

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XLI.

Warszawa, dnia (16) 29 stycznia 1903 r.

Nr 4.

ELEKTROTECHNIKA W ANGLII.

Anglia, a raczej Wielka Brytania, wskutek swego odosobnienia od kontynentu europejskiego, stanowi pod wielu względami kraj odmienny i oryginalny. Wiele też ma cech odrębnych pod względem zastosowania elektrotechniki. Będę tu mówić tylko o technice prądów silnych, nie poruszając zupełnie bardziej obcego mi pola telefonów, telegrafów i t. p. Odrębność metod zastosowanych polega po części na wybitnym konserwatyzmie, który tłumaczy się tem, że Anglik niechętnie używa czegoś niewypróbowanego, sam zaś nie jest dziś dość przedsiębiorczym, aby próbować nowych metod. Z drugiej strony jest to kraj, stosunkowo do innych europejskich, bardzo bogaty, ludzie więc często pozwalają sobie na zbytek i koszta urządzenia mniejszą grają rolę, niż na kontynencie, ale rzadko spotkać można zbytek niepraktyczny. Praktyczność stanowi jedną z głównych cech Anglika.

Z kilku znanych dziś systemów zastosowania prądów elektrycznych prawie wyłącznie używany tu jest prąd stały, zarówno do oświetlenia jak i do przenoszenia i rozdziału siły. Prąd zmienny jednofazowy, który tu, podobnie jak w Ameryce Północnej, cieszył się jeszcze temu kilka lat wielkim rozpowszechnieniem, dziś jest zupełnie zdyskredytowany. Wskutek tego uchodzi on tu za nieodpowiedni nawet w takich wypadkach, w których na kontynencie przedewszystkiem bywa stosowany.

Prądy wielofazowe mało bardzo są dotąd używane i znane; wielu tutejszych zawodowców uważa je tylko za postać pośrednią, sądząc, że należy prąd wielofazowy zamienić na stały i ten dopiero używać do oświetlania i poruszania silnic.

Pomimo zacofania pod tym względem, Angliki z drugiej strony są pionierami zastosowania wysokich względnie napięć do lampek żarowych. Napięcie 100 do 120 woltów należy tu do historii; w użyciu są wyłącznie prawie żarówki 200—220-woltowe. Dopiero za przykładem Anglii zaczęto używać na kontynencie żarówki o takim napięciu. Postępowość angielską w danym wypadku przypisać należy tej okoliczności, że gdy na kontynencie przy większych odległościach używano prądów zmiennych lub wielofazowych, tu w Anglii stacje centralne o prądzie stałym już były bardzo rozwinięte i posiadały kosztowne sieci kabli podziemnych. Aby zwiększyć promień obszaru, zasilanego prądem, zamieniano system trójfazowy z 2 . 110 na 2 . 220 woltów, przez co sprawność sieci wzrastała w czwórnasób. Dynamomaszyny na stacjach połączono w szereg po dwie, w nowych zaś napięcie wynosi przeważnie 460—500 woltów i zwykle służą zarówno do oświetlenia jakoteż do zasilania linii tramwajowych.

Oświetlenie i rozdział siły w fabrykach również odbywa się prawie wyłącznie przy pomocy prądu stałego, w przeciwstawieniu do kontynentu, gdzie już dawno poznano się na zaletach prądów wielofazowych. Napięcia 200—220 i 2 . 200 i tu panują niepodzielnie.

Prąd zmienny jednofazowy był w swoim czasie bardzo szeroko rozpowszechniony w Wielkiej Brytanii i jej koloniach. Służył on wyłącznie do oświetlania miast, przyczem stosowano znaczną częstość (około 100 okresów na sekundę) i napięcia przeważnie 2000 woltów na stacji. Głównie firmy FERRANTI i BRUSH budowały duże maszyny systemu tarczowego i wywoziły nawet znaczną ich ilość za granicę, do Francji, Hiszpanii, oraz do kolonii angielskich. Przypomnę projekt olbrzymiej stacji centralnej dla Londynu w Dapford, w której miały stanąć maszyny, o mocy 10 000 k. p. każda i wytwarzać prąd o napięciu 10 000 wolt. Dziś wiele stacji tego systemu poznikało. Zastąpiono je stacjami o prądzie stałym.

Maszyn jednofazowych, wspomnianego systemu (FERRANTI i BRUSH), dziś się prawie wcale nie buduje, wyjątkowo niekiedy jeszcze są one potrzebne do powiększenia jakiej istniejącej już stacji, i to przeważnie w koloniach.

Ponieważ prąd jednofazowy nowszego systemu, jak go zastosowano w wielu stacjach miejskich na kontynencie (we Frankfurcie n. M., w Kolonii, Zurychu, Rzymie, Petersburgu), uważany tu jest za zupełnie nieodpowiedni, przeto można powiedzieć, że system ten nie istnieje w Anglii wcale. Przejdziemy tedy z kolei do prądów zmiennych, wielofazowych.

Zaczęli wprowadzać je Amerykanie i firmy kontynentalne. W Anglii przez długi czas wcale nie zajmowano się budową maszyn wielofazowych, a to dla kilku przyczyn: główną przeszkodę stanowiły istniejące patenty TESLA, oraz okoliczność, że wszystkie większe firmy były przeciążone zamówieniami i nie opłacało się im robić kosztowne próby i doświadczenia. Wskutek tego Angliki pozostali pod tym względem w tyle i dziś dopiero powoli zaczynają budować maszyny i silnice wielofazowe.

Zastosowanie prądów wielofazowych stało się konieczne w kilku wielkich miastach dla stacji centralnych, zasilających tramwaje elektryczne. Dostawa maszyn do tych stacji przypadła w udziale przeważnie Amerykanom, którzy budowali i same tramwaje. Prąd trójfazowy, na tych stacjach wytwarzany, zamienia się w transformatorach obracających się na stały, który dopiero porusza tramwaje.

Stosunkowo niewielka ilość instalacji wielofazowych została urządzona w fabrykach większych. Maszyny pochodzą również z Ameryki, lub zostały sprowadzone ze Szwajcaryi, ze znanych fabryk Oerlikon i Brown-Boveri. Obie te fabryki są reprezentowane w Anglii przez poważne firmy: General Electric Co., oraz Richardsons Westgarth & Co. Ostatnimi czasy zaczęto sprowadzać maszyny wielofazowe w większych ilościach z Belgii, Niemiec i Austrii. W ciągu ubiegłego roku zamówiono w Niemczech i Austrii, ku zgorszeniu prasy angielskiej, maszyny na kilkadziesiąt tysięcy koni dla kilku ogromnych stacji w Londynie i Manchesterze. Rdzennie angielskie firmy nie mogły wcale współzawodniczyć, gdyż chodziło tu o maszyny o mocy 2500—4000 k. p. Mówię rdzennie angielskie, w odróżnieniu od firm anglo-amerykańskich: Westinghouse i Thomson-Houston, które wprawdzie świeżo wybudowały własne fabryki w Anglii, większe maszyny jednak sprowadzają dotąd jeszcze z Ameryki.

Zastosowanie silnic jedno- i wielofazowych, jak się po powyższych wywodach należy spodziewać, jest dziś jeszcze bardzo ograniczone, choć można przypuszczać, że w niedalekiej przyszłości, silnica wielofazowa uzyska sobie podobną sympatię jak i na kontynencie, a od niedawna i w Ameryce Północnej. Dotychczas zawodowcy angielscy są mało obeznani z praktyką prądów wielofazowych, jaka istnieje na kontynencie. Ostatnimi czasy inżynier EBORALL starał się zapomocą seryi artykułów i odczytów na ten temat, zaznajomić z prądami wielofazowymi szersze koła zawodowe. Wielkie zamówienia, robione za granicą, oraz ogólne położenie przemysłu elektrotechnicznego w Anglii, znacznie gorsze niż przed rokiem, skłania dziś większe firmy do postępu i zmusza je do zaznajomienia się gruntowniej z praktyką wielofazową, aby uchronić się od zawładnięcia rynku przez firmy zagraniczne.

Dynamomaszyny. Do niedawna jeszcze charakterystyczną cechą wszystkich prawie dynamomaszyn angielskich (o prądzie stałym) stanowiła forma ich dwubiegunowa, w postaci podkowy. Maszyny duże czy małe, szybko czy wolnochozące, miały zawsze tę samą formę dwubiegunową. Na całym świecie, zarówno w Europie jak w Ameryce, budowano maszyny większe niż na 20 kilowatów z conajmniej czterema biegunami, 100 kilowatów z 6-ma i 200—300 kilowatów z conajmniej ośmioma biegunami. W Anglii trzymano się konserwatywnie dwóch biegunów, przez co maszyny stawały się ogromnie ciężkie i kosztowne, przytem pod względem elektrycznym i mechanicznym gorsze od wielobiegunowych. Wiadziałem dwubiegunowe maszyny, połączone wprost z parową

maszyną o mocy mniej więcej 400 k. p. W pojęciu kontynentalnego konstruktora wydaje się to zdumiewającym. Dopiero stosunkowo niedawno zaczęto tu budować maszyny wielobiegunowe, niemniej jednak i dziś jeszcze wiele firm, zwłaszcza pierwszorzędných angielskich, nie porzuciło systemu dwubiegunowego. Są już jednak firmy, budujące zupełnie nowoczesne typy maszyn, wielobiegunowe, ze szczotkami węglowymi, biegunami składanymi z blachy i t. p. Naśladuje się przytem raczej typy amerykańskie niż europejskie. Konstrukcje są wogóle solidne i ciężkie, często zupełnie niepotrzebnie. O formę i względy estetyczne przeważnie mało się dba; pod tym względem konstrukcje angielskie są często niedołeżne. Nowsze typy mniejszych i średnich silnic prądu stałego są zwykle tak skonstruowane, aby się nadawały do racjonalnej i taniej fabrykacji masowej.

Pod względem napięcia przeważają maszyny 500-woltowe, trochę mniejszy jest popyt na 200—220-woltowe, największej zaś na kontynencie, a już zwłaszcza w Rosyi używane maszyny 110-woltowe zupełnie się prawie nie budują. Małe motory zwykle włączają się między przewodnik środkowy a zewnętrzny systemu trójprzewodowego, rzadko więc są przeznaczone dla innego napięcia jak 200—220 woltów.

Do niedawna wyłącznie, a i dziś prawie zawsze, na stacjach fabrycznych pracują dynamomaszyny sprzężone (compound), zwykle bez regulatora w odgałęzieniu (shunt); jest to praktyka zupełnie nieznaną na kontynencie, gdzie maszyny sprzężone tylko w specjalnych wypadkach są używane i zawsze z regulatorem. Pod względem ogólnych wymagań, stawianych przy zamówieniach, praktyka angielska mało się różni od kontynentalnej. Jako granicę ogrzewania dopuszcza się zwykle 70° Fahrenheita, t. j. około 40° C. Miasta, gminy i t. p. korporacje zwracają się zawsze do inżynierów doradców (consulting engineer), którzy dokładnie bardzo zwykli określać warunki, jakim mają zadość uczynić maszyny dostarczane. Warunki takie niekiedy bywają niedorzeczne; tak np. inżynierowie doradcy określają ilość biegunów, gęstość prądu i t. p. szczegóły bez znajomości rzeczy.

Podczas gdy na kontynencie, a w ostatnich czasach i w Ameryce, do poruszania wielkich dynamomaszyn używa się prawie wyłącznie wolnochodzących maszyn parowych o 90—120 obrotach, maszyny takie w Anglii mało są rozpowszechnione. Natomiast w powszechnem użyciu są szybkochozące maszyny systemu Willans, Bellin i t. p., o dwu- lub trzykrotnem rozprężeniu pary. Maszyny te budują dziś do 2000 i 3000 k. p. Ilość obrotów dla tak wielkiej mocy dochodzi do 180—200 na minutę, dla mniejszych wynosi 500—600.

Prócz wspomnianych dwóch firm, podobne maszyny buduje jeszcze parę innych firm mniejszych. Firmy: „Willans i Robinson“ oraz „Bellin i Morcam“ posiadają kolosalne warsztaty, z których pierwsze słyną na cały świat z dobrej i dokładnej roboty. Obie firmy posiadają specjalne oddziały probiercze, gdyż ustalil się zwyczaj, że fabrykant dynamomaszyn posyła ją do fabrykanta maszyny parowej, gdzie odbywają się urzędowe próby zużycia pary i skutku użytecznego.

Maszyny parowe powyższego systemu odznaczają się wysokim skutkiem użytecznym, cichem, spokojnem bardzo działaniem i automatycznym smarowaniem. Zajmują one minimum miejsca, wymagają małych fundamentów, posiadają doskonałą regulację i składają się z małej stosunkowo ilości części składowych. Naprawy wszelkiego rodzaju są bardzo ułatwione, gdyż fabryki mają w zapasie składowe części, które nie wymagają żadnego dopasowywania. Dynamomaszyny o wielkiej ilości obrotów są też naturalnie tańsze niż wolnochozące.

Zatrzymałem się nieco dłużej nad maszynami parowymi, gdyż nadają one dynamomazynom angielskim charakterystyczną cechę. Mówiłem dotąd jedynie o maszynach do prądu stałego, bo jak wyżej wspomniałem, innych tu prawie nie budują. Na wystawie zeszłorocznej w Glasgowie, gdzie wystawiona była znaczna bardzo ilość maszyn, był tylko jeden generator trójfazowy i to nowej, niewielkiej firmy: „Lancashire Dynamo et Motor Co.“ w Manchester. Motorów trójfazowych było kilka, ale nie przedstawiały się one nazbyt korzystnie. Firmy, które trudnią się techniką wielofazową, trzymają się praktyki kontynentalnej. Wyjątek stanowią

dwie firmy anglo-amerykańskie, które naturalnie hołdują za sadom amerykańskim.

Można powiedzieć zupełnie śmiało, że dotąd w Anglii nie zbudowano ani jednego generatora ani motoru trójfazowego, dającego się porównać z pierwszorzędnymi wyrobami kontynentalnymi. Technika prądów trójfazowych stoi w Anglii na poziomie, na jakim stała w Europie temu 5—10 lat. Nic więc dziwnego, że nie zyskała sobie dotąd wielkiego zaufania.

Budowa motorów tramwajowych, co do której do niedawna jeszcze Stany Zjednoczone posiadały niejako monopol, dziś już przyjęła się wszędzie prawie w Europie. Znaczna ilość firm europejskich wyrabia obecnie motory według najlepszych wzorów. W Anglii, przemysł ten, wymagający pewnych nakładów i odpowiedniej specjalizacji, mało się rozwinął. Właściwie tylko dwie firmy zajmują się racjonalną fabrykacją motorów tramwajowych: stara „Brush Electrical Engineering Co.“ i nowa „English Electric Manufacturing Co.“ Nie wspominał tu o dwóch anglo-amerykańskich firmach, wymienionych wyżej, gdyż dotąd jeszcze nie wyrabiają, choć zapewne w krótkim czasie zajmą się poważnie fabrykacją motorów tramwajowych. Niedawno przy konkurencji o dostawę 300 motorów do tramwajów w Glasgowie, utrzymały się belgijskie firmy, pomimo ostrego współzawodnictwa motorów amerykańskich.

Tramwaje elektryczne nie są dziś jeszcze w Anglii tak rozpowszechnione, jak np. w Niemczech, ale od niedawna ilość ich szybko się bardzo zwiększa, tak, że w niedalekiej przyszłości większość miast będzie posiadała linie elektryczne. Miasta i gminy od czasu, gdy uzyskały od parlamentu prawo do wykonywania większych robót sposobem gospodarczym, wybudowały wiele stacji centralnych. Stacje te przeważnie nie dają zysków i wytwarzają prąd elektryczny bardzo drogo. Całodzienne stałe obciążenie, skutkiem zasilania sieci tramwajowej, może powiększyć ich dochody, miasta więc są skłonne zaprowadzać u siebie tramwaje elektryczne.

Największą sieć tramwajów posiada Glasgow, którego liczne, dość oddalone przedmieścia są wszystkie połączone z śródmieściem. Tramwaje te dają miastu znaczny bardzo dochód i cieszą się niezwykłą frekwencją i popularnością. Dużo jeszcze pozostaje do zrobienia w innych większych miastach, a zwłaszcza w Londynie, gdzie dotąd omnibusy konne stanowią główny środek komunikacji ulicznej. Tramwajów elektrycznych ulicznych w City zdaje się wcale nie ma, natomiast istnieją już dwie linie podziemne, a buduje się kilka nowych. W krótkim czasie cały Londyn będzie miał doskonałe komunikacje podziemne, tanie i szybkie, w rodzaju Central London Railway, która już jest czynną od roku. Linia ta, doskonale pracująca, już w pierwszym roku swego istnienia dała niezłą dywidendę i obiecuje w przyszłości ogromne zyski. Fakt ten tłumaczy szybkie powstawanie nowych linii. Amerykańscy kapitaliści, między nimi sławny MORGAN, opracowali projekty kilku jeszcze nowych sieci podziemnych, które niedawno parlament rozpatrywał i niemałą liczbę zatwierdził. Prócz Londynu elektryczną drogą żel. miejską powierzchnioną posiada jeszcze Liverpool. W innych większych miastach są wprowadzić podziemne drogi żel. miejskie, poczęści nawet świeżo zbudowane, ale trakoya elektryczna nie znalazła jednak tam zastosowania.

Istnieje kilka projektów dróg żel. elektrycznych między miastami, jak np. Liverpool - Manchester, London - Brighton i wogóle wielkie towarzystwa kolejowe coraz to bardziej zwracają uwagę na trakoyę elektryczną; dotąd są to tylko projekty i zamiary, z których jednak w niedalekiej przyszłości może się wyłonić praktyczne wykonanie.

Stacje centralne do oświetlenia miast istnieją prawie wszędzie i od dosyć dawna. Wspomniałem już na wstępie, że z małymi tylko wyjątkami dostarczają one prądu stałego. Wspomniałem też, że większość tych stacji (z wyjątkiem londyńskich) należy do miast i że przeważnie nie dają zysków. Ten ostatni fakt tłumaczy się z jednej strony nieracjonalnem urządzeniem stacji, kosztowną administracją, z drugiej zaś niską ceną prądu, do której zmusza współzawodnictwo z powszechnie (i w mieszkaniach) używanym i bardzo tanim gazem. Waznym też czynnikiem w tym względzie jest małe rozpowszechnienie motorów elektrycznych, i przyłączone do stacji centralnych. Na kontynencie wszystkie stacje starają się wszelkimi siłami zwerbować jak najwięcej

odbiorców prądu do silnic. Tu zaś nic się w tym kierunku prawie nie robi, niektórzy nawet inżynierowie, zarządzający stacyami, są przeciwni przyłączaniu silnic do sieci.

Warunki ogólne działalności stacji centralnych są w Anglii inne zupełnie niż na kontynencie. Sklepy w większych miastach, zwłaszcza wystawniejsze, a zatem lepiej oświetlone magazyny, zamykają się zwykle o 6-ej wieczorem, a w sobotę o 2-ej po południu; restauracyi, w rodzaju kontynentalnych, poza Londynem niema prawie zupełnie. W niedzielę wszystkie sklepy, restauracye, teatry i wszelkiego rodzaju lokale publiczne są pozamykane. Są to więc dla stacji elektrycznych warunki mniej korzystne niż na kontynencie europejskim. Mieszkań w śródmieściu, zajętem sklepami, biurami i t. p. niema, znajdują się one zwykle, zwłaszcza lepsze, oświetlone elektrycznością, w znacznym oddaleniu od City, co też należy uważać za warunek niekorzystny. Niemała natomiast korzyść odnoszą stacje centralne z warunków klimatycznych angielskich, mianowicie z częstych i gęstych bardzo mgieł, które w większych miastach, zmieszane z dymem z kominów, powodują często zupełne ciemności, tak, iż nieraz w południe latarnie uliczne muszą być zapalane.

Z innych warunków, wpływających korzystnie na budowę stacji centralnych, wymienić można taniość węgla i niską stosunkowo stopę procentową.

Stacje centralne miejskie, wskutek systemu panującego, systemu trójprzewodowego o 2.220 voltach, znajdują się w środku miast i są ograniczone w swych rozmiarach. Maszyn zwykle jest znaczna ilość, począwszy od starych o małej sprawności, z dynamomaszynami dwubiegunowymi, skończywszy na wielkich nowoczesnych jednostkach, dochodzących do 2000 kilowatów. Starsze maszyny o małej sprawności nie używają się już zwykle i służą tylko jako zapasowe. Tablice rozdzielowe mają ogromne rozmiary; obsługa ich, jakoteż znacznej ilości maszyn, prawie zawsze szybkochochodzących, jest bardzo skomplikowana, zwłaszcza wobec wielu maszyn dodatkowych do nabijania akumulatorów, dzielenia napięcia (460 na 2 . 230 i t. d.). Pod względem estetycznym stacje angielskie, ze swemi, gęsto stojącymi maszynami, nie dają się porównać z kontynentalnemi.

Sieć przewodników jest zawsze podziemna, nawet w małych miastach. Często zamiast kabli układanych wprost w ziemi, umieszcza się przewodniki w rurach z różnego materiału i zalewa asfaltem, tak iż naprawy są nieco utrudnione.

Pod względem opłaty, pobieranej za prąd, coraz więcej rozpowszechnia się system WRIGHT'A, polegający na mierzeniu całkowitej ilości watów-godzin, oraz chwilowego choćby maximum zużycia. Opłata oblicza się w ten sposób, że za pierwszą część watto-godzin, odpowiadającą chwilowemu maximum (watt), pomnożonemu na daną ilość godzin (300—400 średnio), pobiera się stosunkowo znaczną kwotę, reszta zaś rachuje się po bardzo niskiej cenie. Naprzykład, za pierwszą część 5—6 pensów (20—24 kop.) za kilowatt-godzinę, za drugą tylko 1 penny (4 kop.). Różniczkowanie takie ma odpowiadać w przybliżeniu rzeczywistym kosztom wytwarzania energii elektrycznej. Sprawność bowiem stacji, a zatem i koszt urządzenia jej zależą wyłącznie od maximum konsumcyi, choćby tylko chwilowej. Według systemu WRIGHT'A, odbiorca płaci tem mniej za kilowatt-godzinę prądu zużytego, im dłużej pali się przeciętnie każda lampka, oraz im mniejsza jest największa ilość lampek, które palą się jednocześnie, chociażby chwilowo.

Położenie przemysłu elektrotechnicznego w Anglii pod względem ekonomicznym, w porównaniu z innymi krajami europejskimi, jest bardzo korzystne. Podczas gdy wszędzie położenie to jest rozpaczliwe, wskutek ogromnej nadprodukcji i ogólnego przesilenia ekonomicznego, Anglia jest dziś jedynym krajem, w którym elektrotechnika jeszcze finansowo prosperuje. Tłumaczy się to głównie pewnym opóźnieniem w ogólnem zastosowaniu i rozwoju elektrotechniki, oraz tem, że sfery bankierskie nie zajmowały się w takim stopniu spekulacją papierami elektrycznymi, jak to się działo wszędzie na kontynencie.

Znaczne zapotrzebowanie na maszyny i na wszelkie przyrządy elektryczne wywołało nietylko gorączkową czynność firm angielskich, ale i olbrzymi dowóz z Ameryki Północnej

i z kontynentu. Wysokie ceny, panujące na rynku angielskim, prócz tego zachęciły kapitalistów do zakładania nowych fabryk i powiększania istniejących. Powstała więc w ciągu ostatniego roku znaczna ilość mniejszych i większych firm fabrykujących. Zaznaczę tu tylko największe: ogromne wspólnie urządzone fabryki firm anglo-amerykańskich: „British Westinghouse Co.“ w Manchesterze i „British Thomson-Houston Co.“ w Rugby, obie obliczone na tysiące robotników i na wyrabianie największych maszyn, zaczynają dopiero swe czynności. Mniej więcej od roku działająca duża fabryka „English Electric Manufacturing Co.“ w Preston, również powstała z udziałem amerykańców i już potrafiła wyrobić sobie wielkie uznanie. Powyższe trzy firmy były zapewne powołane do odgrywania pierwszej roli w przemyśle elektrotechnicznym angielskim i prawdopodobnie odniosą zwycięstwo w konkurencji z dawnymi poważnemi firmami: „Crompton & Co.“, „Siemens Bros“ i „Electric Construction Corporation“, oraz „Brush Electric Co.“ W Szkocyi, gdzie dotąd były tylko 3 niewielkie fabryki o znaczeniu czysto miejscowem, powstała nowocześnie urządzona „British Electric Plant Co.“ w Alloa, zaś dawniej istniejąca firma „Bruce Publes & Co.“ powiększa znacznie bardzo swą fabrykę, w celu zastosowania patentów i systemu firmy „Ganz & Co.“ z Budapesztu. Będzie to więc jedna z pierwszych firm na polu prądów trójfazowych i zmiennych.

Tak więc podczas gdy w ostatnich czasach ilość fabryk oraz wytwórczość ich znacznie się powiększyły, wzrósł jednocześnie dowóz i dziś wszystkie znaczniejsze firmy niemieckie mają swoje własne towarzystwa akcyjne, jako filie w Anglii, zaś wszystkie bez wyjątku firmy kontynentalne i amerykańskie są na rynku angielskim reprezentowane. Współzawodnictwo obecnie już jest ogromne; ceny w ciągu ostatniego roku spadły o 25%. Obecnie współzawodnictwo z dowozem zagranicznym dla firm angielskich jest nadzwyczajnie utrudnione, gdyż firmy kontynentalne, z powodu panującego przesilenia, sprzedają za każdą cenę, amerykańskie zaś wyroby współzawodniczą ceną i szybkością dostawy skutecznie z angielskimi. Doszło do tego, że Anglik, znajdujący się na rzeczy, najchętniej kupuje dziś maszyny zagraniczne, gdyż są tańsze i często lepsze, przytem termin dostawy jest zwykle krótszy. Tak np. w fabryce „British Electric Plant Co.“, w której do poruszania obrabiarek jest z górą 50 motorów, tylko 4 lub 5 są pochodzenia angielskiego, reszta przypada na amerykańskie i niemieckie fabryki!

Często jednak maszyny krajowe kupowane są przez patryotyzm, przyczem nabywca świadomie płaci wyższą cenę i robi nieraz inne jeszcze ustępstwa. Większość Anglików jednak woli wyrób krajowy, mając do niego większe zaufanie. Prócz tego Anglicy mają często wymagania dotyczące szczegółów drugorzędnych; wymaganiom tym maszyny krajowe naturalnie lepiej odpowiadają niż zagraniczne. Tak np. do niedawnych czasów wymagano często, aby maszyna była koniecznie dwubiegunowa; warunkowi temu zwykle tylko angielska firma mogła uczynić zadość. Jeszcze kilka tygodni temu zdarzył mi się podobny wypadek, że firma, w której pracuję, musiała odmówić oferty na dwubiegunową dynamomaszynę o mocy 50 kilowatów.

Te same wyniki, które w tak niekorzystnym położeniu stawiają wytwórcę, również utrudniają, a nawet uniemożliwiają wywóz. Jeżeli teraz Anglia jeszcze wywozi maszyny i przyrządy elektryczne, to jedynie do swych kolonii i też przeważnie dzięki względom sympatyi lub patryotyzmu. Ceną i dobrocią towaru współzawodniczyć z wyrobem amerykańskim i kontynentalnym nie może; to też wywóz angielski prędko upada.

Widzimy z powyżej opisanego stanu przemysłu elektrotechnicznego w Anglii, że zanosi się tam na podobne przesilenie, jakie panuje od pewnego czasu na kontynencie, z tą jednak różnicą, że przesilenie to wzmocni większe i solidniejsze firmy kontynentalne i wpłynie dodatnio na nie pod względem technicznym, podczas gdy w Anglii wzmocni ono prawdopodobnie głównie dowóz i ustali na dobre przewagę firm zagranicznych kosztem krajowych.

Przyjrzyjmy się nieco przyczynom, które spowodują upadek tego działu przemysłu narodowego. Upadek ten w części przypisać należy zasadzie wolnego handlu, wskutek której Anglia nie może się bronić przeciw napływowi nad-

miernemu wyrobów zagranicznych. Przyczyniła się też pewna ospałość i brak energii w zastosowaniu nowych systemów i metod, jak widzieliśmy powyżej w sprawie prądów trójfazowych. Jako dalsze przyczyny można też wyliczyć brak odpowiednich szkół technicznych i trudne stosunki między robotnikami a zarządem fabryk. Robotnik angielski posiada silne związki robotnicze (Trade-unions) i często opiera się niezbędnym ulepszeniom, przez co utrudnia położenie przemysłu¹⁾. Czas roboczy jest stosunkowo niedługi (w sobotę tylko do 12-ej w poł.), płaca zaś wysoka, zwłaszcza w stosunku produktywności robotnika. Wszystko to upośledza a priori przemysł angielski. Należy dodać, że urzędnicy, inżynierowie, dyrekcyja też są znacznie wyżej płatni niż na kontynencie.

Odrębną cechą stosunków angielskich stanowią tak zwani „przedsiębiorcy“ (contractor). Fabryki same prawie nigdy nie zajmują się opracowaniem większych projektów i rzadko nawet sprzedają swe maszyny bezpośrednio klientom. Jednym i drugim zajmuje się „contractor“. Jest to zwykle firma albo wyłącznie elektrotechniczna, albo ogólnie inżynierska, która podejmuje się roboty za daną cenę i następnie kupuje maszyny w tej fabryce, która podaje najtańszą cenę, a druty, przyrządy i t. p., w innych specjalnych fabrykach.

Skutkiem tego fabryki nie potrzebują utrzymywać wielkich biur do sporządzania projektów, lecz zajmują się wyłącznie fabrykacją. Fabryki tracą na tem, bo muszą odstąpić część zarobku przedsiębiorcy, lecz ta strata pokrywa się oszczędnością na biurze.

Przedsiębiorcy wspomniani są może główną przyczyną konserwatywności firm fabrykujących. Firmy te bowiem nie mogą popierać nowych systemów, jakie uważają za najko-

¹⁾ O wpływie tych związków robotniczych na rozwój przemysłu w Anglii podamy niebawem w Kronice bieżącej artykuł p. t. „Ca' canny“.

(P. r.)

rzystniejsze, lecz muszą budować maszyny według dokładnej specyfikacji przedsiębiorcy lub doradcy technicznego, działającego w imieniu miast, gmin i t. p. Nie ulega żadnej wątpliwości, że te dwie wszechwładne instytucje doradców technicznych (consulting engineers) i przedsiębiorców (contractors) mają poniekąd na sumieniu upadek, czyli raczej powolny rozwój elektrotechniki angielskiej. Niemieckie i amerykańskie firmy wskutek braku tych instytucji mogły w każdym wypadku zalecać system, jaki uważali za najodpowiedniejszy i przez to głównie tak prędko zdołali wprowadzić i rozpowszechnić prądy wielofazowe. Pomogły im w Niemczech towarzystwa finansowe pomocnicze, które dla swych firm stwarzały poniekąd sztucznie zbyt, w Ameryce zaś zjednoczenie całej prawie produkcji elektrycznej w rękę kilku tylko wszechwładnych firm.

W Anglii żaden z tych czynników nie grał roli i tylko jedna większa firma miała swe towarzystwo finansowe do pomocy i zrobiła z niem to samo smutne doświadczenie, które spowodowało krach elektrotechniczny w Niemczech. Angielskie firmy były wstrzemięźliwsze w swych przedsięwzięciach i to je uratowało od ciężkich przejść, jakie przechodzą firmy niemieckie. Główną przyczyną tej może nie zawsze dobrowolnej wstrzemięźliwości był prawdopodobnie podział pracy między przedsiębiorcą i fabrykanta.

Wobec ciężkich chmur, zaciemniających horyzont przemysłu elektrotechnicznego Anglii, jako też przemysłu angielskiego wogóle, nasuwa się pytanie, czy Anglii potrafią podźwignąć się z obecnego upadku, czy też upadek ten jest początkiem smutnego końca? Na pytanie to, którem się prasa angielska żywo bardzo zajmuje, trudno jest obecnie odpowiedzieć, zdaje się jednak, że przodujące jeszcze niedawno na polu przemysłów stanowisko Anglii zachwiało się na dobre i że spadek przypadnie w udziale komu innemu.

Na międzynarodowym rynku elektrycznym dla Anglii dziś już niema miejsca.

Aleksander Rothert.

Niwelacja dwiema łatami.

(Tabl. VII).

W celu zmniejszenia straty czasu przy zdjęciach niwelacyjnych powierzchni gruntu, można używać dwóch pomocników z łatami.

W tym celu niweluje się oś i części krótsze przekrojów jedną łatą, a drugą resztę przekrojów. Do niwelacji osi należy dla dokładności używać zawsze tej samej łaty, szczególnie gdy są łaty składane z kilku części. Oś do niwelacji obiera się w ten sposób, aby po obu jej stronach równoległe zając można jak najszerzy pas przestrzeni. Przy zdjęciach znacznych przestrzeni dzielimy je osiami na części o szerokości 300 — 400 m; osie zaś łączymy ze sobą osobnymi liniami, tworzącymi z osiami trójkąty, przez co zyskujemy możliwość pewnego i szybkiego narysowania zdjęcia.

Jeżeli obie łaty niwelacyjne są jednakowo ściśle znaczone, można używać obu pomocników do niwelacji osi i przekrojów poprzecznych.

Czas i droga pomocnika zużyta do niwelacji szeregu punktów przekroju poprzecznego, od osi do tegoż końca, jest niezbędnie potrzebna i w czasie tym jest instrument ciągle w użyciu; czas zaś i droga powrotu pomocnika z ostatniego punktu przekroju poprzecznego do instrumentu, są stracone i powinny być użyte do dalszej niwelacji z pomocą drugiej łaty, tak, aby instrument niwelacyjny był bez przerwy przez inżyniera zajęty. Czasu przejścia pomocnika od punktu do punktu, należy użyć do przygotowania instrumentu do nowych odczytów, aby jak najkrócej trzymać pomocnika z łatą na punkcie.

Przy zdjęciach dla projektów melioracyjnych, używa się do pomocy ludzi najczęściej nieobeznanych zupełnie z pomiarami, dlatego też należy zachować wszelkie ostrożności potrzebne przy dokładnej robocie. Sposób użycia pomocników musi być jak najbardziej uproszczony, polecenie jak najlakońniczniejsze, a czynność pomocników ograniczona do najpotrzebniejszych ruchów i działań. Rozdział zajęcia pomocników powinien być stały, przez cały czas zdjęcia. Osie wyznacza się palikami, zaś przekroje poprzeczne zdejmuje się przeważnie od oka, a tylko w trudniejszych miejscach wyznacza się je gontami.

Przy wytyczeniu punktów osi, i gdzie tego potrzeba, przekrojów poprzecznych, używać należy palików wysokich, jasnych, wbijanych tak, aby wystawały ponad grunt na 30—60 cm, i aby były widocznymi z daleka; szczególnie wysokie paliki potrzebne są na łąkach pokrytych trawą. Użycie takich palików przedstawia te korzyści, że widać je zdaleka, że można instrumentem odczytać ich numera, oraz skontrolować, czy łata podczas odczytu stoi na paliku, czy obok. Paliki, wbijane równo z gruntem, nie dają możliwości łatwej kontroli pomocnika, który nieraz stawia łatę na gruncie, nie mogąc, lub nie chcąc odszukać palika nisko wbitego. Wysokość gruntu, obok palików, niweluje się osobno po zniwelowaniu szczytu palika. Numera na palikach wysokich pisze się zawsze od strony rozpoczęcia palikowania i niwelacji. Przy użyciu wysokich palików łatwo spostrzedz brak któregośkolwiek z nich, a przez niwelację gruntu obok można naruszenie palika. Jest to ważnym szczególnie przy nawiązywaniu się w kilka dni później.

Używając tej samej łaty do zdjęć w osi po palikach i punktów na gruncie bez palików, należy często oczyszczać koniec łaty, do którego przyczepia się pulchna wilgotna ziemia orna. Zdjęcia osi palikowanych przeprowadzić można dwoma ciągami równocześnie; dają one od razu na polu kontrolę niwelacji i pomiaru odległości punktów. Rysunki na tablicy VII okazują ruch pomocników przy zdjęciach niwelacji.

Rys. 1 przedstawia ruch i drogę jednego pomocnika z łatą przy pomiarze i niwelacji osi w dwóch ciągach równocześnie z kontrolą pomiaru i niwelacji.

Rys. 2 przedstawia ruch i drogę dwóch pomocników z łatami, przy takiej samej niwelacji i pomiarze osi, jak na rys. 1. Oba rysunki wykazują już na pierwszy rzut oka znaczną oszczędność czasu i drogi przy użyciu dwóch pomocników z łatami. Dla lepszego wykazania oszczędności czasu i drogi przy użyciu dwóch łat niwelacyjnych w porównaniu z użyciem jednej, przyjęto w następnych rysunkach zdjęcia z natury jednej i tej samej powierzchni około 21,6 ha, w skali 1:5760. Sytuacja parceli jest oznaczona liniami czarnymi. Punkty osi są na gruncie palikowane i ozna-

czony numerami porządkowymi, punkty przekrojów poprzecznych nie są palikowane i tylko w notatkach niwelacyjnych oznaczone literami; punkty te na gruncie nie są niczem znaczone i tylko na oko jest ustawiana łąta w miejscach gruntu charakteryzujących, tak co do wysokości, jak i ograniczenia parceli. W trudniejszych wypadkach można wyszukać zmianę kształtu gruntu przez obserwację w poziomo ustawionej lunecie ruchu figuranta, przy przejściu w liniach prostych przekrojów poprzecznych.

Rys. 3 przedstawia ruch jednego pomocnika z łątą, użytego do całego zdjęcia. Przy zdjęciach i niwelacji osi musi się tenże wracać od punktów naprzód i wstecz do instrumentu, a przy zdjęciach przekrojów poprzecznych musi się wracać z granicy parceli do instrumentu. Podczas tego ruchu instrument jest nieczynny i czas stracony. Droga instrumentu jest oznaczona linią czarną pełną, droga zaś pomocnika z łątą oznaczona jest linią czerwoną. Powyższego ruchu pomocnika z łątą używa się przy obsłudze niewprawionej w chodzenie w linii prostej; do kierowania pomocnika wskazuje mu się przedmiot oddalony, leżący w linii prostej pożądaney, do którego zdąża bez wytyczenia kierunku. Nawoływanie pomocnika do linii zabiera wiele czasu nieużytecznie. To samo dotyczy się pomocników używanych w sposobach przedstawionych na dalszych rysunkach. Dla oryentowania się w linii prostej ustawia się dla pomocnika za instrumentem, w oddaleniu kilkunastu kroków, tyczkę tak, ażeby instrument i tyczka wyznaczały dobrze kierunek linii prostej do ustawienia się z łątą w profilu. Litery punktów przy zdjęciach w przekrojach poprzecznych są znaczone w porządku zdjęcia i przejścia z łątą pomocników, zatem nie mogą być w tych samych miejscach na wszystkich rysunkach.

Na rys. 4 jest wskazana droga dwóch pomocników z łątami, z powrotem każdego z nich do instrumentu do niwelacji osi. W czasie powrotu jednego pomocnika przeprowadza się z drugim niwelację i pomiar, przez co używa się obu naprzemian do tego samego przekroju poprzecznego, raz po prawej, drugi raz po lewej stronie osi, jak to wykazuje porządek liter.

Na rys. 5 przedstawiony jest ruch dwóch pomocników, bez luźnego powrotu do instrumentu z końcowych punktów przekrojów poprzecznych, bezczynnie w kierunku tychże, ale po przejściu w następny przekrój z niwelacją w powrocie do

osi. Przy tym sposobie zdjęcia potrzeba wprawniejszych pomocników w chodzeniu w liniach prostych, lub używać należy do wyznaczenia kierunku ruchu tyczki stawianej za instrumentem.

Rys. 6 przedstawia zdjęcia rozrzuconymi punktami, na gruncie, oznaczonymi gontami z użyciem dwóch łąt niwelacyjnych, i sposobem ruchu pomocników oznaczonym na rys. 5. Pomocnicy zabierają gonty po zniwelowaniu punktów, starając się wszystkie najbliższe punkta przejść z łątą w jednym ciągu. Gonty mogą być dla pewności znaczone numerami początkowymi, aby można łatwo skontrolować, czy są kolejno wszystkie punkta zdjęte. Pomocnik zabierając gont głosi numer, lub pokazuje go do przeczytania w lunecie.

Do obliczenia oszczędności czasu i drogi, zestawiono w następującej tabliczce drogi w całości, zużyte na zdjęcia i stracone. Z tych długości obliczono procentowo stratę drogi w stosunku do całej drogi i okazuje się, że najpraktyczniejszym jest sposób zdjęcia przedstawiony na rysunku piątym, względnie szóstym. Rozmiaru czasu koniecznego do zdjęcia nie można obliczyć, gdyż zależy on od bardzo wielu i zmiennych czynników i nie ma żadnej wartości porównawczej, gdy się już wykaże różnice w drogach.

Tablica obliczeń.

Rysunek	Niwelacja i zdjęcia	Ruch pomocników	Długość drogi			Strata w procent całej drogi
			Ilość i sposób użycia pomocników	całej (ze straconą) m	zużytej do zdjęcia m	
1	Osi	Jedną łątą	1440	960	480	33 1/2
2	„	Dwoma łątami	960	960	0	0
3	Obszaru i osi	Jedną łątą	12960	6180	6780	52 1/3
4		2-ma łątami z luźnym powrotem	12000	6180	5820	49
5		2-ma łątami z użytecznym powrotem	6880	6180	700	10
6			5830	5030	800	13 2/3

Dr. Jan Blauth.

Przeгляд wystaw, konkursów, kongresów i zjazdów.

Żelazo na reńsko-westfalskiej wystawie przemysłowej w Düsseldorfie 1902 r.

(Ciąg dalszy; p. № 2 r. b., str. 19).

Dobrze znane u nas biuro techniczne „Fritz Lürmann-Osnabrück“ wydało okolicznościową broszurę p. t.: „Postępy w procesie wielkopieczowym za ostatnie 50 lat“, w której, pomiędzy innymi, przytoczone są ciekawe cyfry, dotyczące wielkich pieców Westfalii i Prowincji Nadreńskiej; podczas, kiedy w ciągu ubiegłego półstulecia wydajność wielkich pieców wzrosła z 15-tu do 500 t surowca na dobę, to jest zwiększyła się w stosunku 1:33,3, objętość ich zwiększyła się tylko z 114 do 547 m³, to jest w stosunku 1:4,8, objętość zaś pieców, przypadająca na 1 t ich wydajności na dobę, zmniejszyła się z 7,6 do 1,1 m³, to jest w stosunku 1:7. Następnie, broszura wskazuje na projektowane przez LÜRMANNA zmiany w znanych pochyłych gichtociągach z samodzielnym gichtowaniem, które polegają na tem, że gichty dwóch obok stojących wielkich pieców łączą się przy pomocy mostu i dwa podobne gichtociągi ustawiają się pomiędzy piecami; podniesione na most wózki automatycznie idą ku gichtcie, automatycznie się opróżniają do leja i również automatycznie powracają do gichtociągu. Dwa piece obsługuje tylko jeden robotnik, stojący na moście. Przy podobnym urządzeniu, w razie zepsucia się jednego gichtociągu, drugi może obsłużyć obydwa piece; okoliczność ta stawia o wiele wyżej projektowane gichtociągi od istniejących amerykańskich. Wspomniana broszura przytacza również niektóre dane co do zbudowanego według projektu biura F. Lürmann'a największego na świecie wielkiego pieca na węglu drzewnym, dla tow. akc. przemysłu żelaznego „Vares“ w Bośni. Piec ten, puszczoney

w bieżącym w r. 1900, dawał, w ciągu pierwszych 6-ciu miesięcy, po 80 t surowca białego na dobę, po upływie zaś półtora roku, wytapiał przeciętnie po 105,5 t na dobę, przy zużyciu 850 kg węgla drzewnego na 1 t surowca i wydajności rud 52-53%.

Za pośrednic, ale nader istotne ulepszenie w dziedzinie postępowania wielkopieczowego, uważać należy postępy w sprawie zastosowania gazów wielkopieczowych, jako siły poruszającej. Spalanie tych gazów pod kotłami parowymi, dotychczas w tym celu praktykowane w większości fabryk, pomimo znacznej komplikacji i względnego niebezpieczeństwa urządzeń, daje możliwość wyzyskania zaledwie nieznacznej części energii cieplikowej, zawartej w gazach. Energia ta, będąc wyzyskana w najnowszego systemu silnicach gazowych, daje możliwość korzystania z gazów wielkopieczowych w sposób bardziej doskonały i otrzymywać skutek kilka razy większy aniżeli przy zastosowaniu kotłów i silnic parowych. Rachunek, przeprowadzony przez inż. W. LÜRMANNA i złożony przezeń na ogólnym zgromadzeniu towarzystwa „Verein deutscher Eisenhüttenleute“ w Düsseldorfie, daje następujące cyfry: jeżeli odejmiemy od ogólnej ilości gazów wielkopieczowych część ich, idącą na ogrzanie powietrza, pozostała zaś zużytkujemy w silnicach gazowych, to otrzymamy 34,16 k. p. na 1 t wytopionego surowca. Odejmując 6 k. p. na 1 t surowca, na pompy wodne i maszyny wiatrowe, jako bezpośrednio odnoszące się do procesu wielkopieczowego, pozostaje 28,16 k. p. do postronnego użytku. Tym sposobem wielki piec, wytapiający na dobę 100, 200, 300 i t. d. ton su-

rowca, daje w postaci gazów 2816, 5632, 8448 i t. d. k. p. A zatem, wielki piec należy uważać nie tylko jako przyrząd do otrzymywania surowca z rud, ale również jako generator o ogromnej mocy. Oceniając z tego punktu widzenia silnice, działające gazami wielkopieczowymi, należy każde ulepszenie w kierunku racjonalnego wyzyskania energii cieplkowej tych gazów, w podobnego rodzaju silnicach, uważać za ulepszenia w dziedzinie przemysłu wielkopieczowego, obniżające koszty własne zasadniczego wytworu tego przemysłu — surowca. Pod tym względem wystawa düsseldorfska daje nam nader obfity materiał w postaci różnorodnych typów wystawionych tego rodzaju silnic największych rozmiarów, o mocy do 1200 k. p. i zużytkowujących 2100—2800 jednostek ciepła gazów na 1 k. p. O tych silnicach pomówimy we właściwym miejscu.

Na jesiennym zgromadzeniu „Iron and Steel Institut“, które odbyło się podczas wystawy w Düsseldorfie, inż. W. BRÜGMANN z Dortmundu odczytał ciekawe sprawozdanie o postępach w przemyśle wielkopieczowym Niemiec od r. 1880. Zapożyczamy z niego niektóre cyfry: We wszechświatowej wytwórczości surowca, Niemcy w 1901 r. zajęły drugie miejsce, ustąpiwszy pierwsze — Stanom Zjednoczonym Ameryki Północnej i zostawiwszy zasobą Anglię, a mianowicie: w r. 1901 Ameryka wyprodukowała surowca 15,8 mil. t, Niemcy 7,785 mil. t i Anglia 7,761 mil. t (w Państwie Rosyjskiem w 1901 r. wyprodukowano surowca 2,834 mil. t). Szczególnie daje się zauważyć zwiększenie się wytwórczości surowca tomasowskiego, którego w r. 1900 Niemcy wyprodukowały 4 800 000 t, to jest o dwa miliony więcej od całkowitej wytwórczości Niemiec za r. 1880. Również znacznie wzrosła wytwórczość surowca lejarskiego, a mianowicie z 200 000 t w r. 1880 do 1 500 000 t w r. 1900. Przeciwnie, wytwórczość surowca pudlowego i szklatego (obydwa te gatunki surowca w statystyce niemieckiej są wykazywane razem) zmniejszyła się z 2 000 000 t w r. 1880 do 1 600 000 t w r. 1900. Ciekawem jest również wahanie się wytwórczości żelaza spawalnego w tym okresie czasu: z 2 000 000 t w r. 1880 spadła ona do 1 200 000 t w r. 1895 i następnie znów wzrosła do 1 800 000 t w r. 1900. Wytwórczość surowca bessemerowskiego w tym okresie ulegała bardzo nieznacznym zmianom i wahała się ciągle około cyfry 500 000 t rocznie. Pomimo jednak tak znacznego zwiększenia się wytwórczości surowca w Niemczech, niemieckie zakłady wielkopieczowe nie były w stanie pokrywać coraz to bardziej wzrastającego zapotrzebowania na ten produkt i w ciągu rozpatrywanego okresu czasu przywieziono do Niemiec około 1 800 000 t surowca w postaci gęsi oraz surowcowego i żelaznego szmelcu. W konstrukcyi pieców zaprowadzono w tym okresie czasu następujące zmiany: Piece zaczęto budować wogóle lżejszej, niż dawniej, konstrukcyi; pomost gichtowy osadza się niezależnie od samego pieca na ośmiu filarach, szyb zaś pieca, przy pomocy specjalnego urządzenia pakownicy, pomieszczonej pod pomostem, może, przy nagrzwaniu się, swobodnie się rozszerzać i podnosić niezależnie od filarów. Niekiedy budują piece z cegieł niewielkich wymiarów, zakładanych na zaprawę cementową; używają również cegieł koksowych. O wielkim piecu, zbudowanym przez inż. BURGERS'A w zakładach „Vulcan“, wspomniano wyżej. Wymiary pieców w obwodzie węglowym i minettowym są: wysokość 22—25 m, średnica gichty 4—5 m, przestroni 6—7 m i słupa 3,5—4,5 m. W kierunku oczyszczania gazów wielkopieczowych, przed użyciem ich do silnic gazowych, dokonano znacznych ulepszeń: oprócz znanych już urządzeń do oczyszczania gazów, zapożyczonych z fabrykacji gazu świetlnego, wprowadzono specjalne przyrządy, jak odsrodkowy aparat TEISEN'A i strumieniowy KÖRTING'A. Dziś jest już zupełnie dowiedzione, że, przy pomocy wspomnianych przyrządów, gazy wielkopieczowe mogą być doskonale oczyszczone z pyłu i wilgoci przy bardzo nieznacznym rozchodzie wody. Co się tyczy maszyn wiatrowych, to ujawniły się w ich konstrukcyi duże postępy: maszyny stojące zastąpiono leżącami, zwiększono ilość obrotów maszyny, zastąpiono skórzane kłapy wentylami systemu Riedler-Stumpf i Ganz-Hörbiger. Ciśnienie pary w kotłach podniesiono przeciętnie z 8 do 10 atm., a systemowi kornwalijskiemu kotłów oddają pierwszeństwo przed innymi systemami, jakkolwiek i kotły wodnorurkowe znajdują również zastosowanie. Największą wydajność na dobę wykazał jeden z wielkich pieców towarzystwa „Deutscher

Kaiser“, mianowicie 518 t surowca; przeciętna wydajność czterech wielkich pieców tego towarzystwa w 1902 r. wynosi 415 t surowca na dobę, przy wydajności rud 42% surowca. Przeciętna zaś wydajność na dobę wszystkich niemieckich wielkich pieców wogóle stanowi 200 t.

Zagłębie Rurskie (Westfalia i Prowincye Nadreńskie), produkujące 964 miliony t koksu (z ogólnej ilości 12 859 mil. t koksu, produkowanego przez całe Niemcy), jest w stanie pokryć całkowite zapotrzebowanie niemieckiego przemysłu wielkopieczowego. Koks ten, dobrego gatunku, o zawartości popiołów około 9% i wilgoci 7—12%, doskonale wytrzymuje ciśnienie słupa rudy i węgla w piecach do 30 m wysokości.

Co się tyczy odlewni surowcowych, to wystawa nie dała w tej gałęzi nic szczególnie nowego, jeżeli nie uwzględnimy wystawionych przez firmę „Hammelrath et Co. Köln a. Rhein“ rozmaitych rozmiarów kupolaków, przetapiających 300 kg do 20 t surowca na godzinę i nazwanych przez nią „Reform-Cupolöfen“. Firma „Hammelrath et Co“, która opatentowała swój ten niby wynalazek, powróciła do ogrzewania wiatru; ogrzewa go jednak nie straconem ciepłem kupolaka, wychodzącym przez gichtę, ale ciepłem promieniującym ze ścianek pieca; tym sposobem ochładzają się jednocześnie ścianki kupolaka i futrówka trzyma dłużej. W patencie wskazuje się również na nienową, zresztą zasadę dodatkowego doprowadzania wiatru do wyższych poziomów kupolaka, równomierny rozdział wiatru na całym przekroju kupolaka i inne od dawna już znane „nowości“. Rozchód koksu w tych piecach ma jakoby w rzadkich tylko wypadkach przenosić 6%; zwykle zaś ma się wahać w granicach od 5 do 6%.

Jak wiadomo, surowiec Siegerlandu szczególnie się nadał do odlewu walców do walcowania żelaza, odlewanych w wlewnicach, czyli tak zwanego odlewu twardego (Hartguss), dlatego też w tym obwodzie mocno się rozwinął wyrób tego rodzaju walców. W liczbie fabryk, odlewających specjalnie walce, są i takie, które zyskały już w tym kierunku wszechświatowe uznanie. Z dziesięć firm wystawiło swe wyroby, a z nich należy wymienić towarzystwo „Emil Peipers et Co. Siegen“, które wystawiło walce, wykonane według patentowanego sposobu, o długości roboczej 4000 mm, średnicy 1100 mm, ważące 32 t w stanie wykończonym, nadto firmy „Achenbach, Buschbütten“, „Carl Busch, Weidenau“, „Hermann Irle, Deutz bei Siegen“, „Spiess et Co. Geisweid“, a szczególnie tow. akc. „Walzengießerei, vormals, Kölsch Siegen“, które wyrabia rocznie do 12 000 t walców żelaznych, przedstawiających w wykończonym stanie wartość 2 230 000 marek (rub. 1 kop. 47 za pud gotowego wyrobu). Fabryka wystawiła wspaniałą zbiór walców, różnorodnych kształtów i wielkości, pomiędzy którymi na szczególną uwagę zasługują niektóre walce kalibrowane, oraz walce do blachy o roboczej długości 4000 mm, średnicy 1100 i średnicy czopów 770 mm, ważące 33 t w stanie wykończonym. Walec w stanie surowym ważył 36 t. Firma „Gustav Goutermann, Siegen und Marienborn“ wystawiła również cały szereg walców, pomiędzy którymi znajdował się jeden o długości roboczej 4 m i średnicy 1 m, jak również dno walce dla rewersywnej ulicy o średnicy 850 mm, dla belek 400 mm wysokości. Wystawca twierdzi, iż walce te wykonane są według opatentowanego sposobu, pozwalającego otrzymywać odlew w stanie prawie nawpół zahartowanym; przez to unika się niejednostajnego wydzielenia się grafitu i osiąga się nadzwyczaj drobnoziarnista i ścisła budowa metalu.

Firma „Friedrich Krupp Grusonwerk-Magdeburg-Buckau“ wystawiła około 200 najróżnorodniejszych przedmiotów z tak zwanego odlewu twardego (Hartguss), t. j. odlewów żelaznych w wlewnicach, a zatem z zahartowaną powierzchnią, jak młoty, kowadła, walce, rolki, krążki do frez, kule do młynków, przybory kolejowe i t. p. Znajdujemy tu również znane koła GRIFFIN'A z zahartowaną powierzchnią zewnętrzną i zupełnie miękką piastą koła: kiedy odlany w wlewnicy obwód koła posiada niezwykle twardą korę, grubości 12—20 mm, środek koła daje się doskonale obrabiać przy pomocy zwyczajnych narzędzi. Następne specjalne traktowanie koła usuwa wszelkie szkodliwe naprężenia, powstające w kole wskutek opisanego sposobu odlewu. Taż firma wystawiła części składowe baszty pancernej dla dwóch 28-centymetrowych szybko-strzelających dział, długości 40-tu kalibrów, wykonanych również z odlewu twardego; części te, ważące po

22 i 53 t, stanowią jedne z największych odlewów na wystawie. Ażeby pokazać, jak stopniowo przechodzi zupełnie zahartowana, o szklanym wyglądzie zewnętrzna część pancerza, do zupełnie miękkiej—wewnętrznej, jeden z pancerzy, grubości 150 mm, został rozerwany na dwie części przy pomocy równomiernego i równoczesnego wciągania stalowych stożków o małym kącie stożkowatości w wyświdrowane otwory. Obiedwie części wystawiono obok pod szkłem.

Zakłady „Gutehoffnungshütte, Oberhausen“ wystawiły zbiór najróżnorodniejszych i ciekawych odlewów żelaznych, z pomiędzy których zasługują na uwagę: odlane w jednej szkiecie dwa parowe cylindry o wysokim i niskim ciśnieniu (formowane w glinie), cylinder do maszyny parowej parostatku morskiego (formowany w piasku), tarcza linowa o średnicy 6 m, z zalaniem szprychami żelaznymi i wiele innych. Ciekawa jest nader całkowita wlewnica dla stalowych 30 t bloków, w której dokonano już 90 odlewów, ogólnego ciężaru 2700 t (= 165000 pud.), a która dziś jest jeszcze zupełnie zdalna do dalszego użytku.

Firma „Haniel und Lueg, Düsseldorf-Gräfenberg“ wystawiła żelazne odlewy dużych rozmiarów i ciężaru, jak np. ogniwa żelazne do uncowania ścian szybów w kopalniach i inne odlewy, ważące po 40 t; wystawiono również cały szereg rur żelaznych z kryzami i mufami, zbiór najrozmaitszych do nich łączników, przybory do kanalizacji i wiele innych bardzo dokładnie wykonanych odlewów.

W czasie wystawy odbył się w Düsseldorfie zjazd niemieckich odlewników, na którym inżynier OSANN z Engers n. R. wygłosił ciekawy odczyt: „Ważniejsze zagadnienia odlewnictwa w związku z urządzeniami amerykańskimi“. Zapożyczamy zeń niektóre dane i cyfry. P. OSANN starał się dowiedzieć, że wspaniałe mechaniczne urządzenia i przyrządy amerykańskich odlewni żelaza, nie nadają się do wprowadzenia w Niemczech, tak wskutek mniejszych rozmiarów przemysłu odlewniczego w Niemczech wogóle i samych odlewni w szczególności, jak i niższej stopy płacy zarobkowej w Niemczech w porównaniu z Ameryką. Natomiast, pod względem rozchodu koksu, na jednostkę ciężaru odlewu, niemieckie odlewnie stoją o wiele wyżej od amerykańskich: kiedy w Niemczech przeciętny rozchód koksu stanowi 8%, często zaś spada do 6%, a nawet 5½%, to w Ameryce przeciętny rozchód koksu wynosi 10%, który, w wyjątkowych tylko razach (jak np. przy odlewaniu cięższych rur z surowca fosforycznego) spada do 7—8%; rozchód koksu przy odlewaniu części maszyn wynosi najczęściej około 12% i wzrasta nawet niekiedy do 15%. Amerykanie tłumaczą to koniecznością otrzymywania bardzo gorącego żelaza, żeby zmniejszyć przez to ilość braku—okoliczność, która, przy wysokiej stopie płacy zarobkowej, mogłaby pochłoniąć zyski, osiągnięte ze zmniejszenia rozchodu koksu. Spalenie, czyli, jak amerykańskie prawidłowiej nazywają: „strata przy przetapianiu“, była w Ameryce do ostatnich czasów dość znaczna. Kiedy obliczenie teoretyczne wykazuje, że strata ta nie powinna być większą aniżeli 1,0—1,5%, to w rzeczywistości wynosi ona 6—8%. Przyczyny tego należy szukać w stracie mechanicznej żelaza, jakowej można uniknąć drogą zubożenia mechanicznego żużłu kupulakowego. Amerykanie mieli ten żużel i przerabiają go przy pomocy jednego ze znanych sposobów, drogą suchą, lub moką, i tym sposobem zwracają sobie większą część zawartego w żużlu żelaza; ostatecznie — strata przy topieniu wynosi nie więcej aniżeli 2—4%. Wydatki na względnie niedrogi urządzenie prędko się opłacają. Ponieważ dowiedziono, że otrzymane tym sposobem drobne żelazo zawiera sporo siarki i manganu, mało zaś węgla i krzemu, przeto lepiej jest przetapiać je w piecach martenowskich. W Niemczech nieznane są dotąd młynki żużłowe systemu SLY, działające zarazem jako osadnice (n. Setzmaschine). Według sprawozdania jednego z przedsiębiorstw amerykańskich, 2½% wszystkich jego odlewów żelaznych wykonywa się z drobnego żelaza, otrzymanego tą drogą z żużłu, przyczem nie wchodzi w rachubę drobne żelazo, wybrane z żużłu ręcznym sposobem. Co się tyczy wewnętrznej postaci kupulaka, to pod tym względem w ostatnich czasach nie zaszły żadne poważniejsze zmiany; zresztą, sam sprawozdawca opatentował niedawno zmieniony profil kupo-

laka. Treść patentu polega na tem, że wewnętrzna powierzchnia kupulaka utworzona jest przez dwa cylindry: cylinder o mniejszej średnicy tworzy słup i część szybu ponad formami, cylinder zaś o większej średnicy — pozostałą część szybu kupulaka; obadwa cylindry łączą się przy pomocy stożka niewielkiego, tworzącego pewien rodzaj rusztów. Słup, czyli komora kupulaka, budowana jest niezależnie od szybu, jak i w wielkich piecach. Wynalazca utrzymuje, że rozszerzenie szybu kupulaka ku górze, ma duże znaczenie dla większej oszczędności paliwa, gdyż ułatwia ono oddawanie ciepła gazów wyżej leżącym warstwom namiaru. W ostatnich czasach zaczęto się przekonywać, że przednia komora (n. Vorherd) kupulaka jest zupełnie zbyteczna i sprawozdawca znajduje, że w nowych urządzeniach należy jej unikać. W Anglii i w Ameryce zaczęto w ostatnich czasach zwracać baczną uwagę na dobór gatunków surowca i mieszanie ich w ściśle określonym stosunku, w zależności od wymaganych własności odlewu. W tym celu nie zadawalniają się już teraz rozbiorem chemicznym różnych gatunków surowca, ale badają również, jaki procent każdej części składowej każdego z gatunków spala się w danym kupulaku, stopień kurczenia się ciałek próbnych, odlanych z danej mieszaniny według sposobu KEFF'A, ich własności mechaniczne, badają na próbkach szlifowanych, jak głęboko zahartowuje się dany stop przy odlewie w wlewnicy, jednym słowem, wykonywują przedwstępne doświadczenia jaknajdokładniej i najwszechstronniej. W urządzeniu pieców płomiennych do przetapiania surowca nie wprowadzono znaczniejszych ulepszeń, jeżeli nie uwzględnimy budowanych w Ameryce pieców ze sklepieniami, złożonemi z kilku, łatwo dających się zdjąć części, w celu ułatwienia wsadzania do pieca większych kawałków szmelcu, jak to jest w piecach do nagrzewania większych wyrobów kutech, lub prasowanych. Rozchód paliwa w piecach amerykańskich jest dość znaczny, natomiast w zakładach „Gutehoffnungshütte“, w piecach o wolnym płomieniu (n. mit freier Flammenentfaltung), osiągnięto w ostatnich czasach znaczną oszczędność paliwa, np. w piecach tego rodzaju rozchód węgla wynosi 30% przy wsadzie 30 t. Pod względem środków komunikacji, zrobiono duże postępy: przewożenie wanień z płynną surowką w nowszych lejarniach odbywa się przy pomocy kolejek napowietrznych, przyczem na wiszących szynach ustawiane są zwrotnice i tarcze obrotowe. Temiż kolejkami dowozi się piasek i odwozi gotowe odlewy. Odlewnia zyskuje przytem wiele pod względem przestrzeni i dogodności w robocie, tak, że w zakładach „Gelsenkirchen“, od czasu wprowadzenia tych kolejek, zmniejszono robotnikom płacę akordową od sztuki o 15%, ilość zaś pomocników odlewniczych zmniejszono o 6-ciu. W celu przewożenia cięższych odlewów, piasku giserskiego i t. p. na dalszą odległość, zaczęto wprowadzać łańcuch bez końca, do którego zwykłym sposobem przyczepiane są ładowne i próżne wózki. W zakładach „Gutehoffnungshütte“ podobny łańcuch, wprowadzany w ruch przy pomocy elektryczności, przecina wszystkie oddziały odlewni, składy materiałów surowych, oddział oczyszczania odlewów i t. p. Pośre maszyn do mechanicznego formowania coraz to się powiększa; jedne z fabryk zarzuciły sposób mechanicznego nabijania form, inne, przeciwnie, chwalały go bardzo. W ostatnich czasach weszły w użycie młoteczki pneumatyczne, robiące do 5000 uderzeń na minutę przy skoku 8 mm, a służące do rozruszania modeli w piasku przed ich wyjęciem. Również przyrząd pneumatyczny, mianowicie rurki „vacuum“, zaczęto używać do wyjmowania modeli z piasku. W piecach do suszenia form i karni wprowadzono w Niemczech i Ameryce Północnej wiele, jeżeli nie poważnych ulepszeń, to, w każdym razie, pożytecznych zmian; w liczbie tych ostatnich należy wspomnieć o piecu, zbudowanym w niejednokrotnie już wspomnianych zakładach „Gutehoffnungshütte“, według systemu głównego inżyniera zakładów p. LOCHNER'A, u którego zakłady nabyły i eksploatują jego patent na te piece. Zasada pieca polega na tem, że formy i karnie suszą się na koszt ciepła, oddawanego przez ochładzające się poprzednie odlewy.

(C. d. n.)

Stanisław Żukowski, inż. górny.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Statyka wykreślona konstrukcji budowlanych. Tom II, część I, wyd. trzecie, napisał *Henryk Müller-Breslau*. Lipsk 1903. (Die graphische Statik der Baukonstruktionen von Heinrich Müller-Breslau).

Znanego wybornego dzieła *Müllera Breslau* część I tomu drugiego, traktująca odkształcenie belek kratowych i płaskie belki kratowe statycznie niewyznaczalne, wyszła w trzecim wydaniu. W pierwszej połowie dzieła niema żadnej zmiany w stosunku do pierwszego wydania. W drugiej dopiero części podaje autor liczniejsze przykłady obliczenia dokładnego naprężeń w belkach statycznie niewyznaczalnych. Na uwagę zasługuje przykład obliczenia łuku bezprzegubowego kratowego, zrobiony czterema sposobami. Okazuje się z niego, że nieuwzględnienie sprężystości kraty przy wyznaczaniu sił wewnętrznych daje wyniki dostatecznie przybliżone, zwłaszcza, że dokładność większa jest zwodnicza i niepotrzebna wobec znaczących bardzo sił, wywołanych zmianą ciepłoty, polegającą na ocenienu.

Dr. M. Thullie.

Budowa żelaznobetonowa, jej użycie i teoria, przez firmę *Wayss'a i Freytag'a*, Stuttgart 1902. (Der Betoneisenbau, seine Anwendung und Theorie).

Pod tym napisem wydała znana firma *Wayss i Freytag* dzieło, które podaje w krótkości to, co obecnie znanem jest w tym dziale nauki. Część teoretyczną dzieła opracował szef biura technicznego firmy *E. Mörsch*.

Nie będziemy tu powtarzać treści dzieła, zwrócimy tylko uwagę na niektóre ciekawsze ustępy. Opisując płyty z żebrami, autorowie zwracają uwagę na korzyść zaokrąglenia kątów ostrych między żebrami a płytą, a to ze względu na znaczne tu powstające siły ścinające.

Pisząc o zastosowaniu belek żelaznobetonowych do mostów, wspominają autorowie o pokryciu wieleńskiej dr. ż. miejskiej, prowadzonej pod ulicą. Belki główne leżą tu w odstępach 1,6 m, mają rozpiętości do 12,7 m i spoczywają z jednej strony na murze, z drugiej na belce blaszanej. Długość szlaku tak pokrytego wynosi 2 km. Sklepienie mosty żelaznobetonowe wykonano w wielkiej ilości; znaczniejsze w Austrii są: most pod Grosshollenstein, zbudowany w r. 1896, most na Ybbsie w Waidhofen o rozpiętości 44 m, zbudowany w r. 1898 i w budowie będący most na Ybbsie w Amstetten o dwu przęsłach po 46 m. W Niemczech zbudowano most żelaznobetonowy na Izarze w Monachium, na Dollerze w Senteim, oba te mosty po 37 m rozpiętości.

W części teoretycznej opisuje autor własności mechaniczne betonu i belek żelaznobetonowych i na podstawie doświadczeń podaje średnią wytrzymałość betonu.

wiele dni	skład 1:3 1:6		1:3 1:6		kg/cm ²
	ciągnienie	ciśnienie	ciągnienie	ciśnienie	
7	22	11	205	80	
28	29	15	280	110	"
90	34	17	315	135	"

Osobne doświadczenia robił autor dla wyznaczenia wytrzymałości na ścinanie i otrzymał:

dodatek wody c =	dla składu 1:3		1:4		1:7		kg/cm ²
	8%	14%	8%	14%	8%	14%	
	36	30	31	28	26	19	

Co do przyczepności do żelaza, *Bauschinger* wyznaczył jej wielkość 45 kg/cm², tymczasem doświadczenia *Service des phares* wykazały, że wynosi ona 20—48 kg/cm², stosownie do grubości wkładki żelaznej.

Ciekawe są doświadczenia autora na ciągnięcie prętów żelaznobetonowych. Z odkształcenia można było wyznaczyć naprężenie żelaza, resztę ciągnięcia niesie beton, a stąd można było wyznaczyć naprężenie betonu. Stosunek naprężeń był dla małych naprężeń 8, później wzrastał do 10, a dla bardzo wielkich do 16 i 20.

Autor stara się podać wzory także dla obliczenia słupów na wyboczenie i przyjmuje wraz z *Ritter'em* współczynnik wyboczenia 0,0001 we wzorze *Rankin'a*. Autor wykazuje na przykładzie, że tu

wobec znacznego przekroju, a więc i wielkiego I naprężenie z powodu wyboczenia nie o wiele zmniejszyć należy. Ze zdaniem, jakoby najczęściej wcale nie zachodziła potrzeba liczyć słupy żelaznobetonowe na wyboczenie, nie mogą się zgodzić.

Autor oblicza też dokładnie siły ścinające w belkach zginanych. Dochodzi on do wniosku, że w płytach są siły ścinające tak małe, że nie trzeba ich obliczać, a strzemionka są niepotrzebne. Natomiast w płytach z żebrami są strzemionka potrzebne i dadzą się ich odstępy obliczyć.

Autor poleca przyjmować dla budowy żelaznobetonowych stosunek 1:4, a zato chciałby przyjmować naprężenie dopuszczalne na ciśnienie 40—50 kg/cm².

Dr. M. Thullie.

Tablice parcia ziemi z wyjaśnieniami o parciu ziemi i zakotwieniu, przez *Maksymiliana Möllera*. Lipsk 1902 (Erddruck-Tabellen mit Erläuterungen über Erddruck und Verankerungen von Max Möller).

Książka profesora brunszwickiego *Möllera* zawiera liczne tablice, w których podano parcie ziemi dla wielu wypadków poszczególnych. Widzimy tam osobne tablice dla ziemi zwykłej, dla nasypnej, mokrej, wilgotnej, przesiąkniętej wodą, gdy z drugiej strony ściany stoi do pewnej wysokości woda. Osobne tablice są znowu dla parcia biernego.

Po tablicach i ich objaśnieniu podaje autor zwykłą teorię parcia ziemi, popartą kilku doświadczeniami własnymi. Co do kąta nachylenia parcia do prostopadłej na mur, idzie autor pośrednią drogą i przyjmuje, że względu na wstrząśnienia (?) kąt ten równy $\frac{2}{3}$ kąta tarcia, albo nawet rzadko kiedy $\frac{1}{3}$ kąta tarcia, obliczając jednak wielkość parcia dla całej wartości ρ .

Autor bada szczegółowo wiele wypadków, które w praktyce się zdarzają a wychodzą ze zwykłego szablonu; oznacza parcie ziemi w zagłębieniach murów (niszach), na odsadki tyłne, a najciekawsze są jego badania nad wpływem koła na parcie ziemi i stałość ściany. Inżynierowie, którzy mają częściej do czynienia z robotami ziemnymi i wodnymi, mogą z tej książki niejedno skorzystać.

Dr. M. Thullie.

Podstawy nauki technicznej o sprężystości i wytrzymałości, napisał *Józef Solin*, profesor Politechniki w Pradze, 1902. (Základy technické nauky o pružnosti a pevnosti). Zeszyt pierwszy.

Pod tym napisem wyszedł pierwszy zeszyt obszerniejszego dzieła znanego profesora statyki budowlanej w Politechnice czeskiej w Pradze, nakładem czeskiej Macierzy technicznej. Dzieło pomyślane jest obszernie i zaczyna się od zasadniczych równań sił wewnętrznych, poczem autor mówi kolejno o wytrzymałości na ciągnięcie i ciśnienie, na ścinanie, a wreszcie na zginanie. Na obliczeniu przekroju belek i belkach o jednostajnym naprężeniu przerywa się wykład poważnego dzieła naukowego.

Dr. M. Thullie.

Budowa mostów, podręcznik dla zakładów wojskowych naukowych, przez *Franciszka Tschertona*. Wiesbaden 1903 (Der Brückenbau, Leitfaden zum Gebrauche an den Militär-Bildungsanstalten von Franz Tschertone).

Pod powyższym napisem leży przed nami tom o 494 stronicach z 612 rysunkami w tekście. Jeżeli autor potrafił w jednym niewielkim tomie pomieścić całą budowę mostów, teorię i ustrój ich, to jasną jest rzeczą, że musiał przedmiot traktować tylko szkicowo. Z tem zastrzeżeniem możemy stwierdzić, że zebrał on najpotrzebniejsze wiadomości z dziedziny budowy mostów, że więc może książka ta służyć do przypomnienia sobie przedmiotu, do rekapitulacji. Rysunki wogóle są dobre i wyraźne, z niektórymi wyjątkami, jak np. na str. 427, gdzie rysunek przedstawia niemożliwe połączenie poprzecznic z belką główną. Autor podaje też rysunki mostów *Ibiańskiego* i *Pintowskiego*, nie mówi jednak wcale o mostach ruchomych i przełomnych, co ze względu na cel książki musi zadziwiać.

Dr. M. Thullie.

SŁOWNICTWO TECHNICZNE POLSKIE.

Ażeby nie tamować swobodnej wymiany poglądów w sprawach dotyczących słownictwa technicznego, podajemy w rubryce niniejszej wszelkie nadsyłane nam w tym przedmiocie artykuły, nadające się wogóle do druku, bez względu na to, czy są lub nie są one zgodne z poglądami na daną sprawę Redakcji.

Materyały do Słownictwa Technicznego Polskiego, zbierane przez Wydział Słownictwa Stow. Techników w Warszawie.

IV. Słownictwo budowlane

Jana Heuricha (ojca).

(Ciąg dalszy; p. № 2 r. b., str. 22).

3. Materyały wiążące, łączące.

(n. Bindemittel; fr. matières liaisonnantes).

Wapno; n. der Kalk; fr. la chaux; a. lime.

Wapno tłuste, białe; n. Fettkalk, Weisskalk; fr. la chaux grasse.

Wapno chude, szare; n. magerer Kalk, Graukalk; fr. la chaux maigre.

Wapno wodotrwałe, hydrauliczne, podwodne; n. Wasserkalk, hydraulischer Kalk; fr. chaux hydraulique; a. hydraulic-lime.

Wapno niegaszone, skaliste, gryzące; n. ungelöschter Kalk, Aetzalk; fr. chaux vive; a. quick-lime.

Wapno gaszone, swobodne; n. gelöschter Kalk; fr. chaux éteinte; a. slaked lime.

Wapno spalone; n. todtgebrannter Kalk; fr. chaux morte, trop cuit; a. over burning.

Wapno zwietrzale, martwe; n. abgestorbener Kalk, Staubkalk; fr. chaux fusée.

Wapno odleżale (zadolowane dawno); n. abgestandener Kalk.

Gaszenie wapna; n. das Löschen des Kalkes, Ablöschen des Kalkes; fr. extinction, éteindre, détremper; a. slaking.

- Gaszenie na sucho;** n. Trockenlöschen; fr. extinction spontanée, étouffer. a. spontaneous slaking.
- Wydajność wapna, narastanie wapna;** n. das Gedeihen, Aufgehen des Kalkes; fr. foisonnement de la chaux; a. incrising.
- Dół wapienny;** n. Kalkgrube; fr. Fosse à chaux; a. lime pit.
- Gnoić** (wapno, gline); n. Einsumpfen; fr. Détremper.
- Wypalać wapno;** n. Brennen des Kalkes; fr. cuir la chaux; a. burning lime.
- Piec wapienny, wapiarka (Ż.), wapielnik;** n. Kalkofen; fr. le four à chaux chauffeur; a. lime-kiln.
- Cement rzymski;** n. Roman-Cement; fr. ciment romain; a. roman cement.
- Cement portlandzki;** n. Portland-Cement; fr. ciment de portland; a. portland cement.
- Kamień gipsowy;** n. der Gyps; fr. gypse; a. gypsum.
- Gips palony;** n. gebrannter Gyps; fr. le plâtre cuit; a. plaster of Paris.
- Gips alunowy** (mżywany do wyrobu sztucznego marmuru); n. Alun-Gyps, Keenes-Cement; a. Keenes marble cement.
- Zaprawa Scott'a** (mieszanka gipsu palonego z wapnem); n. Scott's Cement; a. selenitic mortar.
- Pucolana** (popiół wulkaniczny); n. Puzzolanerde; fr. pouzzolane; a. puzzolana; l. pulvis puteolanus.
- Ziemia Santorinowa;** n. Santorinerde.
- Trojkamienny;** n. Tripolith; fr. tripolith; a. tripolith.
- Tras;** n. Trass; fr. pierre de trasse; a. turras.
- Mączka ceglana;** n. Ziegelmehl; fr. farine de brique, brique pilée; a. brick dust.
- Szaber;** n. Steinschlag, Schotter, Steingrand; fr. recoupe, pierres cassées; a. gravel.
- Piasek;** n. Sand; fr. le sable; a. sand.
- Piasek gruby;** n. grober Sand, der Gries; fr. gravier; a. coarse sand.
- Piasek ostroziarnisty;** n. scharfer Sand; fr. sable non absorbant.
- Piasek miękki;** n. Staubsand, Flugsand; fr. sablon; a. small sand.
- Piasek polowy;** n. Grubensand; fr. sable de fouille, sable de mine; a. pit sand.
- Piasek rzeczny;** n. Flussand; fr. sable de rivière; a. river sand.
- Piasek gliniasty;** n. fetter Sand, schlamiger Sand; fr. sable gras, sable vaseux.
- Żwir drzążstwo (Ż.), żerśó;** n. der Kies, Gries; fr. gravier, caillontis, grès, pierraille; a. gravel, a. grit.
- Krupowiec, piasek ziarnisty, dziaństwo;** n. Kieselsand; fr. cailloux, silex, jalet; a. flint sand, pebble-stone.
- Kopalnia piasku;** n. die Sandgrube; fr. sablière, sablonnière; a. sand pit.
- Kopalnia kamieni;** n. Steingrube; fr. carrière; a. stone quarry.
- Zaprawa murowa;** n. Mauermörtel; fr. le mortier; a. mortar.
- Zaprawa tynkowa;** n. Putzmörtel.
- Zaprawa gęsta;** n. fester Mörtel, Steifermörtel; fr. mortier gras.
- Zaprawa rzadka;** n. dünner Mörtel, Fugenmörtel; fr. mortier clair, le coules.
- Śmietana wapienna;** n. Kalkbrühe, Kalkweisse; fr. pâte de chaux, lait de chaux; a. lime-paint.
- Zaprawa wapienna;** n. Kalkmörtel; fr. mortier de chaux; a. lime mortar.
- Zaprawa cementowa;** n. Cementmörtel; fr. mortier de ciment; a. cement-mortar.
- Zaprawa półcementowa;** n. Kalk-Cementmörtel, verlängerter Cement-Mörtel.
- Zaprawa gipsowa;** n. Gypsmörtel, Sparkalk; fr. mortier de plâtre.
- Mieszadło** czyli maszyna do robienia zaprawy; n. Mörteimaschine; fr. machine à battre le mortier; a. mortar mill.
- Zaprawa wolno wiążąca;** n. lungsambindender Mörtel; fr. mortier à prise lente.
- Beton;** n. Beton, Steinmörtel, Grobmörtel; fr. béton, repous (z mączką ceglana); a. concrete, grnb-stone mortar.
- Beton wapienny;** n. Luft- v. Kalkbeton; fr. béton de chaux; a. lime concrete.
- Beton wodotrwały;** n. hydraulischer Beton; fr. béton hydraulique; a. hydraulic-concrete.
- Trzcina, czerot (Ż.);** n. das Schilfrohr, Deckrohr; fr. le roseau; a. reed
- 4. Drzewo.**
(n. das Holz; fr. bois; a. wood).
- Drzewo iglaste;** n. Nadelholz; fr. arbre à feuilles aciculaire; a. trees with pointed leaves.
- Sosna;** n. die Fichte, Föhre, Rothanne; fr. sapin rouge; a. red pine; l. b. pinus silvestris, abies excelsa D. C.
- Jodła;** n. Tanne, Weiss-Edeltanne; fr. sapin; a. deal-wood; l. b. pinus abies Dur, abies pectinata D. C.
- Modrzew;** n. Lärche, Lerchen-Terpentinbaum; fr. mélèze; a. larch-tree; l. b. pinus larix, larix europaea.
- Świerk, smerk (góralski);** n. Kiefer, Kiene; fr. bois de pinastre, pin; a. pine-wood, fir.
- Cyprys;** n. Cypresse; fr. cyprès; a. cypress; l. b. cupressus.
- Sosna amerykańska;** n. amerikanische Kiefer; a. pitch-pine; l. b. pinus rigida.
- Drzewo liściaste;** n. Laubholz; fr. arbre qui perdent leurs feuilles; a. leaved-wood.
- Akacya;** n. Acazienholz; fr. acacia; a. acacia, locust tree; l. b. robinia pseudoacacia.
- Białodrzew, topola biała;** n. weisse Pappel, Pappelweide, Silberpappel; fr. peuplier blanc; a. able; l. b. populus alba.
- Brzost, gabina;** n. Rüster, Gartenuime; fr. orme; a. elm.
- Brzoza;** n. Birke; fr. bouleau; a. birch; l. b. betula alba.
- Brzoza czeczotka v. rokieta.**
- Brzoza płacząca;** n. Hangelbirke; l. b. betula pendula.
- Buk, buczyna;** n. Rothbuche, Mastbuche; fr. hêtre, fontean, fau; a. beech; l. b. fagus silvatica.
- Bukszan;** n. Buchsbaumholz; fr. buis; a. boxwood; l. b. buxus sempervirens.
- Cis;** n. Eibenbaum, Taxholz, Tadenholz; fr. bois d'if; a. yew-tree; l. b. taxus bacala.
- Bez czarny;** n. Hollunder; fr. sureau; a. elder; l. b. sambucus nigra.
- Bez lilak;** n. Flieder; fr. lilas; a. lilac, pipe tree; l. b. syringa vulgaris.
- Dąb;** n. Eiche; fr. chêne; a. oak; l. quercus.
- Dąb pospolity, twardy;** n. Wintereiche, Steineiche, Tranbeneiche; fr. chêne vert, rouvre; a. holm oak white oak; l. quercus robur.
- Dąb szypulkowy;** n. Sommereiche, Stieleiche; l. quercus pedunculata.
- Dereń;** n. Kornelkirchenholz, Hartriegelholz; fr. cornouiller; a. cornel wood; l. cornus mascula.
- Cedr;** n. Zedernholz; fr. cèdre; a. cedar wood; l. juniperus virginiana.
- Cytrynowe drzewo;** n. Zitronenbaum; fr. bois de citron; a. jamaica rose wood.
- Grab pospolity;** n. Weissbuche, Hainbuche, Hornbuche, Hagebuche; fr. charme; a. horn beam; l. carpinus betulus.
- Głóg;** n. Weissdornholz; fr. aubépine, épine blanche; a. hawthorn; l. crataegus oxyacantha.
- Grusza;** n. Birnbaum; fr. poirier; a. pear wood; l. b. pyrus communis.
- Gwajak;** n. Pockholz, Franzosenholz; fr. gaiac; a. pock-wood; l. b. guajacum officinale, lignum sanctum.
- Heban;** n. Ebenholz; fr. ébène; a. ebony; l. b. diospyros ebenum.
- Jabłoń;** n. Apfelbaum; fr. pommier; a. apple wood; l. b. pyrus malus.
- Jesion;** n. Esche, Geissbaum; fr. frêne; a. ash; l. b. fraxinus.
- Jarzębina;** n. Vogelbeerholz, Ebereschenholz, Eibischholz; fr. sorbier; a. quickbeam, sorb-tree, quicktree; l. b. sorbus aucuparia.
- Jawor;** n. Weissahorn, Bergahorn; fr. platane; a. plane-tree; l. b. acer pseudoplatanus.
- Jałowiec;** n. Wachholder; fr. genévrier; a. juniper wood; l. b. juniperus communis.
- Kasztan;** n. Rosskastanienholz; fr. marronnier d'Inde; a. horse chesnut-wood; l. b. aesculus hippocastanum.
- Klon pospolity;** n. Ahorn; fr. érable; a. maple; l. b. acer platanoides.
- Leszczyna;** n. Haselstrauch; fr. noisetier, condraie; a. hazel-bush; l. b. corylus.
- Lipa;** n. Linde; fr. tilleul; a. lime, linden; l. b. tilia.
- Oliwne drzewo;** n. Oelbaum; fr. olivier; a. olive-tree; l. b. olea.
- Mahoni;** n. Mahagoniholz; fr. acajou; a. mahogany.
- Morwa;** n. Maulbeerbaum; fr. mûrier; a. mulberry-tree; l. b. morns.
- Ostrokrzew;** n. Stechpalme; fr. houx a. holly-tree, holm; l. b. ilex.
- Olsza czarna i biała;** n. Erle, Eller, Else; fr. aune, verne; a. alder; l. b. alnus.
- Orzech;** n. Nussbaum; fr. noyer; a. nut-wood; l. b. juglans regia.
- Osika, osina;** n. Espe, Zitterpappel; fr. tremble; a. asp, aspen-tree; l. b. populus tremula.
- Palisander;** n. Palisanderholz, Jacarandaholz; fr. palissandre; a. palisander wood.
- Śliwa;** n. Pflaumenbaum, Zwetschkebaum; fr. prunier; a. plumtree l. b. prunus domestica.
- Sokora;** n. schwarze Pappel; fr. peuplier noir; a. poplar; l. b. populus nigra.
- Topola nadwiślańska, jabrzab;** n. gemeine Pappel.
- Sumak;** n. Sumach; fr. smac, fustel; a. sumach-wood; l. b. rhus.
- Świdwa;** n. Hartriegelholz; fr. sanguin; a. dogwood; l. b. cornus sanguinea.
- Szakłak;** n. Krenzdorn, Wegdorn; fr. bourg-épine, nerprun; a. buckthorn; l. b. rhamnus catharticus.
- Tart, cierni;** n. Schlehdorn, Schwarzdorn; fr. épine, prunellier; a. sloe-wood, black-thorn; l. b. prunus spinosa.
- Trzmielina;** n. Spillbaum; fr. fusain; a. spindle tree, prickly wood; l. b. eronymus europaeus.
- Topola włoska;** n. italienische Pappel; fr. peuplier; a. poplar-tree; l. p. populus dilatata.
- Trześnia, czereśnia;** n. Weichsel; fr. griottier, cerisier; a. black-tree, agriot-tree; l. b. cerasus avium.
- Wiąz pospolity;** n. Ulme, Feldrüster; fr. orme; a. elm; l. b. ulmus campestris.
- Wierzba;** n. Weide; fr. saule; a. willow; l. b. salix.
- Łozina;** n. Korbweide; fr. osier; a. ozier; l. b. salix viminalis.
- Wiąz limak, czyli ilm;** n. Traubenrüster, Iper; fr. ipreau; a. broad leaved elm; l. b. ulmus efusa.
- Wiśnia;** n. Kirschbaum; fr. cerisier; a. common cherry tree; l. b. cerasus vulgaris.
- Thuya;** n. Thuyaholz.
- Budulec;** n. Bauholz; fr. bois de charpente, bois de construction; a. timber.
- Budulec mały, krokwiowy, murłaty, krokwiwa;** n. Sparrenholz, Kleinbauholz; fr. bois de chevrons; a. rafters.
- Budulec spławiany, drzewo tratwowe;** n. Flossholz, Treibholz; fr. brenelle, bois flottés, bois de train; a. floated-wood.
- Budulec średni;** n. Riegelholz, Mittelbauholz; fr. bois refaits.
- Budulec właściwy, wielki;** n. starkes v. griffiges Bauholz; fr. bois ordinaire, gros bois, bois de qualité.
- Budulec tarty, rznięty;** n. Schnittholz; fr. bois de sciage ou d'échantillon; a. saw timber, deals.
- Drzewo narzędziowe;** n. Geschirrhholz; fr. bois de remontage.
- Belka;** n. Balken; fr. poutrelle, pontre, solive; a. girder, beam, joist, balk.
- Krzyżulec;** n. Kreuzholz, Stollenholz; fr. taquet, bois scié en quatre; a. scantlings.
- Pała półokrągła, półozyna;** n. Halbholz, Halbrundholz; fr. bois mi plat, méplat; a. half round wood.
- Płaszczak** (okrągłak z dwóch stron obrobiony), **ofisak, łysak;** n. zweiseitig behauenes Holz; fr. plançon; a. plank-timber.
- Bierwłono, bierzmo,** sztuka drzewa iglasta, okrągła, do 10 cali gruba.

- Bal** (tarcica od 5 i więcej *cm* gruba), **forszt, bloch** (swit); n. Bohle, Planke, Pfoste; fr. madrier (świerkowy), tavaillon (jodłowy), membrure (dębowy), cartelle, doubette; a. plank, bowl.
- Dyl** (bal 8—13 *cm* grubo), **dylina**; n. Diele, Borde; fr. battants de porte, cochère (dębowe), madrier (świerkowe); a. thick board.
- Deska** (do 5 *cm* gruba), **tarcica**; n. Brett, Rähmling (5 *cm* gr.); fr. planche, ais; a. board, deal, batten.
- Deski 1-calowe, calówki**; n. Schalbretter; fr. entrevous (dębowe), sapins ordinaires (świerkowe); a. hoard.
- Deski 1½-calowe, półtorówki**; n. Spundbretter; fr. planche de fort qualité; a. board.
- Deski 1¼-calowe, stolarskie**; n. Tischlerbretter; fr. planche (dębowe), sapin de fort qualité; a. batten.
- Deski podsuffki ¾-calowe**; n. Kistenbretter; fr. planche de ¾ pouce d'épaisseur, volige.
- Szczapa, szczepa, drzewo rahane, polana**; n. Spaltholz, Kluftholz, Schuttholz; fr. bois de refend; a. spit timber.
- Łata**; n. Latte; fr. lattis, latte; a. laths, batten, ledgo, rail.
- Przytłaki, 1½ cala grube łaty**; n. Spalierlatte; fr. demi-lattis.
- Żerdź, rab', tyoz**; n. Stange, Dienst; fr. perche, gaule; a. pole, perch, stake.
- Gont**; n. die Schindel; fr. bardean, arciens, serche, ancelles; a. shingle.
- Szkudło** (gont bez rowka i ścinienia z dębu); fr. échandole, esseau; a. tile of cleft wood.
- Dranica** (łupana deszczulka do krycia, 20 *cm* szeroka, 1—1½ *m* długa); n. Legschildel, Splatt, Dachspähne.
- Klenieć**.
- Łupanie**; n. Spalten, Klöben; fr. fendre, refendre; a. reaving, cleaving.
- Krągłak, okrągłak, obłak** (ż.), **browarka** (40—42 stóp dł., 12—14 *cm* gr.); n. Rundholz; fr. rondin, bois en grume; a. round timber, block-timber.
- Kłoda tracka, piłowiec, buciuk**; n. Sägeblock; fr. bois de brin, bill bloc, tronche; a. log, saw block, plank timber.
- Odziomek**; n. Stammende; fr. gros bout; a. buttend, bottom.
- Wierzchołek drzewa**; n. Gipfel; fr. faite, sommet; a. top.
- Kora**; n. Rinde; fr. écorce; a. bark, rind.
- Łyko**; n. Bast; fr. livret; a. bast.
- Biel, obłona**; n. Splint; fr. aubier, aubour; a. sap wood, alburn.
- Rdzeń, twardziel**; n. Kern, Mark; fr. moëlle, coeur; a. heart.
- Promienie rdzenne**; n. Markstralilen; fr. rayons medullaires; a. pith fibres, medullary rays.
- Blyszozki** (przecięcie promieni rdzennych); n. Spiegel; fr. miroir, maille; a. bright places in the wood, silver grain.
- Stoje roczne**; n. Jahrringe; fr. couches; a. yearrings, annual rings, layers.
- Paczenie się drzewa**; n. das Werfen, Ziehen; fr. gauchir, se dejetter; a. warping.
- Sęk**; n. Astknoten, Aberax; fr. noeud; a. knot, knob, knag.
- Drzewo czołowe, czelne, sztorcowe**; n. Hirnholz; fr. bois de bout, bois taillé contre le fil; a. wood cut across, end-wood, cross-grain.
- Drzewo podłużne**; n. Langholz; fr. bois de fil.
- Drzewo poprzeczne**; n. Querholz; fr. bois de travers; a. intertie.
- Drzewo sękatę, zadzierzystę, zadziornę**; n. knotiges Holz, verwachsenes Holz; fr. bois de rebours, grumeleux, bois noueux; a. knotty-wood, rugged, nodous-wood.
- Drzewo zwinięte**; n. rindschälliges Holz; fr. bois châblis, caablé, bois roulé; a. windfallen wood.
- Drzewo sitowate**; n. kernfaules Holz; fr. bois moisi; a. mould-wood.
- Drzewo gwiazdowe, przemarzłe**; n. kernrissiges Holz; fr. bois étoilé, gelif, bois vermoulu.
- Drzewo czerwilwe**; n. wurmstichiges Holz; fr. vermoulure, bois artisané, pignore de vers; a. wormeatenwood.
- Drzewo spróchniałe**; n. Schwammholz; fr. bois spongieux; a. rolled timber.
- Grzyb drzewny** (merulius), **stroczek** (rosta); n. Hausschwamm, Thürlenschwamm; fr. mérule; a. dry-rot fungus, merulius lachrymans.
- Butwienie**; n. Vermorschen, Verstocken; fr. pourriture, carie.
- Butwieć, próchnieć**; n. modern; fr. pourrir.
- Obrobienie ostrokrawężne**; n. scharfkantig beschlagen; fr. à vives arêtes équarrir; a. squaring, hewing.
- Obrobienie oflisowate**; n. baumkantig, waldkantig; fr. flâchenx; a. rough edge, rough-hewing.
- Oflis, obzoja, obłina** (ż.); fr. fläche.
- Okrajek, oblader, zrżyna, opółka, opolek**; n. Schwarte, Dosse; fr. palançon, dosse; a. slab, flaw, outside plank.
- Traoz, pilarz**; n. Brettschneider; fr. scieur de long; a. Sawyer.
- Drwal**; n. Holzhacker; fr. bûcheron, abatteur; a. wood-cutter.
- Tartak, pilarnia**; n. Sägemühle, Sägewerk; fr. scierie, moulin à scie; a. saw-mill.
- Piła tracka**; n. Brettsäge, Langsäge, Schmittsäge; fr. scie du scieur du long; a. pit saw. (C. d. n.)

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Warszawska Sekcja Techniczna. Posiedzenie z d. 20 stycznia r. b. Przewodniczący inż. p. Rosset zawiadamia, że dla budowy i wyzysku stacji centralnej elektrycznej utworzyło się towarzystwo: „Compagnie de l'Electricité de Varsovie“, któremu firma Schuckert swoje prawa koncesyjne ustąpiła. Do towarzystwa tego przystąpiły firmy: „Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft“ w Berlinie, „Lahmeyer i Sp.“ w Norymberdze i firma „Schuckert i S-ka“ również w Norymberdze, oraz kilka banków francuskich. Towarzystwo nie będzie miało biura do instalacji prywatnych. Budowa tymczasowej stacji centralnej elektrycznej ma się rozpocząć z wiosną.

P. Zand nadesłał do Sekcji zegar elektryczny do kontrolowania stróżów, ośiarowany dla Muzeum rzemieślniczego.

P. Koperski przedstawia nowy środek, nazwany „Silexor“, według zapewnienia wytwórcy nierozpuszczalny i nie odpadający nawet w gorącej wodzie. Środek ten wyrabiany jest w dwóch postaciach: jako płyn przezroczysty do powlekania drzewa, płótna, gazy, papieru, oraz jako mieszanina z proszkiem, do malowania na różne kolory murów, blach, cementu i t. p. Tenże środek ma podobno chronić materiały od następstw wpływów atmosferycznych, oraz przeszkadzać przesiąkaniu wody i t. p. Przy demonstracjach przez p. Koperskiego wykonanych, przedmioty nasycone tym środkiem zapalały się znacznie później i paliły się powolniej aniżeli także przedmioty nienasycone, lub też zwęglaly się w ogniu, lecz nie zapalały się wcale. Składu chemicznego tego środka p. K. nie podał, pomimo, że, według jego twierdzenia, środek ten ma już być patentowany. W dyskusji pp. Rospendowski i Łubkowski podają wiadomość ogólną o związkach przeciwzapalnych, a p. Wiesiołowski w dłuższym przemówieniu opisuje pierwszy szereg doświadczeń wykonanych przez pp. J. Heilperna i Wł. Kolendo na dr. z. Warszawsko-Wiedeńskiej z powłokami ogniochronnymi do drzewa, oraz podaje wiadomość o takiejże powłoce przedstawionej przez p. Hasfeld na zjeździe tow. ogniowych, która jednak okazała się nieodporną na wpływy czynników atmosferycznych; wreszcie p. Ciszewski przedstawia swoje sposoby zabezpieczenia materiałów od zapalania się, polegające na stosowaniu pewnych soli, jako to: chlorku amonowego, fosforanu amonowego i boraksu. Przy demonstracjach, wykonanych przez p. Ciszewskiego, przedmioty temi solami nasycone okazały się niezapalnymi lub trudnozapalnymi.

Inż. p. Ruskowski przedstawił lampę Gałkina do oświetlania pomieszczeń wewnętrznych. Rozchód nafty na godzinę pół funta. Koszulka jest zabezpieczona od wpływów zewnętrznych. Filtr potrzebny służyć może na 300—400 godzin bez zmiany. Naftę można dolewać nie gasząc lampy. Koszt lampy wynosi 120—130 rub., przy sile 500—550 świec. Mniejsze lampy tego typu obecnie jeszcze nie są wyrabiane. W dyskusji p. Wiesiołowski objaśnia szczegółowo konstrukcję tej lampy i zawiadamia, że wyniki dotychczasowych prób można poczytywać za korzystne. Jednakże podczas palenia lampy sły-

chać syczenie, którego usunąć nie można i które w pomieszczeniu wewnętrznym może przedstawiać poważną niedogodność.

Ed. Wawr.

Towarzystwo Politechniczne Lwowskie. Posiedzenie z d. 7 stycznia r. b. Na porządku dziennym:

„Sprawa dróg wodnych w Galicyi“.

Przedstawia ją uproszony poseł miasta Lwowa dr. Głębiński, a następnie inżynier Walery Dzieślewski.

Poseł Głębiński przedstawia dotychczasową akcyę rządu w sprawie dróg wodnych, z której wypływa, iż kanał Dunaj-Odra stanie się w niedługim czasie (1904—1912 r.) faktem, co zaś do połączenia z Krakowem, to rzecz jest jeszcze niepewna, bo na kanał Kraków-Morawska Ostrawa przyrzeczono tylko 30 milionów koron dla studjów. Z reszty pozostałej ma się budować tę część, a gdy zabraknie pieniędzy, budowa ustanie. A więc dopiero po r. 1912 wyjaśni się, czy Kraków będzie połączony drogą wodną z Wiedniem.

Z całej sumy 250 milionów preeliminowanej na te kanały, pójdzie 75 mil. na regulacyę rzek. Czesi już uzyskali 32 milionów na swoje rzeki, a reszta 143 milionów ma być użyta na samą budowę kanałów. Na r. 1907 przyobiecał rząd dalsze przedłożenie kredytowe; co się zaś dotyczy regulacyi rzek galicyjskich, mającej kosztować 19 milionów koron, to ma ona być przeprowadzona równocześnie z budową kanałów.

Jest więc dziś sprawą aktualną; kanał z Krakowa i regulacya rzek, potrzeba tylko, aby czuвано nad tem i nie zaniedbano niczego, co by mogło wyrzucić wpływ na przeprowadzenie tych spraw pomyślnie dla kraju. Faktem jest, iż stronnictwa parlamentarne nie biorą na seryo kanałów w Galicyi; miało to być obietnicą rzuconą dla ucieszenia pretensyi; społeczeństwo więc musi czuwać, by nie znalazły się wymówki dla rządu, jak brak planów, brak potrzeby i t. p.

W Wiedniu już utworzyły się spółki budowy, u nas cisza, a przecież w r. 1904 ma się rozpocząć budowa; czas największy, aby nasi przedsiębiorcy i interesowani technicy zwrócili na to uwagę i żeby poruszono żywo opinię publiczną.

Inż. Dzieślewski podaje krótki przegląd technicznej strony przyszłych kanałów oraz przedstawia długości tychże i koszt w Galicyi:

Kanał Odra-Wisła-Dniestr mieści oddziały: 1) Bogumin-Oświęcim 74 *km*; 2) Oświęcim-Kraków 63 *km* (za 30 milionów koron); 3) Kraków-Dniestr 479 *km* (200 milionów koron); 4) Odnoga do Brodów 146 *km* (69 milionów koron); 5) Równoczesna regulacya rzek galicyjskich 19 milionów koron. Na przestrzeni 2-jej jest ośm śluz, na 3-iej—28 śluz.

Za granicą panuje żywy ruch, rozpatrują te budowie, przygotowują się fabryki, dyskusyę przeprowadzono w Radzie miejskiej w Wiedniu, w Pradze; świat inżynierski ocenia projekt rządowy technicznie i ekonomicznie, a w Galicyi zupełnie cicho.

Wedle § 7 ustawy o drogach wodnych, mają być uwzględniane przy budowie siły krajowe; tak należy rozumieć wyrażenie niemieckie „heimische Kräfte“; jeśli jednak zawczasu nie będzie organizacyi, nie będą się informowali przedsiębiorcy nasi, to wszystkie za-

robki będą udziałem Niemców i Czechów, jak to bywało przy budowie dróg żelaznych. Firmy wiedeńskie i czeskie, mające kapitały i doświadczenie, zabiorą wszystko, a krajowi przypadną okrucieństwa. Towarzystwa akcyjne, jak: „Union-Bau-Gesellschaft“ (kapitał dwa miliony), „Union-Bau-Material-Gesellschaft“ (8 milionów), „Allgemeine österreichische Baugesellschaft“ (6 milionów—3 parowce, 20 galarów, wszelkie przybory budowy), mają już dziś przygotowany materiał budowlany do portów, cały park bagrów, żorawi i t. p. Do oferty również przygotowuje się „Towarzystwo budowy naddunajskiej“ i wiele mniejszych spółek. Czesi już utworzyli spółkę „Lana et Comp.“, która inżynierów przyjmuje tylko Czechów i wiąże się z fabrykami tylko czeskiemi; jeśli nie naklonimy naszych kapitalistów do akcji, to ze wszystkiego ciągnąć zyski będą obce fabryki, obcy przedsiębiorcy i przemysł krajowy nie nie zyska. Prelegent stawia wniosek, by Tow. Politechniczne Lwowskie wybrało komitet, czuwający nad rozwojem akcji budowy kanałów, który będzie informował i zachęcał, dawał wyjaśnienia co do ofert, planów, posad, oraz poruszy tę sprawę w jak najszerszych kołach, wydawnictwami i prelekcjami. Celem pokrycia kosztów czynności, należałoby się udać po subwencję do krajowej komisji przemysłowej.

W dyskusji podnosi inż. Maślanka, iż jedynym pomysłem wyjściem dla Galicji byłoby, gdyby wywarła nacisk na rząd, celem oddania budowy w „losach“, a nie generalnemu przedsiębiorcy. U nas ci, którzy mają pieniądze, nie chcą wcale budować, a ci, którzy chcieliby brać się do roboty, nie mają pieniędzy. Tak dzieje się od dawna, najlepsze siły nasze techniczne szukają zajęcia za granicami kraju.

Inż. Ingarden (twórca wodociągów w Krakowie) podnosi, iż są u nas siły, ale apatya przynosi ogromne szkody; gdy swego czasu miały nastąpić próbné wiercenia, postarał się, by nie oddano ich generalnej spółce, ale powierzono krajowym „wiercaczom“, przecież nigdzie niema takich, jak u nas, np. przy naftcie. Otóż nikt się nie zgłosił, albowiem pismo wzywające do ofert leżało trzy miesiące na biurku Towarzystwa naftowego, które nie powiadamiało interesowanych. Po uwagach dalszych prof. Syroczyńskiego, inż. Dzieślewskiego i p. Głębińskiego, który oświadczył, iż każdej chwili służyć będzie informacjami o stanie tej sprawy w Wiedniu, uchwalono wnioski inż. Dzieślewskiego.

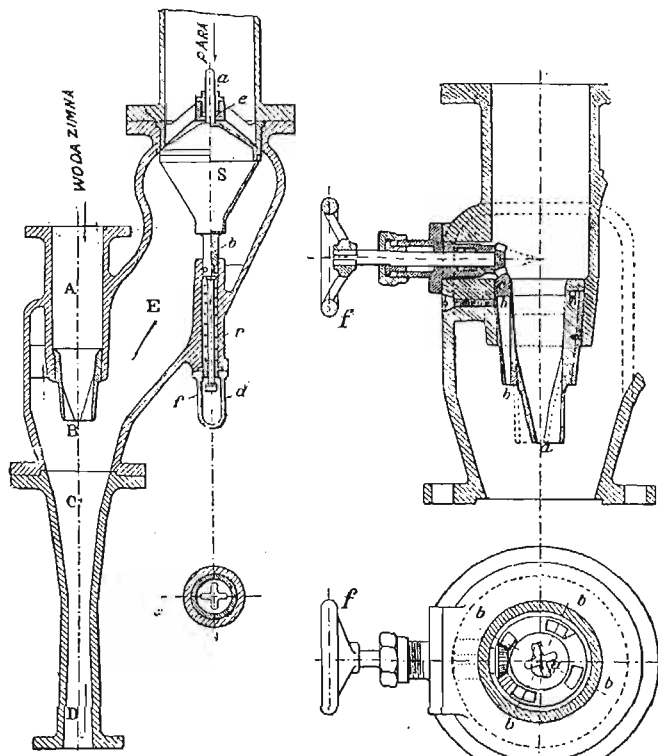
Sprawa ta powinna interesować i przedsiębiorców Królestwa, którzyby również mogli wejść w związek z oferentami galicyjskimi, oraz inżynierami naszymi.
E. Libański, inż.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Kondensator odrzutowy (fr. Éjecto-Condenseur). Nowe ejektokondensatory pracują zupełnie samodzielnie i mogą być stosowane zarówno do silniczy szybkoobrotowych jak i o ruchu wolnym; przeznaczone są zarówno do obsługi turbin pasowych jak i maszyn tłokowych.

Taki ejektokondensator (rys. 1) składa się: 1) z przewodu *E*, doprowadzającego parę i otaczającego wylot *AB* przewodu doprowadzającego zimną wodę; 2) z przestrzeni *C*, w której para skrapla



Rys. 1.

Rys. 2.

się pod wpływem zetknięcia z wodą; 3) z przewodu *D*, odprowadzającego kondensat.

Wylot *B* w przekroju przedstawia otwór gwiazdzisty, nadający strumieniowi wody kształt, zapewniający dokładniejsze przeniknięcie pary i, z powodu większej powierzchni zetknięcia, nagłe skraplanie, dające pożądaną próżnię.

Ażeby przyrząd mógł przepuszczać ilość wody zależną od ilości skroplonej pary, dodano kanaliki dodatkowe *bb* (rys. 2), położone naokoło strumienia głównego *a*, pomiędzy odnogami gwiazdzistymi tegoż. Wloty do tych kanalików mogą być zamykane suwakiem pierścieniowym *c*, poruszczanym zewnątrz zapomocą kółka *f*.

Wentyl *S*, podtrzymywany sprężyną *r*, zapobiega przedostaniu się wody do cylindrów silniczy. Jest on kształtu podwójnie stoż-

kowatego i próżny w środku, aby odgrywać rolę pływaka, gdy woda podniesie się w *E*.

Winniśmy zaznaczyć, iż ażeby przyrząd działał, należy wprowadzać do niego ilość pary dostateczną do porwania strumienia wody. W razie zmniejszania się ilości pary, ruch jej zmniejsza się i trzeba ruch ten podnieść. Można tego dokonać: wprowadzając parę wprost z kotła, skoro wydajność silniczy obniża się, lub doprowadzając wodę do kondensatora z pewnym ciśnieniem, lub wreszcie, zamiast podnoszenia ilości ruchu, zmniejszyć ciśnienie wylotowe przez umieszczenie kondensatora na odpowiedniej wysokości nad zbiornikiem, do którego odpływa woda kondensacyjna.

Kondensator, o którym mowa, umieszcza się na wylotowej rurze silniczy, łącząc z rurą doprowadzającą wodę kondensacyjną i przytwierdzając rurę odprowadzającą, zanurzoną w zbiorniku. Położenie aparatu może być dowolne. Dla zabezpieczenia prawidłowości działania najlepiej doprowadzać wodę pod ciśnieniem, co zawsze można skutecznie zapomocą pompy odśrodkowej, pochłaniającej około 1% mocy silniczy.

Z powyższego opisu widać, że te kondensatory można stosować we wszelkich przypadkach, a szczególnie do maszyn szybkoobrotowych, gdzie zwykle kondensatory z pompą powietrzną nie są dogodne.

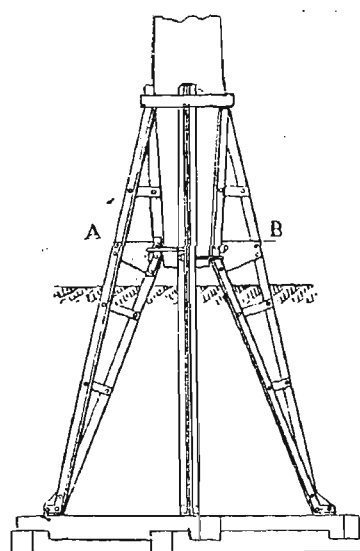
(Gén. Civ., t. XLII, str. 74).

Cz. Skt.

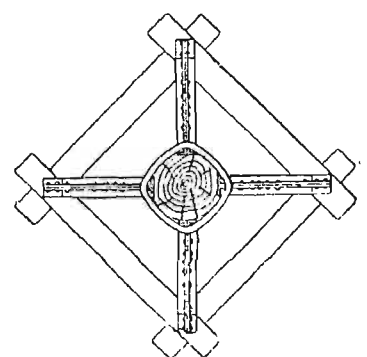
Buty betonowe i podstawy żelazne dla słupów telegraficznych i telefonicznych. W Battle Creek (w stanie Michigan),

Przecięcie pionowe.

Plan.

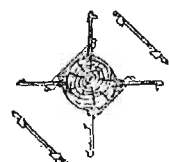


Rys. 1.



Rys. 2.

Przecięcie poziome A.B.



Rys. 3.

jak donosi *Cement and Engineering News*, wyrabiane są buty betonowe dla słupów telegraficznych i telefonicznych, czyniące na przyszłość zbytecznym zakopywanie tych słupów w ziemię. Gdy

część dolna słupa w ziemi zgnije, odcina się ją i zastępuje butem betonowym, wskutek czego nie potrzeba danego słupa z linii usuwać. Zastąpienie takiej nadgniłej części dolnej słupa butem betonowym można skutecznie szybko i bez żadnej szkody dla przewodników. Nowe słupy można naturalnie nabywać odpowiednio krótsze i od razu w butach betonowych osadzać.

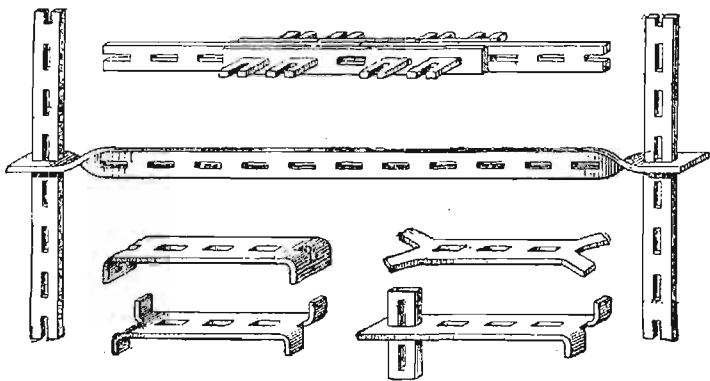
W Cesarstwie w latach ostatnich zastosowano podstawy żelazne dla słupów telegraficznych i telefonicznych. Tak np. widzieć można takie podstawy przy słupach telefonicznych na niektórych ulicach Petersburga. Słup z podstawą żelazną kosztuje dwa razy więcej aniżeli takiż słup drewniany, wprost w ziemię zakopany, lecz trwałość słupa osadzonego w podstawie żelaznej jest znacznie większa i przytem unika się niedogodności połączonych z częstą zmianą słupów.

Można także takie podstawy dawać w słupach już istniejących; gdy mianowicie część dolna słupa zgnije, odcina się ją i zastępuje podstawą żelazną, co można skutecznie bez usunięcia danego słupa.

Podstawa żelazna (rys. 1—3), zazwyczaj trójnożna lub czworożna, opiera się na ramie drewnianej, założonej na głębokości około 1,5 m pod powierzchnią gruntu. Każda z nóg podstawy jest trójkątna i składa się z kątowników z sobą znitowanych i odpowiednio usztywnionych. Jeden z boków każdej nogi przylega do słupa. U góry nogi te, dla tem szczelniejszego przylegania do słupa, objęte są opaską żelazną. Część dolna słupa drewnianego, do której przylegają części żelazne, bywa nawęglana za pomocą żelaza rozżarzonego. Do ramy drewnianej przytwierdzone są nogi śrubami.

(Zt. d. V. d. E.-V. 1902 i Ż. m. p. s., 1902, VII).

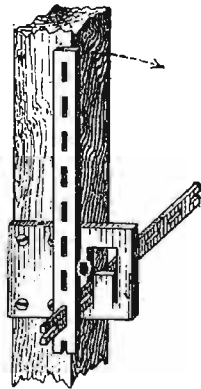
„Ankier uniwersalny” do murów i drzewa, pomysłu bud. Schild'a i Lorey'a, wyrabiany przez F. I. Schürmann'a w Münster w W., składa się z płaskich prętów żelaznych, w których w walco-



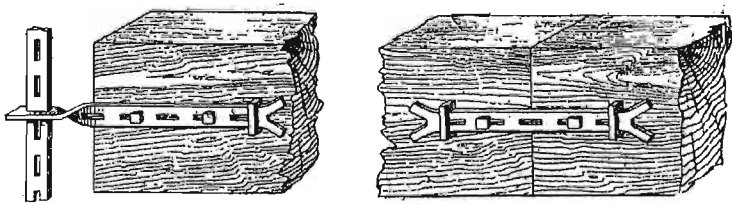
Rys. 1.

wni wybijane są otwory, o wymiarach przekroju danego profilu prętów, tak, że pręt danego profilu może być w każdy z tych otworów wsunięty. Pręty dostarczane są, o długości 4 i 5 m. Przycinania, zginania i t. d. wykonywane są na miejscu budowy zapomocą dłuta i nożyc. Skręcenie w sposób uwidoczniiony na rys. 1 i 3 można skutecznie zapomocą płytki, w tym celu wyrabianej, uwidocznionej na rys. 2, którą czterema śrubami przytwierdza się do jakiegokolwiek słupa drewnianego. Do samej czynności skręcania posługiwać się można prętem ankrowym, który po nasadzeniu na pręt mający być skręconym, obraca się w kierunku oznaczonym strzałką (rys. 2).

Różnolite zastosowania tych ankrowych wskazane są na rys. 1 i 3. Dogodność ich główna polega na tem, że na miejscu budowy można na poczekaniu niemal przygotować takie kotwy, wiązce i łączniki, jakie na razie są potrzebne. Inną dogodność tych prętów stanowi to, że mogą być łatwo w kierunku podłużnym z sobą łączone, zapomocą łubków



Rys. 2.



Rys. 3.

z takichże prętów sporządzonych oraz zawłóczek, które również są tylko kawałkami tych prętów (rys. 1), a połączenie takie jest bardzo wytrzymałe.

Pręty, o których mowa, wyrabiane są o przekrojach: 30.7 mm, 40.6 mm, 40.8 mm, 55.6 mm i 50.8 mm. Dla łączników do drzewa wyrabiane są specjalne gwoździe oraz skoble.

Wytrzymałość na rozerwanie prętów rzeczonych ma wynosić do 4000 kg/cm²

(Schwz. Bztg. 1902, II, Nr. 14, str. 152 i Bull. Techn. d. I. S. R. Nr. 23 r. z., str. 304).

Rozmaitości.

Politechnika w Wrocławiu. Do budżetu Królestwa Pruskiego na r. b. dołączony jest memoriał uzasadniający potrzebę utworzenia w Wrocławiu wyższej szkoły technicznej. Ażeby nie wytwarzać jednak szkodliwego współzawodnictwa z Politechniką w Gdańsku, zatwierdzoną już w r. 1899, mają być w Politechnice wrocławskiej utworzone na razie tylko trzy wydziały, a mianowicie: wydział wiedzy ogólnej, wydział chemii i hutnictwa, oraz wydział elektrotechniki i budowy maszyn.

Miasto wyznaczyło bezpłatnie pod gmach politechniki plac nad Odrą, w pobliżu zabudowań uniwersyteckich, o powierzchni około 3,4 ha. Wzniesione być mają: budynek do wykładów elektrotechniki, budynek wydziału chemicznego, gmach główny z salami wykładowymi i rysunkowymi, biblioteka, pomieszczeniami administracji i t. d., oraz budynek dla pracowni mechanicznej z kotłownią. Koszt ogólny tych budynków, z urządzeniem wewnętrznym, obliczono na 2 000 000 marek. (Z. d. B., № 5 r. b., str. 32).

Kursa budownictwa i architektury dla kobiet mają być w styczniu r. b. otwarte w Petersburgu, głównie w celu kształcenia rysowniczek i pomocniczek budowniczych. Kursa te mają pozostawać pod zarządem Komisji stałej wykształcenia technicznego przy Tow. technicznem.

(Zod. № 1 r. b., str. 6).

Szyny na dr. ż. państwowych pruskich. Już od kilku lat zarządy dróg żel. państwowych pruskich przystąpiły do zastąpienia na liniach, o ruchu ożywionym, budowy wierzchniej z szynami ważącymi 33 kg/m, budową z szynami o ciężarze 42 kg/m. Dotychczas ten nowy wytrzymalszy typ budowy wierzchniej był wprowadzany tylko przy odnowie, spowodowanej zużyciem starej budowy wierzchniej; obecnie jednak postanowiono przyspieszyć przebudowę torów głównych, po których bieżą pociągi pociągów pospiesznych, bez względu na stan, w jakim znajdują się te tory, ze zwiększeniem jednocześnie liczby podkładów pod każdym ogniwem toru.

Organ urzędowy rosyjskiego Ministerium Komunikacji, donosząc o powyższem postanowieniu, pochwała je, dodając zaamienną dla obecnych poglądów tego Ministerium uwagę, treści następującej: „Środek, o którym mowa, ma głównie na celu zwiększenie bezpieczeństwa ruchu, zgodnie ze współczesnymi wymaganiami; jednocześnie jednak uwolni podróżnych od niedogodności, wynikających z trzęsienia się powozów. Rozumie się, że urzeczywistnienie postanowienia rzeczzonego wymagać będzie na razie znacznego kapitału, lecz z biegiem czasu okaże się korzystne i pod względem finansowym, albowiem utrzymywanie w stanie należytem kolei wytrzymalszej jest tańsze”. (W. m. p. s., № 51, 1902, str. 618).

Sposoby poszukiwania wody. W. Gomilewski podaje w piśmie rosyjskiem „Derewnja” (№ 3 r. z.) dwa sposoby stosowane przez lud dla rozpoznawania, czy przy kopaniu studni napotkają się wody. Podajemy tu te sposoby, jako curiosum techniczne.

Zaznaczamy przytem, że znane są nam z opowiadania inne jeszcze sposoby stosowane w guberniach południowo-zachodnich Cesarstwa, a zastanawiającem jest jedynie to, że zarówno w sposobach opisanych przez p. Gomilewskiego, jako też w innych nam znanych, występują zawsze, jakkolwiek w różnych postaciach, jedne i te same dwa ciała: woda i wapno.

W gub. Orłowskiej biorą 15 złotych (=64 g) wapna niegaszonego, tyleż rdzy miedzianej i tyleż siarki; wszystko to rozdrabniają na proszek mialki, wsypują w nowy polewany garnek, poczem kładą na wierzch tej mieszaniny 15 złotych (=64 g) prostej wełny niemytej i szczelnie zamykają garnek pokrywą polewaną. Następnie garnek ten dokładnie ważą i podczas suszy zakopują w grunt suchy na takiej głębokości, ażeby wierzch pokrywy był o 7 werszków (=310 mm) niżej od wierzchu gruntu. Po 24 godzinach garnek ostrożnie wyjmują z ziemi, oczyszczają z przylegających cząstek ziemistych i ponownie ważą. Jeżeli ciężar okaże się nieco mniejszy od pierwotnego, to pod danem miejscem niema wody; jeżeli natomiast okaże się, że ciężar garnka się zwiększył, to woda pod danem miejscem niewątpliwie się znajduje i to na głębokości tem mniejszej, im większy jest przyrost ciężaru garnka.

W Bessarabii powierzchnię ziemi, w miejscu, które ma być zbadane, oczyszczają z darniny i innych pozostałości roślinnych i pokrywają suchą wełną. W środku tej wełny umieszczają świeżo zniszone jajo kurze, które przykrywają nowym garnkiem polewanym. Doświadczenie to wykonywa się wieczorem, przy spokojnym stanie powietrza i gdy ziemia jest sucha. Nazajutrz rano, zaraz po wschodzie słońca, podnieść należy garnek i jeżeli jajo oraz wełna będą pokryte rosą, to w danym miejscu i to na głębokości niewielkiej, znajduje się woda; jeżeli zaś jajo będzie suche a wełna zwilżona rosą, to w danym miejscu znajduje się woda, lecz głęboko; jeżeli wreszcie jajo i wełna będą suche, to poszukiwanie wody w pobliżu danego miejsca byłoby bezcelowe.

Z WYDZIAŁU KOTŁÓW I MOTORÓW

przy Stowarzyszeniu Techników w Warszawie.

SPRAWY WYDZIAŁU.

W dalszym ciągu poddały wszystkie swoje kotły parowe pod nadzór i kontrolę Wydziału następujące firmy i zakłady przemysłowe:

- | | | |
|---------------------------|---|---------------------------------------------|
| 31) Fabryka cukru Tomczyn | } | Warszawskie
Towarzystwo
fabryk cukru. |
| 32) " " Walentynów | | |
| 33) " " Ostrowy | | |

34) Grodzieckie Tow. Kopalni węgla i zakładów przemysłowych w Grodźcu pod Będzinem.

35) Kopalnia węgla „Jan“ w Dąbrowie Górniczej.

Wykonane zostały przez Wydział specjalne ekspertyzy nad kotłami parowymi i silnicami, z których sprawozdania systematycznie będą pomieszczane na tem miejscu, a mianowicie:

1) W fabryce Tow. Łowickiego przetworów chemicznych i nawozów sztucznych w Łowiczu.

2) W przedzalni bawełny i farbierni, Wola pod Warszawą.

3) Badania nad cyrkulatorem syst. KNAPIKA na dr. ż. Warszawsko-Wiedeńskiej.

4) Udział przy dokonaniu ekspertyzy, mającej na celu wykazanie gwarantowanej sprawności silnicy parowej, dostarczonej przez Tow. akc. „A. Repphan i S-ka“ dla „Tow. fabr. płynnego kwasu węglanego i lodu“ w Warszawie.

5) W fabryce Tow. akc. cukrowni Leśmierz.

6) W fabryce Tow. akc. zakładów górniczych Starachowieckich.

Sprawozdanie z badań, dokonanych w przedzalni bawełny i farbierni „Wola“.

Stosownie do porozumienia się z dyrekcją przedzalni i farbierni „Wola“, celem doświadczeń było zbadanie istniejących urządzeń kotłowych, tak pod względem obecnych warunków pracy, jak i użytecznego skutku ich działania, wyjaśnienie czy powiększenie ilości kotłów jest potrzebne i wpłynięcie dodatnio na sprawność urządzeń kotłowych, jak nie mniej dostarczenie materiału, potrzebnego do wyprowadzenia ścisłych wniosków odnośnie do zastosowania właściwych środków, w celu lepszego wyzyskania opału i możliwego zwiększenia skutku użytecznego kotłów, a tem samym obniżenia ilości strat.

Równocześnie należałoby zbadać i maszynę parową, określając z otrzymanych wykresów jej pracę w koniach parowych, zużycie pary na 1 konia i godzinę oraz prawidłowość rozdziału pary.

W tym celu wykonano dwie próby na odparowalność kotłów, z oznaczeniem kalorymetrycznym wartości opałowej węgla, oraz poddano badaniu silnicę parową przy pomocy indykatorów i dokładnych oględzin.

Pierwsza próba na odparowanie miała przede wszystkim na celu oznaczenie ilości pary zużytej wyłącznie przez maszynę, druga zaś—całkowitej ilości pary zużytkowanej w fabryce i oznaczenie skutku użytecznego kotłów. Jakkolwiek rezultaty pomiarów dla pierwszej próby w odnośnych tabelkach podane zostały, to jednak nie uważamy jej za miarodajną odnośnie do działalności kotłów, ponieważ węgiel do niej użyty nie był analizowany i na obsługę palenisk nie zwracano uwagi. Za miarodajną w tym względzie należy uważać drugą próbę z dnia 4 listopada 1902 r.

Przy próbach na odparowanie przestrzegano ściśle następujących zasad: Ilość doprowadzonej do kotłów parowych wody, mierzono przy pomocy naczyń tarowanych, temperaturę tejże oznaczano co pół godziny. Węgiel ważono na wadze decymalnej, temperaturę gazów kominowych mierzono termometrami rtęciowymi.

Przy analizach produktów spalania oznaczano za pomocą aparatu ORSAT - FISCHERA zawartość w gazach kominowych: kwasu węglowego (CO₂), tlenu (O) i tlenka węgla (CO). (Przy braniu prób gazów kominowych jak i mierzeniu temperatur i siły ciągu, posługiwano się specjalnymi na ten cel wywierconymi otworami, łączącymi I i III [przed zasuwą] kanały kotłów z powietrzem zewnętrznym). Siłę ciągu badano przy pomocy wodnego ciążomierza, oznaczając ją w milimetrach słupa wody.

Przed rozpoczęciem każdego doświadczenia doprowadzono wodę w kotle, oraz ciśnienie pary do normalnego stanu, poziom wody oznaczano marką na szkle wodowskazu. Przy zakończeniu każdego doświadczenia, wodę w kotle doprowadzano do poziomu wody, przy jakim próba była rozpoczęta. Ciśnienie pary w czasie trwania doświadczenia utrzymywano jednakowe (10 atm.). Doświadczenie kończy-

no przy możliwie jednakowym, jak przy rozpoczęciu doświadczenia, stanie ognia w palenisku.

Przy drugim doświadczeniu wzięto próbę węgla, w celu oznaczenia jego wartości kalorymetrycznej. Brano w tym celu z każdej taczki węgla użytego do palenia po jednej łopacie i postępowano następnie z otrzymanym w ten sposób węglem w sposób znany.

W celu określenia prawidłowej działalności silnicy parowej, dokonano całego szeregu badań, zdejmując większą liczbę wykresów przy pomocy czterech indykatorów, rozmieszczonych po końcach obydwóch cylindrów.

Opis kotłów. Kotłownia fabryki „Wola“ posiada trzy kotły czynne, systemu kornwalijskiego, o dwóch rurach płomiennych, fabryki FITZNER i GAMPER w Sielcach, o dozwolonym ciśnieniu 12 atm., z których jeden, oznaczony fabrycznym № 1, zaopatrzony jest w przegrzewacz, pozostałe dwa (fabr. № 2 i 3) w buliery. Wszystkie trzy kotły były użyte do próby.

Wymiary kotłów.

№ 1: długość	10000 mm
średnica kotła	2200 "
„ rur płomiennych 950/850	„
№ 2 i 3: długość	10000 "
średnica kotła	2000 "
„ rur płomiennych 850/750	„

Wymiary rusztów.

№ 1: szerokość	850 "
długość	1640 "
№ 2 i 3: szerokość	850 "
długość	1600 "

Powierzchnia ogrzewalna kotłów.

№ 1	103,1 m ²
2	95,2 "
3	95,2 "
Razem	293,5 m ²

Powierzchnia rusztów.

№ 1	2,77 m ²
2	2,70 "
3	2,70 "
Razem	8,17 m ²

Silnica parowa: dwucylindrowa (compound) z rozdziałem pary stawidłowym JOWANOWICZA, fabryki RUSTON PROCTOR & Co w Pradze czeskiej, nominalnej mocy 800 koni parowych.

Wymiary silnicy.

Średnica cylindra małego	700 mm
„ „ wielkiego	1100 "
„ trzona tłoka cyl. mał., przód	120 "
„ „ „ „ „ tył	90 "

Średnica trzona tłoka cyl. wielkiego . . . 140 mm
 Wspólny skok 1200 „
 Ilość obrotów na minutę 70 „
 Doświadczenia wykonane były w dniach 15 paździer-
 nika, 4 i 11 listopada 1902 r.

Otrzymane na podstawie wspomnianych doświadczeń
 rezultaty podane są w następujących zestawieniach.

Rezultaty prób na odparowanie.

1) Data doświadczenia	15 paźdź	4 listop.	1902
2) Czas trwania próby	4 g. 20 m.	4 g. 20 m.	
3) Ilość kotłów czynnych	3	3	
4) Powierzchnia ogrzewalna, m ²	293,5	293,5	
5) „ rusztów, m ²	8,17	8,17	
6) Stosunek powierzchni rusztów do powierzchni ogrzewalnej	1 : 35,9	1 : 35,9	
7) Średnie ciśnienie pary, atm.	10	10	
8) Średnia temperatura wody zasil- ającej ° C.	20	19	
9) Średnia temperatura powietrza przed kotłami ° C.	18	17	
10) Charakterystyka węgla	orzech I	orzech I.	
11) Analiza elementarna węgla:			
zawartość C %	—	65,02	
„ H „	—	3,13	
„ O „	—	9,00	
„ N „	—	0,95	
„ H ₂ O „	—	10,51	
„ popiołu „	—	11,39	
12) Wartość opałowa węgla oznaczo- na kalorymetrycznie, ciepł.	—	5789	
13) Ilość wyparowanej wody, kg	27046	33400	
14) „ „ „ na go- dzinę, kg	6246	7167	
15) Ilość odparowanej wody na go- dzinę i 1 m ² powierzchni ogrze- walnej, kg	21,3	24,4	
16) Ilość spalonego węgla, kg	4603	5495,2	
17) „ „ „ na godz., kg	1063	1179	
18) Ilość spalonego węgla na godzinę i 1 m ² powierzchni rusztów, kg	130	144	
19) Woda odparowana wprost przez 1 kg węgla, kg	5,875	6,078	
20) Całkowita ilość ciepła zawarta w 1 kg pary, ciepł.	662,8	662,8	
21) Ciepło zużyte do wytworzenia 1 kg pary, ciepł.	642,8	643,8	
22) Ciepło zużyte do wytworzenia pary z 1 kg węgla, ciepł.	3776,4	3913,0	
23) Odparowanie odniesione do 0° C. wody i 100° C. pary z 1 kg wę- gla, kg	5,927	6,143	
	Kocioł №		
	1 2 3		
24) Ciąg przed zasuwą dymową, mm	26	16	16
25) Temperatura gazów kominowych przed zasuwą dymową ° C.	350	220	200
26) Analiza gazów kominowych:			
zawartość CO ₂ %	11,4	5,0	5,6
„ O „	9,6	13,2	13,4
„ CO „	0,0	0,0	0,0
„ N z obl. „	80,0	81,8	81,0
27) Wielokrotność teoretycznej ilości powietrza, potrzebnego do spa- lenia (n)			
$n = \frac{21}{21 - 79 \frac{O}{N}} =$	1,82	2,54	2,64
28) Średnia wielokrotność teoret. ilo- ści powietrza, obliczona z uwzględ- nieniem pow. ogrzew. kotłów.	2,32		2,17
29) Skutek użyteczny kotłów %	—		67,59
30) Straty w gazach kominowych po- dług poniższej tabeli	—		20,92

31) Straty przez niezupełne spalanie,
promieniowanie i t. p. % — 11,49

Obliczenie strat w gazach kominowych.

1) Ilość teoret. tlenu, potrzebna do spale- nia 1 kg węgla $= 2,667 C + 8 H - O = 2,667 \cdot 0,6502 +$ $+ 8 \cdot 0,0313 - 0,09 =$ kg	1,895
2) Ilość teoret. powietrza, potrzebna do spalenia 1 kg węgla $= 11,6 C = 34,8 \left(H - \frac{O}{8} \right) = 11,6 \cdot 0,6502 +$ $+ 34,8 \left(0,0313 - \frac{0,09}{8} \right) =$ „	8,240
3) Ilość powietrza, doprowadzona do spa- lenia 1 kg węgla = ilość teor. powie- trza $\cdot n = 8,24 \cdot 2,17 =$ „	17,88
4) Ilość produktów spalania z 1 kg węgla CO ₂ = $\frac{11}{3} C = \frac{11}{3} \cdot 0,6502 =$ „ 2,38 H ₂ O = H ₂ O + 9 H = $0,1051 + 9 \cdot 0,0313 =$ „ 0,39 O = wolny O $\cdot (n - 1) = 1,895 \cdot (2,17 - 1) =$ „ 2,22 N = $\frac{77}{23} \cdot \text{wolny O} \cdot n = \frac{77}{23} \cdot 1,895 \cdot 2,17 =$ „ 13,77	
Razem	kg 18,76

5) Ilość ciepła w gazach kominowych dla każdego 1° C. ciepła gat.	
CO ₂ = $2,38 \cdot 0,2281 =$ ciepł.	0,5428
H ₂ O = $0,39 \cdot 0,48 =$ „	0,1872
O = $2,22 \cdot 0,2182 =$ „	0,4844
N = $13,77 \cdot 0,2438 =$ „	3,3571
Razem ciepł.	4,5715

a ponieważ średnia temperatura gazów
kominowych, z uwzględnieniem po-
wierzchni ogrzewalnej kotłów była:
 $380 \cdot 103,1 + 240 \cdot 95,2 + 220 \cdot 95,2 =$
 $\frac{293,5}{293,5} = 282^\circ \text{C.}$

a przed kotłami wogóle + 17° C., przeto
6) Całkowita ilość ciepła, uchodząca z pro-
duktami spalania do komina wynosiła:
ilość ciepła powyżej obliczoną dla 1° C.
i 1 kg, pomnożona przez różnicę temper-
atur gazów kominowych i tempera-
tury powietrza w kotłowni, czyli
 $= 4,5715 \cdot (282 - 17) =$ ciepł. 1211

a stąd:
7) Straty kominowe w % wartości opałowej:
 $= \frac{1211 \cdot 100}{5789} =$ % 20,92

jak podano w tabeli.
8) Reszta strat przez niezupełne spalanie,
promieniowanie i t. p. „ 11,49

Rezultaty indykowania silnicy parowej.

Wymiary silnicy:

1) Średnica tłoka małego mm	700
2) „ „ wielkiego „	1100
3) „ przedniego trzona tłoka małego „	120
4) „ tylnego „ „ „ „ „	90
5) „ trzona tłoka wielkiego „	140
6) Wspólny skok (s) „	1200
7) Ilość obrotów na minutę (n) „	70
8) Pow. tłoka małego cm ²	3848,5
9) „ „ wielkiego „	9503,3
10) „ przekroju przedn trzona tłoka małego „	113,0
11) „ „ tylnego „ „ „ „ „	63,6
12) „ „ trzona tłoka wielkiego „ „	153,9
13) Działająca pow. przednia tłoka małego „	3735,5
14) „ „ tylna „ „ „ „ „	3784,9
15) „ „ średnia „ „ „ „ „ (a)	3760,2
16) „ „ „ „ „ „ „ „ „ (b)	9349,4
17) Szybkość tłoka (c) = $\frac{2n \cdot s}{60} = \frac{2 \cdot 70 \cdot 1,2}{60} =$ m	2,8
18) Z wykresów obliczone średnie ciśnienie (p _i) w małym cylindrze, przy zwykłym obciążeniu maszyny. atm.	3,343
19) Z wykresów obliczone średnie ciśnienie w wielkim cylindrze, przy zwykłym obciążeniu maszyny „	1,080

- 20) Z wykresów obliczone średnie ciśnienie w małym cylindrze, przy świetle elektrycznym atm. 3,526
- 21) Z wykresów obliczone średnie ciśnienie w wielkim cylindrze, przy świetle elektrycznym „ 1,213
a stąd:
- 22) Ilość koni indykowanych w małym cylindrze przy zwykłym obciążeniu maszyny:
$$N_i = \frac{c \cdot a \cdot p_i}{75} = \frac{2,8 \cdot 3760,2 \cdot 3,343}{75} =$$
 k. p_i 469,2
- 23) Ilość koni indykowanych w wielkim cylindrze, przy zwykłym obciążeniu maszyny:
$$N_i = \frac{c \cdot b \cdot p_i}{75} = \frac{2,8 \cdot 9349,6 \cdot 1,08}{75} =$$
 „ 376,9
Razem k. p_i 846,1
- 24) Ilość koni indykowanych w małym cylindrze przy świetle elektrycznym:
$$N_i = \frac{c \cdot a \cdot p_i}{75} = \frac{2,8 \cdot 3760,2 \cdot 3,526}{75} =$$
 „ 494,9
- 25) Ilość koni indykowanych w wielkim cylindrze, przy świetle elektrycznym:
$$N_i = \frac{c \cdot b \cdot p_i}{75} = \frac{2,8 \cdot 9349,6 \cdot 1,213}{75} =$$
 „ 423,3
Razem k. p_i 918,2
- a ponieważ w czasie próby na odparowanie, trwającej, jak to już wyżej nadmieniono, 4 g. 20 m. maszyna par. pracowała:
przy zwykłym obciążeniu: 3 g. 15 m.
ze światłem elektrycznym: 1 „ 05 „
przeto:
- 26) Ilość wyprodukowanych koni parow. w czasie ze zwykłym obciążeniem . . k. p_i 2749,8
- 27) Ilość wyprodukowanych koni parow. w czasie ze światłem elektrycznym . . „ 994,4
- 28) Całkowita ilość wyprodukowanych koni parowych „ 3744,2
- 29) Ilość wyparowanej w tym czasie wody podług tablicy kg 27046
przeto:
- 30) Ilość zużytej pary na 1 k. p_i i godzinę . . „ 7,224
Na podstawie dokonanych doświadczeń wynika, że obecną działalność kotłów parowych uważać należy za „średnio dobrą“. Przyczyna ujemnie wpływająca na ogólny rezultat, jest zbyt wielka odparowalność z 1 m² pow. ogrz., wynosząca 24,4 kg pary na godzinę, a co za tem idzie i zbyt wielka ilość węgla spalanego na 1 m² rusztów—144 kg. Wobec powyższych danych, kotły uważać należy stanowczo za przeciążone i byłoby wskazaniem, dla otrzymania lepszego skutku użytecznego, zejść poniżej tej cyfry, np. do 18 kg, a jeszcze lepiej do 16 kg na 1 m² pow. ogrz. Przy tem odparowaniu i przy odpowiednio starannej obsłudze przyjąć możemy, że skutek użyteczny kotłów wynosić będzie około 72%, z czego wypadną nam stosunki kotłowe jak następuje:
Kocioł o pow. ogrz. 100 m² wyprodukuje na godzinę 1800 kg pary, a że na 1 kg pary potrzeba przeciętnie 644 ciepł., przeto całkowita ilość ciepła wynosić będzie 1 159 200 ciepł. na godzinę. Przy użyciu tego samego węgla otrzymamy z 1 kg $\frac{5789 \cdot 72}{100} = 4168$ ciepł. przeprowadzonych do kotła, czyli wypadnie spalać na godzinę $\frac{1\ 159\ 200}{4168} = 270$ kg węgla. Spalając na 1 m² rusztu 110 kg, wypadnie wielkość rusztu $\frac{278}{110} = 2,53 \approx 2,5$, co stanowić będzie $\frac{100}{2,5} = \frac{1}{40}$ pow. ogrzewalnej.
Stosunki te uważamy za prawidłowe, odpowiednio do dobrej obsługi i otrzymania pożądanego skutku użytecznego.

Ze względów na prawidłową obsługę, względnie oczyszczanie kotłów, zwiększenie pow. ogrz. o mniej więcej 100 m² również uważać należy za pożądane. Nadto nadmieniamy, że do powyższych obliczeń przyjmowaliśmy przeciętne odparowanie 4—5 godzin; że jednak w pewnych okresach czasu roboczego forsowanie kotłów wypadła znacznie większe, to wypadła, że skutek użyteczny kotłów jest jeszcze mniejszy od wskazanego. W takich razach nie może już być mowy o ekonomicznem spalaniu węgla, lecz tylko chodzi o utrzymanie pary i dzisiaj już fabryka prowadzona być może tylko przy użyciu wyborowych gatunków węgla.

Poza tą zasadniczą kwestyą przeciążania kotłów, pozwalamy sobie zwrócić uwagę na kilka następujących:

Małe ilości kwasu węglowego (CO₂) znajdujące w produktach spalania we wszystkich analizach gazów kominowych, przy równoczesnej obecności tlenku węgla (CO), szczególnie w produktach kotłów Nr. 2 i 3, nasunęły myśl nieszczelności obmurowań kotłów. Dla przekonania się o tem, przeprowadzono szereg porównawczych analiz gazów kominowych, branych równocześnie z pierwszego i trzeciego ciągu przy pomocy dwóch aspiratorów. Wyniki powyższych analiz potwierdziły w zupełności zrobione przypuszczenie, a bliższe oględziny wykazały niezbicie obecność dopływu znacznych ilości powietrza poza paleniskiem, przez liczne nieszczelności w obmurowaniu kotłów. Usunięcie tego jest bezwarunkowo konieczne i wpłynie dodatnio na skutek użyteczny kotłów.

Zwracamy uwagę, iż nie mówimy tutaj o jednorazowym uszczelnieniu, które zwykle w praktyce nie trwa długo, lecz o stałem a częstem uszczelnianiu. Narzuciwszy więc więcej jak zwykle węgla na ruszty, należy zamknąć zasuwę dymową, a wydobywający się przez obmurowanie dym wskaże wszelkie istniejące szczeliny, które należy zaznaczyć i zalepić. Powyższa próba winna być stosowana przy wszystkich kotłach i to w odstępach czasu nie większych jak tygodniowych.

Następnie pozwalamy sobie zwrócić uwagę na brak izolacji przednich den kotłowych, co obciążając niepotrzebnie pracę palacza, niekorzystnie wpływa na zwiększenie strat przez promieniowanie.

Jak to z tablicy jest widoczne, istnieje pewna znaczna różnica, tak w sile ciągu jak i temperaturze gazów kominowych między kotłem № 1 a pozostałymi; podczas gdy gazy tych ostatnich, opuszczając kotły przy ciągu 18 mm, nie przekraczają temperatury 240° C., gazy kotła № 1 posiadają temperaturę 350—380° C. przy sile ciągu wynoszącej 26 mm.

Wobec powyższych danych przypuścić należy pewne niedokładności w obmurowaniu kotła № 1, które w czasie pierwszego odstawienia kotła sprawdzić należy.

Na zakończenie pozwalamy sobie nadmienić, iż stan ogólny maszyny, pominiawszy pewne nieznaczne niedokładności w rozdziale pary, jest zupełnie dobry; zwracamy tylko jeszcze uwagę na niedostateczną izolację receivera, której braki ujemnie oddziaływać muszą na ilość zużywanej przez maszynę pary.

Maszyna tego systemu, tej wielkości i przy tem ciśnieniu, podług obliczonej i gwarantowanej przez lepsze fabryki maszyn ilości pary na konia indykowanego i godzinę, zużywać winna około 6,5 kg pary, podczas gdy maszyna ta w obecnych warunkach, jak to z naszych wymiarów wypadła, zużywa około 7,2 kg.

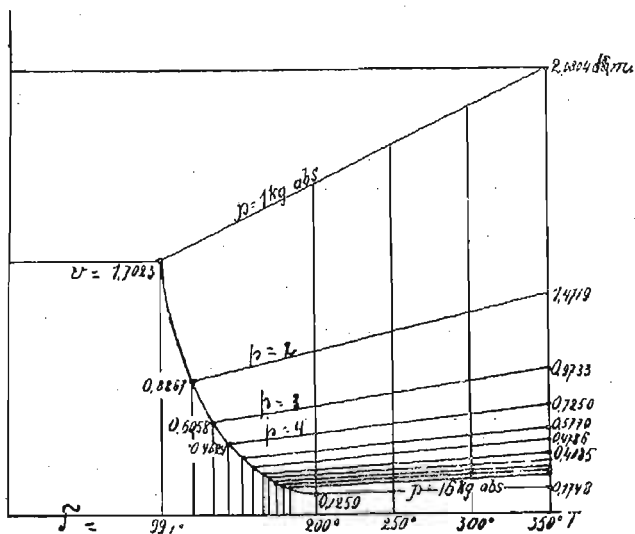
Na znacznie mniejszy rozchód pary wpłynąć musi zaprowadzenie przegrzewaczy do pary, przy użyciu których i doprowadzeniu pary do temperatury około +250° C., zużycie pary na konia indyk. i godzinę obniżyć się da w przybliżeniu do 5 kg. Obecnie działający przegrzewacz przy kotle № 1, jakkolwiek bardzo dodatnio wpływający na osuszenie pary z pozostałych dwóch kotłów, nie wystarcza jednak na jakiegokolwiek przegrzanie pary w cylindrze maszyny. Kilkakrotnie pomiary temperatur pary w odwadniaczu maszyny, nie wykazały najmniejszej podwyżki nad temperaturą pary nasyconej.

L. Rossmann, inż.

O PRZEGRZANEJ PARZE.

Usiłowania, skierowane ku stosowaniu w silnicach parowych pary przegrzanej, zamiast nasyconej, stanowią ostatnie zdobycze na tem polu techniki. Ujmując tę sprawę w możebnie ścisłą formę i posługując się odnośnemi pracami profesorów i inżynierów SCHRÖTER'A, SEEMAN'A, EBERLE'GO, GUTERMILCH'A, HERZEG'GO i innych, przystępujemy do odpowiedzi na pierwsze narzucające się pytanie: Jakie są racjonalne powody skłaniające do przegrzewania pary?

Z badań kalorymetrycznych wynika, że większa część strat przy oddawaniu pracy w cylindrze silnicy parowej, pochodzi ze skraplania się części pary, napędzającej cylinder



Rys. 1.

przy zetknięciu się z jego ściankami. Badania indykatorowe potwierdzają to w zupełności. Jeżeli na wykres zdjęty dokładnie z maszyny pracującej parą nasyconą naniesiemy odpowiednią krzywą, podług której rozszerzałyby się adiabatycznie (t. j. bez wymiany ciepła ze ściankami cylindra) wszystkie do cylindra doprowadzona para, to linia ta znajdzie się w znacznej odległości od linii rzeczywistego rozprężania się pary w cylindrze i przyjmie położenie wskazane krzywą *II* na rys. 7. Stąd powstała strata pracy wynosi od 20—50% ogólnej pracy indykowanej. Powód tak znacznych strat był przedmiotem poważnych badań, z których wynikło, że wstępne skraplanie się tem jest większe, im: 1) większa jest powierzchnia względnie do objętości doprowadzanej do cylindra pary; 2) im napędzająca para więcej w sobie zawiera wilgoci i 3) im większa jest różnica między średnią temperaturą ścian cylindra i temperaturą pary dopływającej.

Odpowiednio do wymienionych przyczyn, wstępnemu skraplaniu zapobiega się:

ad 1) przez możebne zmniejszenie powierzchni szkodliwych przestrzeni;

ad 2) przez usunięcie zawartej w parze wilgoci - i

ad 3) przez ogrzewanie ścian cylindra żywą parą, oraz przez rozdzielanie całego procesu ekspansji na kilka cylindrów.

Pierwsze doświadczenia z przegrzaną parą sięgają początku drugiej połowy minionego wieku. Rozpoczęto je w Stanach Zjednoczonych, następnie Anglii i Francji. W Niemczech 1856 r. HIRSCH zastosował parę 4 atm. ciśn. i 250° C., zatem przegrzaną o 100° C. Rezultaty odnośnie zużycia pary wówczas już były bardzo zadawalniające.

Prawie jednocześnie z parą przegrzaną, zaczęto doświadczenia z nasyconą o wysokim ciśnieniu, poddawana stopniowej ekspansji w kilkucylindrowych silnicach z ogrzewanymi płaszczami i precyzyjnymi mechanizmami rozdzielczymi. Tym sposobem, niezależnie od innych korzyści, zapobiegnięto wstępnej kondensacji, zmniejszono bowiem różnicę między średnią temperaturą ścian cylindra i temp. napędzającej pary.

Świetne wyniki tych badań, oderwały techników od doświadczeń z parą przegrzaną, od których, mimo otrzymane korzyści, odstręczały takie przeszkody, jak: przepalanie się pakunków dławniczych, zacieranie się suwaków i opasek tło-

kowych, trudności przy uszczelnianiu spojów przegrzewacza i wreszcie obawa eksplozyj piorunującej materji, mającej jakoby powstawać przez rozkład pary, stykającej się z rozgrzanimi ściankami przegrzewacza. Znakomite postępy w budowie kotłów o wysokim ciśnieniu, oraz prawdziwie genialne pomysły, udoskonalające maszyny parowe, szybko posuwały naprzód dzieło udoskonalenia i wkrótce osiągnięto na tej drodze wszystko, co tylko było do osiągnięcia. Pozostało wreszcie sięgnąć i po resztę korzyści i w tym celu zwrócono się ponownie do przegrzanej pary. A zrobiono to z tem większem zaufaniem w powodzenie, że przez ten czas doświadczenia TAYLOR'A i BRAND'A w Anglii i FARADAY'A we Francji udowodniły bezzasadność obaw wybuchu przy przegrzewaniu pary; wynalazki zaś metalowych pakunków do dławnic i ulepszonego smarowania cylindrów i suwaków, dały możliwość skuteczniejszego pokonywania trudności stosowania pary w stanie przegrzanym.

Dla zdania sobie sprawy z korzyści, związanych z przegrzewaniem pary i warunków, w jakich ono spełniać się powinno, należy zapoznać się z własnościami pary w stanie przegrzanym.

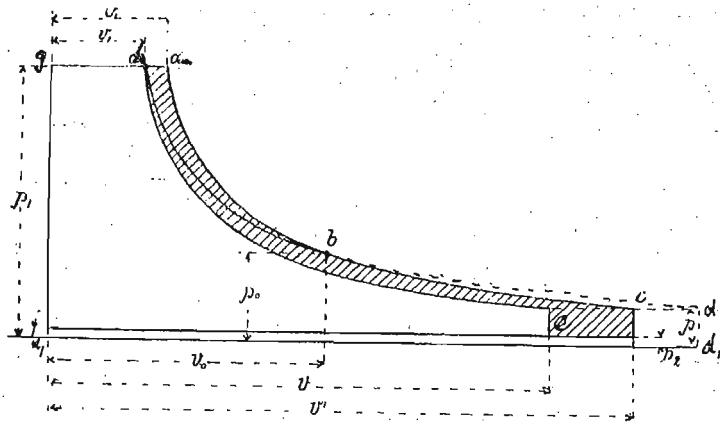
Jeżeli parę, nie stykającą się z wodą, będziemy dalej podgrzewać, to otrzymamy przegrzaną parę. Zbadaniem zostało, że przegrzana para zachowaniem swem zbliża się do gazów—jest złym przewodnikiem ciepła, odpowiednio do stopnia przegrzania znosi stratę pewnej ilości swego ciepła, zanim przejdzie w stan nasyconia; przy stałym ciśnieniu, w miarę wzrostu temperatury, zwiększa swą objętość, tem samem więc zmniejsza gęstość, przy stałej zaś objętości wraz z temperaturą wzrasta ciśnienie.

Stosunek zależności ciśnienia temperatury i objętości wskazany jest wykresem rys. 1.

Z własności tych wypływają następujące wyniki: Jeżeli w cylindrze idealnej maszyny (bez szkodliwych przestrzeni) 1 kg nasyconej pary o ciśnieniu p_1 i objętości v_1 rozpręży się do objętości v i ciśnienia p , przy stałym przeciwcisnieniu p_2 , to przypuszczając, że ekspansja następuje podług linii adiabatycznej, dla nasyconej pary wspomniana ilość pary wykona pracę, oznaczoną wykresem rys. 2 *ghf*¹⁾:

$$L_{km} = p_1 v_1 + \frac{1}{\mu - 1} (p_1 v_1 - p v) - p_2 v.$$

Jeżeli ta sama na wagę ilość pary będzie przegrzana



Rys. 2.

do temperatury t' , to pierwotna objętość v_1 powiększy się do v_1' . Jeżeli ta para będzie się adiabatycznie rozpręzać, to krzywa ekspansji w tym razie przedstawi się z dwóch

¹⁾ Gdyby rozprężanie się pary następowało w tych warunkach, że para pozostawałaby ciągle nasycona i sucha, t. j. że przez cały czas ekspansji pozostawałaby ciągle ta sama ilość pary, to między ciśnieniem i objętością zachodziłaby wówczas zależność:

$$pv = p_1 v_1 = \text{ilości stałej}.$$

Krzywa o takiej zależności zowie się linią graniczną lub krzywą stałego nasyconia i przedstawia ją na wykresie kropkowaną. Wskazuje ona, że przy adiabatycznej ekspansji część pary skrapla się i ilość pary przy końcu jest mniejsza o $x = \frac{a_1 d_1}{a_1 d_1}$, ciężar ocie-

ku równa się $1 - x = \frac{e_1 d_1}{a_1 d_1}$.

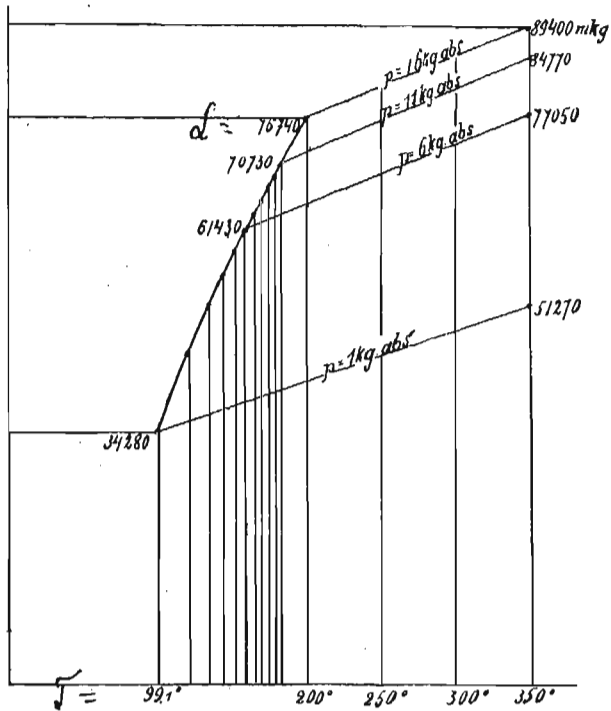
Krzywa graniczna służy do badania postępu skraplania się pary w procesie oddawania pracy w cylindrze.

części *ab*, krzywej adiabatycznej dla przegrzanej pary, której równanie $p v^{\frac{1}{\mu}} = p_1 v_1^{\frac{1}{\mu}}$ i z części *bc*, adiabatycznej dla pary nasyconej, której równanie $p v^{1,135} = p_1 v_1^{1,135}$.

Wykonaną teraz pracę oznacza wykres *gacf*,

$$L_{km} = p_1 v' + \frac{1}{\kappa - 1} (p_1 v' + p_0 v_0) + \frac{1}{\mu - 1} (p_1 v_1 - p v') - p_2 v'$$

Odpowiednio do ciśnienia i temperatury, wartości *L*, oznaczające pracę w *kgm*, przedstawione są na wykresie rys. 3.

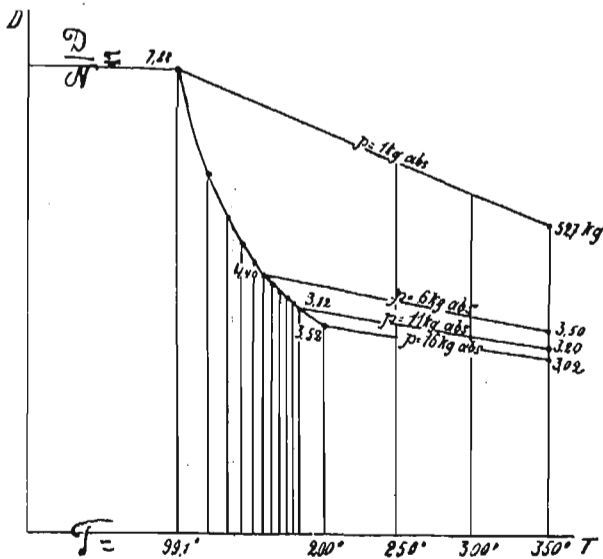


Rys. 3.

Zużycie zaś pary w *kg* na *k. pi/godz.* $\frac{D}{N}$ wskazuje wykres rys. 4. Ponieważ jednak ostatecznie nie zużycie pary, ale węgla, decyduje o korzyściach, przeto wskazać należy, ile potrzeba ciepła do otrzymania 1 *kg* pary przegrzanej do temp. *t*.

Ogólnie ilość ciepła, potrzebna do zamiany 1 *kg* wody o temp. 0° C. na przegrzaną parę o ciśnieniu *p* i temp. *t*₁, jeżeli przez *t* oznaczymy temp. nasyconej pary, wynosi:

$$Q = 606,5 + 0,305 t + 0,48 (t_1 - t).$$



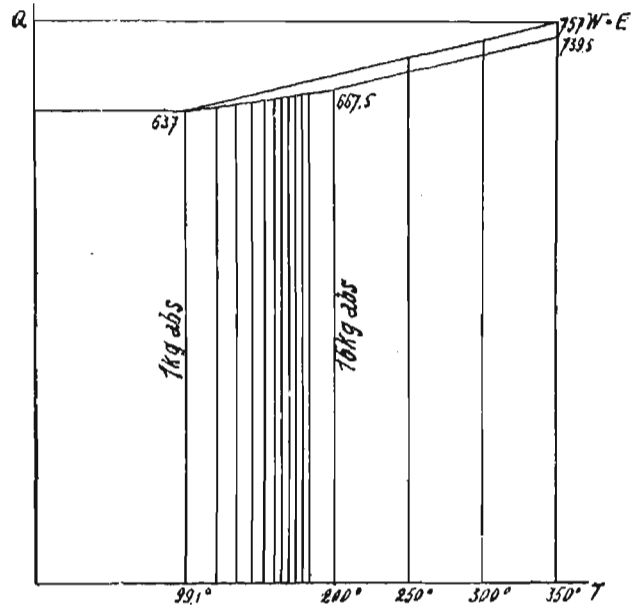
Rys. 4

Wykres rys. 5 wskazuje te ilości ciepła w zależności od ciśnienia i stopnia przegrzania. Wykres zaś rys. 6 wskazuje wartości na $Q \cdot \frac{D}{N}$, t. j. na ilość jedn. ciepła na 1 *k. pi/godz.*, w zależności od ciśnienia i stopnia przegrzania.

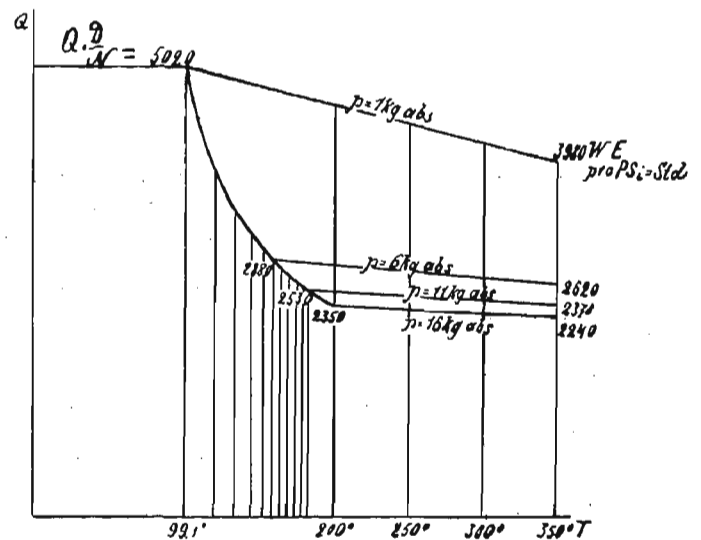
Wartości na stopień sprawności kalorycznej μ_1 , jeżeli pod nią rozumiemy będziemy stosunek ciepła równoważ-

nego pracy do ciepła zawartego w parze, przy nasyconej i przegrzanej parze, wskazane są w następującym zestawieniu

Rodzaj silnicy	Ciśnienie pary atm.	Para nasycona	Para przegrzana do			
			200°	250°	300°	350°
bez kondensacji	4	0,101	0,103	0,110	0,116	0,122
	6	0,130	0,131	0,135	0,142	0,150
	8	0,150	0,150	0,154	0,160	0,167
	10	0,165	0,165	0,168	0,173	0,181
	12	0,178	0,178	0,180	0,185	0,191
z kondensacją	4	0,217	0,217	0,223	0,229	0,238
	6	0,239	0,239	0,243	0,249	0,256
	8	0,255	0,255	0,257	0,263	0,270
	10	0,266	0,266	0,268	0,273	0,280
	12	0,276	0,276	0,278	0,282	0,288



Rys. 5.



Rys. 6.

Jeszcze wyraźniej zmniejszenie ilości ciepła na 1 *k. pi/godz.*, w zależności od ciśnienia i przegrzania, wyrażonew %, przedstawia następujące zestawienie:

Rodzaj silnicy	Ciśnienie pary atm.	Para przegrzana do			
		200°	250°	300°	350°
bez kondensacji	4	1,94	8,18	12,93	17,22
	12	—	1,11	3,79	6,81
z kondensacją	4	—	2,69	5,24	8,82
	12	—	0,72	2,13	4,16

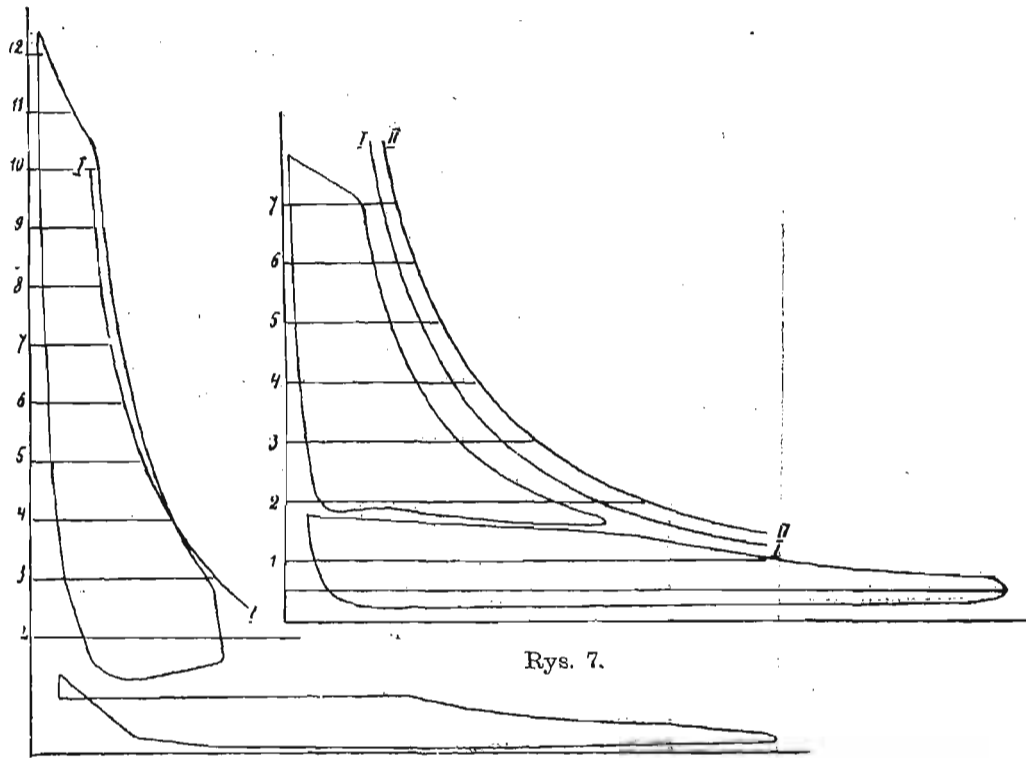
Z rozpatrzenia krzywych wykresów i danych, wskazanych w zestawieniach jako ostateczny wynik wpływa,

że najmniej ciepła na 1 k. p./godz. zużywa się przy parze o największym ciśnieniu i najwyższej temperaturze.

Dla lepszego uwidocznienia zależności od stopnia przegrzania, wartości dla pracy, zużycia pary i ciepła na

k. p./godz., zestawiono te dane w następującej tabelce, obliczając je dla teoretycznych wykresów i wzorów dla $p_1 = 6 \text{ kg/cm}^2$, $p = 0,5 \text{ kg}$, $p_2 = 0,1 \text{ kg}$.

Temp. pary t_1 °C.	Objętość gatunk. v_1 m^3	Praca na 1 kg pary L kg/m	Przyrost pracy L %	Zużycia pary na k. p./godz.		Całkowita ilość ciepła Q jed. ciepł.	Ilość ciepła do przegrzania pary $\frac{c(t_1 - t)}{Q}$ %	Zużycie ciepła na k. p./godz.		Zużycie węgla na k p./godz kg	Rodzaj pary
				$\frac{D}{N}$ kg	zmniejszenie %			$Q \cdot \frac{D}{N}$ jed. ciepł.	zmniejszenie %		
164,03	0,2725	54590	—	4,95	—	656,5	—	3247,1	—	0,54	nasycona
200	0,3002	56 500	3,5	4,78	3,4	673,8	2,6	3220,6	0,8	0,52	} prze-grzana
250	0,3363	59 770	9,5	4,52	8,6	697,8	6,3	3152,2	2,9	0,52	
300	0,3724	62 910	15,2	4,26	18,8	721,8	9,9	3098,0	4,6	0,51	
350	0,4085	67 310	23,3	4,01	19,0	745,8	13,9	2991,6	7,9	0,50	



Rys. 7.

Rys. 8.

Jeżeli porównamy ilość rzeczywiście zużytej pary na 1 k. p./godz, z ilością pary teoretycznie, jak wyżej oznaczoną, to znajdziemy, że pierwsza znacznie przewyższa drugą. Pochodzi to stąd:

- że istotny przebieg w oddawaniu pracy różni się od tego, jaki był założony dla idealnej silnicy;
- że wskutek skraplania się pary znaczna jej część pracy nie wytwarza;
- że część pracy zużywa para na pokonywanie tarcia przy przejściu przez kanały silnicy;
- że wreszcie część pary traci się przez nieszczelność tłoka.

Z tych wszystkich strat najpoważniejszymi są straty, powstające przez skraplanie się pary. Skraplanie to przeważnie ma miejsce przy napełnianiu i w początku okresu rozprężania. Ścianki cylindra posiadają średnią temp. zależną od temperatury wchodzącej i wylotowej pary. Świeżo napełniająca para oddaje część ciepła zimniejszym ściankom cylindra i wskutek tego skrapla się. W czasie rozprężania, z chwilą, kiedy temperatura pary obniży się niżej temperatury ścianek, następuje odwrotna wymiana ciepła i następuje częściowe odparowanie powstałego ocieku. To przyparowanie odbywa się przy końcu okresu ekspansji, głównie w chwili wypływu pary z cylindra i powiększając przeciwnie, znowu ujemnie działa na wydajność silnicy.

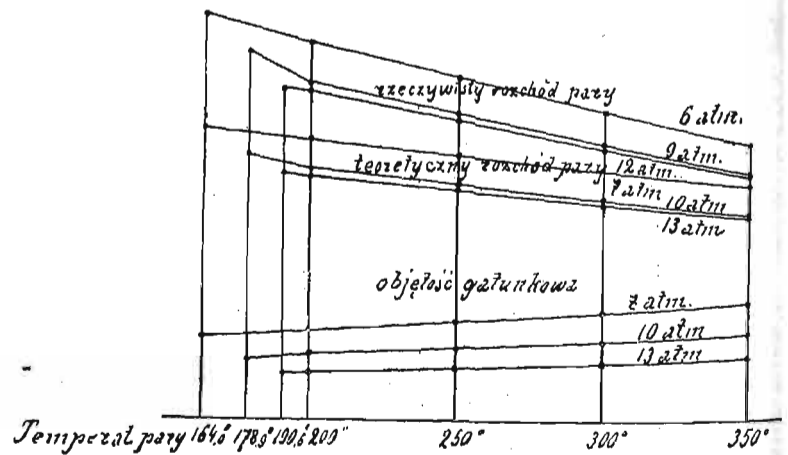
Im obfitsze jest skraplanie się pary w cylindrach, tem większe są z tego powodu straty. Straty te wpływają na zmniejszenie stopnia indykowanej sprawności silnicy, wielkość tego stosunku, zależnie od gatunku i stanu silnicy

waha się między 0,3 i 0,8. Ponieważ przegrzanie pary zapobiega wstępnej kondensacji, przeto straty te wypadają znacznie mniejsze.

Przekonują o tem wykresy indykatorowe (rys. 7 i 8), pierwszy zdjęty z maszyny pędzonej nasyconą, drugi przegrzaną parą. Naniesione na wykresy krzywe *II*, podług których winnaby się rozprężać wszystka do cylindrów doprowadzona para wskazują, że linia ta w wykresie nasyconej pary leży znacznie wyżej od krzywej rzeczywistej pracy, podczas gdy w wykresie przegrzanej pary rzecz się ma przeciwnie: krzywa rzeczywistej pracy, nieznacznie wprawdzie, ale leży poza linią teoretyczną. Strata w pierwszym razie pochodzi ze skraplania się części pary przy napełnianiu cylindra, zysk zaś w drugim, tłumaczy się zwiększeniem gatunkowej objętości, spowodowanej przegrzaniem.

Różnica okaże się jeszcze większą, jeżeli wzięć pod uwagę straconą parę, przeznaczoną do ogrzewania płaszcza wstępnego cylindra maszyn pracujących parą nasyconą, wtenczas linia teoretycznego rozprężania zajęłaby położenie wskazanę krzywą *II II*. Maszyny pracujące przegrzaną parą nie potrzebują ogrzewanych płaszczy.

Z porównania tych dwóch wykresów jasno widać, że przez przegrzanie pary istotnie zapobiega się stratom wyni-



Rys. 9

kającym ze wstępnego skraplania i że stąd właśnie pochodzi główny zysk w oszczędności pary, a tem samem i paliwa. Dla zdania sobie jasno sprawy, w jakiej zależności zysk ten znajduje się od ciśnienia i temperatury, ustawiono wartości na rzeczywisty i teoretyczny rozchód pary przy różnym ciśnieniu i temperaturze graficznie na rys. 9 i liczebnie w następnym zestawieniu.

R. Schramm, inż.

(C. d. n.)

PRZEPISY DLA PALACZY.

Ministerium spraw wewnętrznych Wielkiego Księstwa Heskiego w przepisach, odnoszących się do kotłów parowych i wydanych 26 marca 1902 r., zamieściło następujące wskazówki dla palaczy, które zasługują, aby były uważnie przestrzegane.

1) **Zauważona nieszczelności** na ściankach kotłów winny być bezzwłocznie zbadane, nawet gdyby to było połączone z koniecznością wyłączenia kotła z ruchu.

Czyszczenie kotła 2) Wyłączony kocioł, o ile jest połączony przewodami z drugim, winien być w miejscach złączenia odcięty ślepymi tarczami.

3) Kocioł po każdorazowym oczyszczeniu winien być przez palacza gruntownie wewnątrz i zewnątrz zrewidowany. W razach zauważenia zrysozań, nadpęknięć, odwarstwowień, wyrdzewień lub wypuklin, utworzonych na ściankach kotła, palacz winien o tem bezzwłocznie zawiadomić zarządzającego kotłownią.

4) Zabrania się smarowanie ścianek kotła łatwopalnymi materiałami, przy użyciu jako światła, niezastłoniętego płomienia.

5) Raz na miesiąc należy spuścić wszystką wodę z kotła. Spuszczanie wody winno się odbywać po dostatecznym ochłodzeniu kotła. Nie należy zasilać gorącego jeszcze kotła zimną wodą.

6) Zwracać baczną uwagę, aby niedopuszczyć zawilgacania obmurowania kotła—nieszczelności uzbrojenia należy natychmiast usuwać.

Uzbrojenie kotła. 7) Stan wodoskazu winien być częściej sprawdzany: znajduje się on w porządku, jeżeli po przedmuchaniu, woda w szkle *szybko* do swego poziomu powraca. Kurki probiercze winny się dawać lekko przekręcać. Otwory w kluczach kurków, po każdorazowym doszlifowaniu, winny być przypilowane, tak, aby kurki po złożeniu dały się przetknąć drutem 5 mm grubości.

8) Kłapy bezpieczeństwa należy przynajmniej raz dziennie ostrożnie uchylić, aby się przekonać, czy lekko się podnoszą i czy ich drążki nie zacinają się o przewodniki. Przeciążanie kłap bezwarunkowo i surowo jest wzbronione.

9) Manometr należy od czasu do czasu sprawdzić, czy po zamknięciu kurka strzałka szybko wraca na zero, po otwarciu zaś wskazuje pierwotne ciśnienie. Odpowiednio do składu wody, rurka manometrowa winna być częściej, najmniej jednak raz na miesiąc, przedmuchana. Otwór w kluczu kurka manometrowego powinien być tej wielkości, aby można go było przetknąć drutem 5 mm grubości.

10) Wentyle i kurki parowe winny być z wolna otwierane.

Zasilanie kotła wodą. 11) Każde z dwóch obowiązkowo znajdujących się urządzeń do zasilania kotła winno się znajdować w stanie gotowości i każde z nich powinno być najmniej dwa razy dziennie uruchomiane.

12) Zapór (wentyl) zasilający winien być szczelny, aby woda z kotła nie uchodziła do przewodu.

13) Zasilać kocioł należy często w krótkich po sobie następujących przerwach i zawsze przed każdą dłuższą przerwą w ruchu.

14) Wrazie gdyby wskutek zepsucia się urządzeń zasilających, palacz nie był w stanie utrzymać wody w kotle na przepisany poziomie, winien ogień wyrusztować.

Najniższy stan wody w kotle. 15) W przypadkach, jeżeli stan wody w kotle opadnie pod znak najniższego poziomu, należy natychmiast ogień wyrusztować. *Zasilanie kotła wodą w tym razie surowo jest wzbronione.*

Ciśnienie pary. 16) Dozwolonego i oznaczonego na tabliczce kotła ciśnienia pary pod żadnym pozorem przekraczać nie wolno. Przy tem ciśnieniu powinny kłapy grać pełną siłą. Gdyby ciśnienie mimo to podnosiło się, należy kocioł zasilać wodą i jednocześnie zmniejszyć ciąg, gdyby i to jeszcze nie pomogło należy ogień przytłumić.

Podpalanie kotła. 17) Przed podpaleniem kotła palacz winien *každorazowo*, za pomocą kurków probierczych, gruntownie zbadać, czy w kotle znajduje się woda na przepisany poziomie. Gdyby poziom był niższy od dozwolonego, to należy *przed podpaleniem* kocioł wodą dopełnić. Gdyby w ciągu nocy poziom wody zanadto opadł, to *nie podpalając* kotła, należy bezzwłocznie przystąpić do zbadania powodu, przyczem w pierwszej linii sprawdzić należy stan zaporu zasilającego i kranu spustowego.

18) Podczas podpalania należy baczną zwrócić uwagę na szkło wodowskazowe i manometr, kłapy winny być w tym czasie przynajmniej raz jeden uchylone.

Utrzymanie ognia i pary. 19) Narzucanie paliwa na ruszty i oczyszczanie ich z żużla powinno się odbywać prędko i przy prawie zupełnie opuszczonej zasuwie kominowej.

Paliwo winno być narzucane równomiernie, grubość warstwy 10—15 cm. Dymieniu zapobiegnie się zsuwając rozżarzone paliwo pod próg, świeże zaś narzucając pod drzwiczki.

20) Dopóki w kotle wytwarza się para, palacz winien pozostawać na swem stanowisku. Zabrania się również palaczowi oddalać się z kotłowni w czasie przerw roboczych, bez pozostawienia zastępcy, upoważnionego przez zarząd. W czasie służby palaczowi wzbronione jest oddawanie się postronnemu zajęciu, któreby jego uwagę odrywało od obsługi kotła.

21) Po skończonej pracy przy kotłach stałych i lokomobilowych, należy ogień wygasić i zasuwę kominową zupełnie opuścić.

Utrzymanie kotłowni. 22) Kotłownia winna być utrzymana w porządku, nie powinny się tam znajdować sprzęty, któreby w obsłudze przeszkadzały. Zgromadzenie się i przechodzenie przez kotłownię robotników nie należących do obsługi, surowo jest wzbronione.

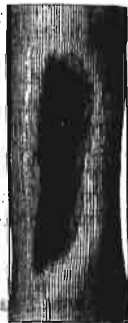
Odpowiedzialność palacza. 23) Palacz jest prawnie odpowiedzialny za wszystkie straty, któreby mogły wynikać wskutek jego nieuwagi lub niedbałego wypełniania obowiązków, przewidzianych niniejszymi przepisami. s.

Z REWIZJI KOTŁÓW I MOTORÓW.

Przepalenie się rur płomienych w kotłach rurkowych. Przy rewizji kotłów parowozowych zdarza się, że wskutek zabłocenia rur płomienych przy ścianie sitowej paleniskowej, rury płomienne, wskutek przepalenia, pod ciśnieniem pary (które w danym razie wynosiło 13 atm.) ulegają odkształceniu w sposób, jak to wskazuje rysunek, zdjęty z natury. W opisywanym wypadku takiemu uszkodzeniu uległo 15 sztuk rur, położonych przy sobie i znajdujących się mniej więcej w środku całej wiązki rur płomienych.

Zagniecenie nastąpiło w odległości 180 mm od wewnętrznej powierzchni ściany sitowej i 80 mm od miejsca zlutowania z miedzianym sztućcerem, którego ścianki wynoszą 5 mm grubości. Miejsce zlutowania pozostało nienaruszone.

Uszkodzenie kotła wskutek braku wody. Powód często się powtarzający: palacz zaniedbuje przeczyszczanie wodowskazu w swoim czasie, stanu jego nie próbuje naleyście, nie bada przed podpaleniem w sposób obowiązujący, czy kocioł jest wodą naplony, pozwala się złudzić przez szkło wodowskazowe



i podpala pod kotłem, aż następuje przepalenie ścianek kotła, a w pewnych razach i wybuch. W danym wypadku kocioł był cylindryczny, z jednym niżej położonym wurnikiem (balier) 15 m² pow. ogrzew. i 5 atm. ciśn. Wypadek ten tak opisuje czasopismo bawarskiego związku kotłowego w № 10 r. 1902. Już przed wypadkiem martwy (mało ruchliwy) poziom wody w szkle winien był zwrócić uwagę palacza na to, że wodowskaz musi być zanieczyszczony. Przy oczyszczaniu kotła, które dokonano na kilka dni przed wybuchem, zaniechano rewizji wodowskazu. Kiedy potrzeba było kocioł podpalić, w szkle nie było widać poziomu wody, palacz przypuszczał, że jest jej pełno i podpalił pod kotłem. Wkrótce ciśnienie w kotle wzrosło i kłapy zaczęły grać, palacz trochę zasilił kocioł i ciśnienie opadło, lecz niezadługo znów manometr wskazywał maksymalne ciśnienie, złączono więc kocioł z maszyną, ale w niespełna dwie minuty ciśnienie opadło o 2 atm.—to wreszcie nasunęło palaczowi myśl, czy jednak w kotle nie zamato jest wody: otworzył kraniki probiercze, wreszcie stłukł szkło wodowskazowe, zewsząd wydobywała się tylko para, zorientowawszy się w niebezpieczeństwie, aby obniżyć ciśnienie pary, odtrącił zapór odprowadzający parę do gotowania i puścił w ruch pompę zasilającą — zapóźno jednak; w kotle odezwalo się złowrogie trzeszczenie — palacz otworzył drzwiczki paleniskowe i zobaczył ze zgrozą, jak przez wszystkie rury woda zalewała ogień.

Rewizja wykazała, że kocioł uległ zupełnemu zniszczeniu: poprzeczne rury górnego kotła rozciągnięte, na trzecim od strony wody u dołu, na 28-u nitach nadpęknięcie, na ogniowej blasze wypuklina powierzchni 1100.300 mm i głęboka 20 mm, na trzech dzwonach rury podłużne porożnięte, z wyraźnymi znakami zglizowania blachy. Dolną część wodowskazu znaleziono założoną pakunkiem gumowym i zarosniętą kamieniem. Wypadek ten nie miałby miejsca, gdyby palacz przestrzegł odnośne przepisy.

Zarastanie kamieniem wylotów rur zasilających zdarza się niepostrzeżenie i następuje stosunkowo prędko w tych mianowicie urządzeniach, gdzie inżektor, posiadający przy sobie i wentyl odcinający, osadzony jest wprost na kotle, a rura zasilająca przeprowa-

dzona jest wewnątrz kotła. Przy rewizji zauważono, że pierwotny wylot otworu 50 mm średnicy w świetle, w czasie między dwiema po sobie następującymi rewizjami, zarósł kamieniem do tego stopnia, że swobodny wylot wynosił zaledwie 10 mm średnicy.

W takich wypadkach zasilanie kotła wodą staje się niedostateczne i wreszcie powoduje, że inżektor działać przestaje. Zwracając uwagę na ten fakt, nadmieniamy, że w takich urządzeniach konieczne jest częste oczyszczanie wylotów rur zasilających. Gdyby to miało być połączone z trudnościami, to lepiej jest przenieść rurę zasilającą na zewnątrz, przyczem: oczyszczanie wentyli odcinających nie następuje trudności i dokonywane być winno przy każdej obowiązkowej rewizji uzbrojenia kotła.

W Y J A Ś N I E N I A.

Nafta, jako środek przeciwkamieniowy, zalecana jest od pewnego czasu, a w celu peryodycznego wprowadzania nieznacznych jej ilości do kotła, służą różnej budowy pompki i inżektory.

Znaczna ilość doświadczeń wykazuje, że przy pewnym składzie wody, kamień kotłowy do ścian kotła mniej przywiera i łatwiej daje się wypłukiwać, w innych razach nie zauważono żadnego dodatniego w tym względzie skutku.

Stwierdzono natomiast, że z wprowadzanej do kotła nafty tworzą się gazy, które robotnikom czyszczącym kocioł poważne na zdrowiu przynoszą szkody. Podług sprawozdania badeńskiej inspekcji fabrycznej, z dwóch robotników, zajętych przy rewizji wjazdu, pary naftowe, nagromadzone w kotle, uchodząc przez szczelinę pakunku, zapaliły się od płomienia używanej przy robocie lampki i jednego z nich śmiertelnie poparzyły.

Związek kotłowy bawarski w czasopiśmie swoim z 1900 r. podaje do wiadomości o dwóch wypadkach wybuchów przy oczyszczaniu kotła, spowodowanych przez nagromadzone w kotle gazy z nafty.

Z innego źródła donoszą, że w wielu kotłowniach odstąpiono od używania w tym celu nafty z uwagi, że robotnicy przy oczyszczaniu kotłów poważnie zaniemagali. Podług sprawozdań dróg państwowych pruskich, wprowadzanie nafty do kotłów parowozowych dobre wydało rezultaty.

Z powyższego należy wyciągnąć wniosek, że jeżeli nafta w pewnych razach może być używana jako środek przeciwko przywieraniu kamienia kotłowego, to jednak nigdy dla kotłów, które muszą być oczyszczane przez ludzi pracujących wewnątrz kotła.

Środek przeciwkamieniowy „Isso“. Analiza wykazuje, że środek ten przedstawia masę kleistą koloru brązowego, która w wodzie rozтворя się na płyn brązowy, słabo alkaliczny, za dodaniem kwasów wywiązuje w nieznacznej ilości kwas węglowy.

Ilościowo zawiera:

substancji organicznych (szlamu roślinnego) . . .	1,8 %
„ „ mineralnych (popiołu, węgla sodu). . .	2,0 „
wody	96,2 „
	100,0 „

Środek ten zatem jest to lekko alkaliczny, mocno wodnisty szlam roślinny.

Działanie jego na kamień kotłowy ma polegać na tem, że cząstki roślinne, mieszając się z osadami, mają zapobiegać przywieraniu ich do ścian kotła. Tego rodzaju metoda przeciwdziałania osadzaniu się kamienia kotłowego jest z gruntu fałszywa i stosowanie podobnego rodzaju środków stanowczo musi być odradzane.

Jaki jest najprostsz i najłatwiejszy sposób, aby zaradzić pladze zadymiania kominami fabrycznymi? Tak postawione pytanie wyklucza wszelką zmianę palenisk i zaprowadzenie dymochłonnnych urządzeń. W tym razie pozostaje jedyny środek, t. j. racjonalne palenie. Ze tą drogą mogą być osiągnięte pożądane rezultaty, jest rzeczą stwierdzoną. Umiejętne i staranne palenie niezu-

pełnie, ale w znacznym stopniu, zmniejsza wydzielanie się czarnego, roznoszącego sadze dymu.

Opierając się na tej zasadzie, w r. 1891 „Towarzystwo Politechniczne Związku rękodzielniczego“ w Lipsku przedsięwzięło środki, o ile że uwiecznione zostały dobrym skutkiem, zasługują aby były podane szerszym kołom do wiadomości. Zadanie polegało na przedsięwzięciu środków, któreby palacza zniewalały do takiej starannej obsługi paleniska i do zachowania odpowiednich wskazówek przy narzucaniu paliwa. W tym celu uchwalono wydać odpowiednie przepisy palenia, następnie zdecydowano poddać palaczy kontroli w ten sposób, że obserwowano odcień zabarwienia wydobywającego się z kominu dymu, oznaczając cyframi 1, 2, 3, 4 dym lekki i jasny, szary, ciemny i czarny. Średnia cyfra z miesięcznych obserwacji dawała pojęcie o jakości palenia. W końcu roku z rezultatów miesięcznych obserwacji wyciągano średnią i, odpowiednio do wyniku, nagradzano palaczy: dyplomami przy dołączeniu 20 marek, świadectwami i 15 mar., wreszcie zachęceniemi przy osiarowaniu 10 mar. Funduszy dostarczyli właściciele kotłów, którzy temu Związkowi powierzyli pod obserwację kominy swoich fabryk.

Organizacja Związku polegała na następującym:

- kilku ludzi fachowych z dobrej woli zobowiązują się obserwować dym, uchodzący z kominów fabrycznych, o czem zawiadamiają i
- zapraszają na odnośne narady właściciele fabryk;
- po przyjęciu odpowiednich postanowień rozdają przepisy sposobu palenia;
- obserwujący obowiązani są napisać trzy lub cztery razy tygodniowo swoje obserwacje, czas trwania jednej obserwacji wynosi 10—15 minut;
- rezultat półroczny komunikowany jest fabrykantom i podawany do wiadomości palaczy;
- odpowiednio do rezultatów palacze są wynagradzani, jak to wyżej wspomniano.

Przepisy palenia, wydane przez wspomniane towarzystwo, odnoszą się do rusztów płaskich i są następującej treści:

- obmurowanie i palenisko winno być ściśle, ruszty utrzymane w porządku;
- przed narzuceniem węgla, wszystko potrzebne do tego powinno się znajdować pod ręką;
- zpalone paliwo należy w części zsunąć pod próg ognio- wy, a świeże węgle narzucić na żarzącą się warstwę, następnie pokrywać ruszty węglem ku drzwiczkom;
- należy niewiele, ale często nakładać paliwo, dbając o to, aby utrzymał je w możebnie suchym stanie;
- ruszty powinny być możliwie czysto utrzymane (nie zażnż- lone) i równej grubości warstwą paliwa pokryte.

Polęgając na powyżej powiedzianem, odpowiedź na pytanie brzmiałaby: zachęcić palacza do prawidłowego palenia w ten lub inny sposób odpowiedni i dogodny dla każdej fabryki.

D R O B N E W I A D O M O Ś C I.

Odpowiedź na pytanie: czy może mi się opłacić urządzenie ekonomizera przy kotłach kornwalijskich, których powierzchnia ogrzewalna każdego wynosi po 60 m², a temperatura gazów kominowych dochodzi do 315° C., oraz jaka powinna być jego powierzchnia ogrzewalna i jaki byłby najodpowiedniejszy system?

Jeżeli chodzi o podgrzanie wody zasilającej, to podwyższenie jej temperatury o każde 6° C. przeciętnie odpowiada 1% oszczędności na paliwie. Jeżeli chodzi o podgrzanie wody dla innych celów fabrycznych (dla farbierni, pralni i t. p.), to podgrzanie wody w ekonomizerach przynosi znacznie większe korzyści. Przy malejącej temperaturze ustawienie ekonomizera w zasadzie powinno się opłacić. Odnosnie powierzchni ogrzewalnej należy kierować się regułą, aby gazy kominowe nie były ochłodzone niżej 150° C., a to z uwagi na siłę ciągu kominowego, jak również ze względu, aby zapobiedz skraplaniu się pary wodnej w gazach, co następuje przy 100° C. temperatury gazów i co powodowałoby szybkie rdzewienie rur ekonomizera. Zresztą liczyć należy, że przy tej temperaturze gazów (o ile forsowanie kotła jest stałe) na 1 m² powierzchni kotła liczyć można 1—1,25 m² powierzchni ekonomizera. Przy tak oznaczonej powierzch-

ni ogrzewacza temperatura gazów kominowych wynosić będzie około 170° C., a woda ogrzeje się do temperatury ≈ równej połowie różnicy temperatury gazów przed i za ogrzewaczem. Odnosnie rentowności takiego urządzenia z powyższego wynikają następujące dane: przyjmując że stale pracują tylko dwa kotły z ogólną powierzchnią ogrzewalną 120 m², to powierzchnia ekonomizera w przybliżeniu będzie wynosić również 120 m². Woda w tym ogrzewaczu nagrzej się do temperatury = $\frac{315-170}{2} = 72,5^{\circ} \text{C.}$, co zapewnia oszczędności

na węglu $\frac{72,5}{6} \approx 12\%$ z rocznego wydatku na węgiel, co stanowi poważną oszczędność na węglu.

Odejmując od tego 20% od kosztu instalacji ekonomizera na pokrycie oprocentowania, amortyzacji i utrzymania, otrzymamy rezultat, który wskaże czy i o ile proponowane urządzenie będzie się rentowało. Odnosnie wyboru systemu, to właściwie zaopiniujemy dopiero po zbadaniu miejscowych warunków urządzenia i warunków eksploatacji.