1898), „Kanalizacja Powiśla w Warszawie” (1901), „Uzdrowotnienie Łodzi” (1902), „Projekt uzdrowotnienia przedmieścia Pragi”, „Uzdrowotnienie Zakopanego” (1903), „Filtry biologiczne” (1905), „Urządzenia zdrowotne w miastach pod zaborem pruskim” (1907), „Uzdrowotnienie miast małych, odczyt wygłoszony 9/VI 1910 r. na wydziale urzędów zdrowotnych Stowarzyszenia Techników w Warszawie”, „Utrzymanie w czystości powietrza, wody i gleby” (1915), „Zaopatrywanie miast i miejscowości w zdrową wodę oraz usuwanie odchodów i ścieków” (1916), „O wodociągach, odczyt wygłoszony na II Zjeździe Hygienistów w Warszawie” (1918), „Uzdrowotnienie miast polskich” (1919).

Do redakcji *Przeglądu* należał inż. Sokal w latach 1891 — 1893 i 1909 — 1920. W r. 1891 przełożył odczyt Petenhoffera, wygłoszony w Towarzystwie niemieckich techników gazowych i wodociągowych „O zanieczyszczeniu i samooczyszczaniu rzek” (Warszawa 1891, 8^o str. 21). W *Czasopiśmie technicznym lwowskim* podał artykuły: „Kanalizacja m. Warszawy z rysunkami na trzech tablicach” (1886), „Urządzenia kanalizacyjne w Gdańsku” (1888), „W sprawie domowej kanalizacji” (1895).

Treściwy podręcznik Sokala „Budowa kanałów ulicznych, poradnik dla techników, dozorców robót i robotników kanalizacyjnych (studniarzy i mularzy). Z zapisu Władysława Pełowskiego, w zawiadywaniu Kasy im. Mianowskiego, Warszawa 1899, 8^o, str. 83 rys. w tekście 101, 12 tabl. litogr. w oddzielnej tece”, stanowi w tym dziale jedno z wydatniejszych naszych wydawnictw. Tekst ścisły i przystępny obejmuje opis prowadzenia robót kanalizacyjnych w porządku, w jakim jedne po drugich następują. Autor opisał przystępnie prowadzenie budowy kanałów warszawskich, zatrzymując się nad wszystkimi specjalnymi tej budowie szczegółami. Słownictwo zebrane nader starannie stanowi materiał do użytkowania w przyszłym słowniku technicznym polskim.

Z zalem żegnamy zostawiającego tak bogatą spuściznę piśmienniczą, współpracownika i przyjaciela *Przeglądu*, od pierwszego roku istnienia pisma.

R.