

PRZEGŁĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

TREŚĆ.

Postanowienia i poglądy w sprawie rozwoju wyższego wykształcenia technicznego w Rosyi (dok.). — Palenisko Holdena dla opału płynnego, zastosowane do lokomotyw obsługujących tunel Alberski. — *Krytyka i bibliografia*: Z powodu artykułu o smarach inż. Stefana Andrychewicza. — Książki, broszury i czasopisma nadesłane do Redakcyi. — *Górnictwo i hutnictwo*: W sprawie najwłaściwszej formy wewnętrznej wielkich pieców (c. d.). — Ruch wagonów węglowych na drogach żelaznych Warsz.-Wied. i I.-Dąbrowskiej.

POSTANOWIENIA I POGLĄDY

W SPRAWIE ROZWOJU

WYŻSZEGO WYKSZTAŁCENIA TECHNICZNEGO

W ROSSYI.

(Odczyt wygłoszony w Sekcyi technicznej w d. 1 marca 1898 r.).

(Dokończenie, — por. Nr. 11 z r. b., str. 185).

Instytuty technologiczne ruskie, dzięki tylko połączeniu dwóch specjalności utrzymują się w rozwoju; zredukowane wyłącznie do wydziałów mechanicznych straciłyby wiele na ogólnym ruchu umysłowym. Dyrektor instytutu leśnego Szafranow dowodził, że instytuty specjalne istnieć mogą z pożytkiem tylko przy wielkich nakładach, a przy otwieraniu szkół za pieniądze zebrane przez społeczeństwo, należy się trzymać oszczędniejszego systemu politechnik. W ten sposób powstała szkoła rygska, dzięki pomocy zarządu miasta i szlachty gubernij nadbałtyckich. Szkoła rygska miała dawniej, oprócz dziś egzystujących, jeszcze wydziały handlowy i mierniczy. Ten ostatni mało był uczęszczany i został zamknięty, a znów wydział rolniczy rozwinął się i zyskał poparcie ministerium dóbr państwa. Wogóle, zdaniem p. Szafranowa, politechniki, czyniąc zadość wielu naraz potrzebom przemysłu, kosztują taniej i zasługują na poparcie.

Rozprawy zamknęło przyjęcie przez zebranych wniosku gen. Petrowa, że należy przyznać pierwszeństwo politechnikom, nie przecząc, że i instytuty specjalne mogą przynosić pożytek. Było to ozłocenie pigułki, jaką musieli przełknąć obrońcy dziś już przestarzałego systemu kształcenia techników. Wprawdzie pierwowzory tego systemu, szkoły specjalne francuskie, utrzymują się do dziś na wysokości zadania, dostarczając swemu rządowi wyborowych inżynierów, — ale i we Francyi nie powstała nigdy myśl urządzania nowych szkół

technicznych tego typu, zwłaszcza dla uczynienia zadość innym, różnorodniejszemu potrzebom krajowego przemysłu.

W dalszym ciągu rozpatrywano kwestyę, związaną ubocznie z projektem p. Anopowa, mianowicie: czy byłoby pożądanem wydawanie świadectw studentom instytutów z ukończenia dwóch pierwszych kursów. Dyrektor instytutu technologicznego w Petersburgu p. Gołowin oświadczył, że w jego instytucji świadectwa takie są wydawane, a prof. Bielelubski przyznał, że studenci, którzy ukończyli dwa kursa, stają się w praktyce pracownikami pożyteczniejszymi od takich, którzy nie byli w żadnym instytucie. Dyrektor Kirpiczew wspominał o wolnych słuchaczach instytutów, studyjujących pojedyncze gałęzie techniki; w Charkowie wielu gorzelników - praktyków uczęszczało na odpowiednie wykłady w instytucji. Przyznając pożytek świadectw z dwóch kursów, zebranie zastrzegło, że te świadectwa nie powinny dawać odpowiednich praw, przyznawanych kończącym instytuty, a następnie przeszło do wysłuchania referatów profesorów uniwersytetu: Ziernowa z Moskwy i Bungego z Kijowa.

Profesor Ziernow rozpatruje najprzód kwestyę wydziałów czyli fakultetów technicznych uniwersytetów i sądzi, że urządzenie takich fakultetów technicznych, w zupełności samodzielnych, jest możliwe. Przez wprowadzenie wykładów nauk specjalnych, uniwersytet mógłby przysposabiać młodych ludzi do niektórych specjalności, ale nie do wszystkich. I tak np. chemicy i rolnicy mogą być przyłączeni do uniwersytetów, ale dla mechaników, potrzebujących wielu ściśle ze sobą związanych wykładów i różnych specjalnych pracowni, uniwersytet mniej się nadaje. Przechodząc do rozpatrzenia stron ujemnych obecnego systemu wyższych szkół technicznych w Rosyi, zaznacza prof. Ziernow u studentów instytutów brak popędu do studyjów głębszych i samodzielnych, powodowany zbyt wielką liczbą godzin zajęć obowiązkowych w warsztatach, w skutek czego studenci pomijają przy słuchaniu wykładów rzeczy nadprogramowe, a najczęściej przestają zupełnie uczęszczać na wykłady. Należałoby dać im więcej czasu na pracę nad przedmiotami, do których czują zamiłowanie, starać się o pobudzenie w nich umysłowej energii. Prof. Ziernow jest zwolennikiem pięcioletnich kursów technicznych. Odnosnie do profesorów wyższych szkół technicznych w Rosyi wyraża pogląd, że są oni po największej części teoretykami. To też nie można myśleć o dalszem sztucznem ich wytwarzaniu, ale należy pozostawić radom szkolnym prawo powoływania na katedry osób postronnych, które się odznaczyły pracami naukowymi lub działalnością praktyczną. Jak widzimy, pogląd prof. Ziernowa zgadza się w zupełności z wyrażonem przez nas zdaniem, przy wzmiance o pierwszym czytany na zebraniu referacie gen. Petrowa.

Prof. Bunge, powołując się na otwarte dla wszystkich wrota szkół elementarnych, średnich i wyższych, w Europie i Ameryce, dochodzi do wniosku, że Rosya wtedy dopiero doścignie w przemyśle inne kraje, gdy powiększy liczbę swoich szkół technicznych i gdy wstęp do tych szkół będzie otwarty dla wszystkich, którzy ukończyli szkoły średnie, bez żadnych egzaminów konkursowych, które przynoszą tylko szkodę młodzieży, wymagając bezużytecznych wysiłków pracy. Fakultety techniczne przy uniwersytetach były już projektowane w r. 1860. Otwarcie ich możliwem będzie przy odpowiedniem urządzeniu nowych pracowni i dopuszczeniu do uniwersytetów wychowawców szkół realnych.

Przy roztrząsaniu projektu fakultetów technicznych, p. Zarincew przedstawił szczegóły urządzeń angielskich, gdzie fakultety takie wciąż się organizują. Programy kursów sporządzane są odpowiednio do potrzeb każdej miejscowości, a nie na zasadzie wywodów teoretycznych. Programy te są przystępne dla młodych ludzi różnego przygotowania. Właściwie, w uniwersytetach angielskich

podział na fakultety odnosi się więcej do profesorów, bo studenci słuchają wykładów według swego wyboru. Normalnie kurs trwa trzy lata, można jednak przebyć w uniwersytecie i pięć lat, ale nie więcej. Po ukończeniu kursu każdy może przystępować do egzaminu, na jaki chce stopień i z jakich chce przedmiotów. Wogóle, uniwersytety angielskie dążą do zaspakajania potrzeb życiowych, nie krępując się przestarzałymi przepisami i formułkami. Gdy u nas fakultety: lekarski i prawny czynią zadość potrzebom życiowym, dla czegożby nie mogły powstać obok fakultety techniczne. Brak ich dotychczasowy przypisywać wypada rutynie. W XV wieku z uniwersytetów wychodzili sami encyklopedyści, w XVI encyklopedyści, teologowie i prawnicy. W XX wieku, twierdzi p. Żarincew, uniwersytet wydawać będzie wszystkich specjalistów.

Zaznaczyć wypada, że projekt fakultetów technicznych poruszany był już pośrednio na ostatnim zjeździe działaczy w sprawie wykształcenia technicznego i profesjonalnego w Moskwie. W referacie „o pożytku zakładania oddziałów technicznych przy wydziałach fizyko-matematycznych naszych uniwersytetów“, dowodził p. Bugajew, że w interesie rozwoju przemysłowego Rosyi, ważnem jest udostępnienie wyższego wykształcenia technicznego, wyszukując w tym celu wszystkie przyjazne okoliczności. W tym względzie wielki pożytek przynieśćby mogły uniwersytety, których wydziały matematyczno-fizyczne stanowią ogniska umiejętności, będących podstawą wszystkich nauk technicznych. Urządzenie przy uniwersytetach całkowitych kursów różnych działów techniki, przedstawia wprawdzie trudności, mniej lub więcej poważne, stosownie do działu,—i tak np. wydział mechaniczny wymagałby urządzenia oddzielnej szkoły. We wszystkich wszakże działach techniki wydziały fizyko-matematyczne, bez zbyt wielkich trudności, mogłyby dostarczać bogatego zapasu wiedzy, przydatnej już to bezpośrednio w praktyce, już też po jej uzupełnieniu skróconem przejściem jednej ze szkół specjalnych. Koniecznem jest w tym celu uwzględnienie w uniwersytetach nauk stosowanych, w szerszym zakresie, niż to dotychczas ma miejsce. To też zjazd postanowił, że: „pożądanem jest stopniowe zwiększanie w uniwersytetach liczby katedr nauk stosowanych (wraz z odpowiednimi zakładami pomocniczymi) na wydziałach fizyko-matematycznych, w charakterze przedmiotów uzupełniających“.

Nowej strony kwestyi dotknął podczas narad w Cesarskiem Towarzystwie Technicznem, p. Iwanow, profesor akademii inżynierów wojskowych. Treść jego przemówienia następująca: Rozpatrując programy uniwersytetów i wyższych szkół technicznych, zauważyć można wiele przedmiotów wspólnych na pierwszych dwóch kursach. Wynika stąd pytanie, czy te przedmioty ogólnie kształtujące, są na właściwem miejscu w wyższych szkołach technicznych i czy nie należałoby ich przenieść do szkół średnich. Instytuty specjalne są przepełnione, kursa zajęte masą przedmiotów obowiązujących, wykładanych odpowiednio szczegółowo. Ale sposób nauczania w instytutach nie wiele się różni od przyjętego w szkołach średnich. Studenci pracują więcej pamięcią niż umysłem, mało mają inicjatywy i twórczości. Z instytutów wychodzą osoby, nieuzdolnione do zajęć praktycznych, w wieku zbyt zaawansowanym, żeby mogły przejść jeszcze odpowiednią szkołę. *Przekształcenie szkół wyższych jest niemożliwem bez odpowiedniego przekształcenia szkół średnich*, to ostatnie zaś jest zupełnie możliwem. Jako przykład przytoczył p. Iwanow moskiewskie trzecie gimnazjum realne, które około r. 1860, poczynając od klasy czwartej, dzieliło się na trzy oddziały: klasyczny, realny i handlowy. Wychowawcy pierwszych dwóch oddziałów wchodzili do uniwersytetu, z oddziału klasycznego bez egzaminu, a z realnego z warunkiem złożenia egzaminu z łaciny, sprowadzającego się w praktyce do lekkiej formalności. W zakres kursu tego gimnazjum wcho-

dziły niektóre przedmioty, wykładane obecnie na pierwszych kursach instytutów specjalnych. Programy gimnazyów i szkół realnych ośmioklasowych w Niemczech, zbliżają się obecnie do tego zakresu. Według p. Iwanowa, wszystkie wykłady matematyki i fizyki należałoby przenieść z pierwszych kursów instytutów do szkół realnych. Tym sposobem kurs instytutów mógłby być sprowadzony do lat trzech.

Myśl ta zasługuje na uwagę. W jej rozwinięciu powołalibyśmy się na programy liceów francuskich, rozdzielających się w trzech ostatnich latach na oddziały: humanistyczny i nauk ścisłych (*lettres et sciences*). Oddział nauk ścisłych obejmuje z matematyki wszystko to, co wchodzi w zakres pierwszego kursu Szkoły Politechnicznej i przygotowuje w zupełności do wejścia do Szkoły Centralnej Sztuk i Rękodziel, która jest wyższą szkołą techniczną z kursem trzyletnim. Gimnazya w Królestwie, zreformowane przez Wielopolskiego, stanowiły znów przykład wspólnej szkoły średniej. Dodanie do takiego programu klasy ósmej, z wprowadzeniem do wszystkich klas nauki rysunku i powiększeniem godzin wykładów matematyki, pozwoliłoby pomieścić w programie szkół średnich niektóre przedmioty ogólne, wykładane w wyższych szkołach technicznych, zmniejszając o rok czas konieczny na studia w tych zakładach. Zaznaczyć trzeba także, że sprawa reorganizacji szkół realnych poruszona była na zjeździe w Moskwie. Postanowiono przedstawić rządowi potrzebę organicznego związania dodatkowej klasy siódmej z normalnemi sześcioma klasami, rozszerzenia wykładów chemii w tych szkołach, zniesienia wydziałów handlowych, pozostających w sprzeczności z pożądanym ogólnie kształcącym charakterem szkół realnych i t. p. Ogół wniosków zjazdu w sprawie szkół realnych wykazuje, że poglądy na potrzebę ich reorganizacji datują już oddawna.

W końcu obrad przemawiał prof. uniw. p. Konowałow, zaznaczając, że zakres wykładów matematyki w uniwersytecie petersburskim i w instytucie górniczym, które to oba zakłady mówca przechodził jako student, jest prawie jeden i ten sam. Kończący wydział matematyczny uniwersytetu potrzebują niewielkich stosunkowo uzupełnień wiedzy, aby mogli rozpoczynać działalność inżynierską. Dążenie do wytworzenia związku, wyższych szkół technicznych z uniwersytetami, nie jest żadną utopią, ale rzeczą dającą się urzeczywistnić. Czy ten związek jest pożądanym? Kwestyę tę należałoby rozstrzygnąć w zasadzie, nie wchodząc w szczegóły. W Anglii i Ameryce uniwersytety mają fakultety techniczne. W Niemczech objawia się także dążność do zbliżenia do siebie uniwersytetów i wyższych szkół technicznych, i tak np. w Getyndze uczyć się można elektrotechniki, w związku z innymi przedmiotami fizyko-matematycznymi. Powodzenie wykładów uniwersyteckich i ich rezultaty wskazują, że możnaby i u nas w ten sposób utworzyć na fakultetach fizyko-matematycznych oddziały fizyko-chemiczne, przygotowujące specjalistów w zakresie elektrotechniki i chemii. Zmniejszyłoby to przedział między naszymi uniwersytetami a wyższymi szkołami technicznymi. Zakłady te różnią się więcej celem, niż zakresem wykładów. W wyższych szkołach technicznych, dla uzbrojenia studenta w cały arsenał wiadomości, niezbędnych do zajęć praktycznych, programy wypełniać należy przedmiotami, nie powiązanymi ściśle jeden z drugim. W świecie uniwersyteckim, projekt fakultetów technicznych wywołuje przypuszczenie, że te fakultety wprowadzą do wykładów uniwersyteckich rzeczy do nich nie należące. W każdym razie zbliżenie jest pożądanem. Obecnie, kończący kurs uniwersytecki i pragnący się poświęcić działalności praktycznej w przemyśle, zmuszeni są wstępować do instytutów specjalnych i po czterech latach uniwersytetu, uczyć się jeszcze przez lat pięć. Nie ma dla nich specjalnego zakładu, w którymby mogli nabyć w krótkim czasie wiadomości specjalnych, a ucząc się przez lat

pięć, po czterech przebytych w uniwersytecie, tracą świeżość umysłową, potrzebną do nabywania wiadomości. Z drugiej znów strony uniwersytet nie jest odpowiednio urządzone, aby w nim, kończący instytuty specjalne, mogli pogłębiać swe wykształcenie naukowe. Wprowadzenie fakultetów technicznych mogłoby także umożliwić przygotowywanie profesorów do instytutów specjalnych.

Inni mówcy zwracali jeszcze uwagę na chemików uniwersyteckich, którzy obecnie chętniej są widziani po fabrykach, aniżeli chemicy z instytutów technologicznych, jako więcej samodzielni. W końcu przewodniczący próbował rozstrzygnąć przez głosowanie, o ile jest pożądanem otwieranie przy uniwersytetach fakultetów technicznych, a mianowicie: chemicznych, elektrotechnicznych i mechanicznych. Z powodu jednak małej liczby obecnych profesorów uniwersytetów, głosowanie nie doszło do skutku i na tem obrady ukończono.

Przytoczyliśmy w streszczeniu niektóre poglądy wygłoszone na tych obradach, jako charakteryzujące zapatrywania całego grona wybitniejszych osobistości ze świata technicznego i uniwersyteckiego w Rosyi. Mnóstwo innych poglądów ogłoszono jednocześnie w gazetach, z pomiędzy nich wszakże mało było istotnie oryginalnych a jednocześnie możliwych do urzeczywistnienia. Bogatą za to była strona informacyjna niektórych artykułów. I tak np. w czasopiśmie „Wykształcenie“, autor artykułu p. t. „Gdzie wyjście“, ukrywający się pod literami W. W. K., szukając środków pieniężnych do urzeczywistnienia projektu pana Anopowa, dwuletnich szkół politechnicznych przygotowawczych, zaznaczył olbrzymie koszta utrzymania w Rosyi instytutów i fakultetów filologicznych, obok nader małego popytu na ten dział wykształcenia i obliczył, że podczas gdy jeden inżynier komunikacyj kosztuje rs. 1634, to państwo na wykształcenie jednego nauczyciela języków martwych wydaje około 30 000 rs. rocznie. Autor zwraca uwagę, że za taką sumę możnaby utrzymać w ciągu roku całe gimnazjum i proponuje zamknięcie fakultetów filologicznych w miastach prowincjonalnych a obrócenie odpowiedniego funduszu na szkoły politechniczne. Fakultety bowiem w Petersburgu i Moskwie ze swymi instytutami, wystarczać mogą do wydawania dotychczasowej liczby nauczycieli filologów.

Profesor uniwersytetu moskiewskiego p. Umow, pisał w „Ruskich Wiadomościach“: „Podnoszą obecnie kwestyę braku profesorów dla wyższych szkół technicznych. Ale należałoby się przedtem spytać, czy mamy wystarczającą liczbę dobrych nauczycieli fizyki w szkołach realnych i gimnazjach. Jeżeli z pomiędzy 600 studentów wydziału fizyko-matematycznego zaledwie 50 w ciągu roku może dotknąć ręką przyrządów fizycznych, to jakich nauczycieli fizyki dostarczyć może kontyngens 500 ludzi, którzy nigdy nie mieli w ręku żadnego aparatu. Nasze uniwersytety nie miałyby profesorów fizyki, gdyby nie było zagranicą pracowni, w których mogli się zapoznać z obecnym stanem nauki“. Rzeczywiście, w uniwersytecie moskiewskim uczęszcza na wykłady fizyki 900 studentów a pracownia pomieścić ich może zaledwie 40. W uniwersytecie charkowskim gabinety fizyczne wyglądają prędzej na stajnie, a pracować w nich niepodobna. O petersburskim instytucie górniczym pisał p. K. S. w „Nowem Wremieni“. W wielkim gmachu, którego część zajmuje bogate muzeum, instytut pomieszczony jest w ten sposób, że zbiór mineralów znajduje się w suterrenach, zalewanych wodą podczas wezbrań Newy; laboratorium chemiczne mieści się w dawnej kuchni kadeckiej.

Odnosnie znów do programów i systemu nauczania w instytutach technologicznych, jaskrawe szczegóły podał inż. Lyskowski w artykule: „Nasze wyższe wykształcenie techniczne i jego stosunek do życia praktycznego“, drukowanym w marcu r. z. w czasopiśmie: „Wykształcenie Techniczne“. Na wstępie zazna-

cza, że główną i najsilniej rzucającą się w oczy właściwością wykładów w instytucjach, jest zbyt małe uwzględnianie wymagań życiowych, jakim mają czynić zadość wychowawcy tych zakładów. Ściany szkolne odgraniczają w zupełności młodzieńców od świata zewnętrznego, od życia praktycznego, jego warunków i wymagań. Wewnątrz tych ścian świat inny, świat oderwanych teorii i rozumowań. Na zewnątrz praktyka idzie swoją koleją, a tutaj także swoją koleją idą godziny wykładów, rozwijanie różnych teorii, nie mających często żadnego związku z praktyką, opracowywanie projektów i rysunków, mechanizmów i budowli, nie istniejących i nie mogących być urzeczywistnionymi. Jednem słowem, według p. Lyskowskiego, w wyższych szkołach technicznych ruskich, zbyt mało jest związku z życiem i praktyką, panuje w nich teoria i to teoria oderwana, bez wskazówek co do zastosowań praktycznych jej wywodów, bez przykładów jej urzeczywistnienia, słowem, bez tego, co może ją ożywiać i wykazywać jej płodność. Opracowywanie projektów nie wypełnia tego braku, bo często student projektuje mechanizmy, których nigdy nie widział w naturze i których szczegółowego ustroju zupełnie nie zna, otrzymując o nich tylko przybliżone pojęcie, z rysunków nieraz niedokładnych. Pan Lyskowski wspomina, jak sam będąc w instytucie, projektował maszynę Compound, z Sulzerowskim rozdziałem pary i turbinę Fourneyrona, których przedtem nigdy w naturze nie widział. I wszystko poszło dobrze, projekty otrzymały dobre stopnie, ale coby było, gdyby przyszło do ich wykonania. Praktyka wakacyjna mogłaby tu wiele dopomóc, ale jak obecnie, przynosi ona mało pożytku, zwłaszcza w ciągu pierwszych dwóch lat pobytu w instytucie. Dopiero w ciągu trzech lat następnych, student ciągnąć może korzyści z praktyki wakacyjnej, o ile takową odbywa przy życzliwej pomocy pracowników, wśród których się znajduje i pod kontrolą szkoły, która rezultaty praktyki wakacyjnej oceniać winna na równi z opracowywaniem projektów i odpowiedziami na egzaminach. Pan Lyskowski zwraca uwagę w tym względzie na program szkoły inżynierskiej w Moskwie, opracowany właśnie z uwzględnieniem praktyki seryo pojętej, odbywać się mającej w ciągu lat dwóch, po ukończeniu trzechletniego kursu szkoły.

W ogóle tak referaty i przemówienia w komisjach, jak i artykuły gazet, dostarczyły wielu cennych danych i poglądów na pojedyncze działy kwestyi. W swej całości jednak, sprawa rozwoju wyższego wykształcenia technicznego w Rosssyi, przedstawioną w nich była nie dość ściśle i systematycznie. To też szczególną uwagę zwrócić wypada na jedną pracę, która jakkolwiek odnosi się do pojedynczego działu wykształcenia technicznego, opiera jednak swe wywody na ściślejszych podstawach. Jest to rozprawa inż. W. Szaposznikowa, p. t. „W kwestyi wyższego wykształcenia chemiko-technicznego“, której druk rozpoczęty został w zeszycie listopadowym czasopisma „Wykształcenie Techniczne“. Autor, znany z poprzednio drukowanych, w temże czasopiśmie, wybornych studyów nad wykształceniem technicznym, we Francyi i Szwajcaryi, obznajmiony gruntownie z literaturą traktowanego przedmiotu, roztrząsa najprzód poglądy na wyższe wykształcenie techniczne, ogłoszone w ostatnich latach we Francyi, Anglii i Niemczech. Profesorowie i technicy francuscy zgadzają się na to, że ich szkoły nie czynią zadość teraźniejszym wymaganiom przemysłu, potrzebują reform i że za wzór przy tych przekształceniach wziąć wypada wyższe szkoły techniczne niemieckie. Toż samo powtarzają anglicy, a obecne szkoły angielskie, tem mniej jeszcze służyć mogą za wzór dla innych krajów, że wielu specjalistów angielskich dowodzi możliwości zupełnego ich zniesienia i przyłączenia wyższego wykształcenia technicznego w całości do uniwersytetów. Pozostają więc do naśladowania dla Rosssyi wyłącznie szkoły techniczne niemieckie, ale i to nie bezwzględnie, bo jakkolwiek Niemcy przyznają, że szkoły ich przyczyniły

się w znacznym stopniu do rozwoju przemysłu krajowego, to jednak sami wykazują niektóre ich niedostatki. Rozprawy co do tych niedostatków prowadzone były na ostatnim kongresie międzynarodowym w Londynie i w czasopiśmie specjalnych, nie wydały jednak bezspornych wyników. To też p. Szaposznikow, mając na uwadze niezaprzeczone znaczenie szkół niemieckich w rozwoju przemysłu, bierze je dalej za główny wzór nadający się do naśladowania i w celu zdania sobie sprawy, o ile to naśladowanie przyczyniły się mogło do rozwoju wyższego wykształcenia technicznego w Rosyi, porównywa najlepsze wydziały chemiczne politechnik zagranicznych, mianowicie wydziały chemiczne w Berlinie i Zurichu, z oddziałami chemicznymi instytutów technologicznych ruskich. Z porównania tego wynika, że niektóre szczegóły organizacji szkół niemieckich, przeniesione do Rosyi, nie przyniosłyby pożytku, jak np. podział kursów na semestry, brak egzaminów państwowych, dyplomy nie nadające praw i t. p. Z drugiej znowu strony ruskie instytuty technologiczne przedstawiają niektóre cenne właściwości. Na pierwszym miejscu stawia tu autor praktykę letnią studentów w fabrykach, a dalej wysoki poziom wykształcenia teoretycznego. Za to nauka w Niemczech udzielana jest praktyczniej, w tem znaczeniu, że każdy wykład poparty jest równocześnie prowadzonymi pracami w laboratoriach lub odpowiednimi ćwiczeniami. Pracownie i zakłady pomocnicze urządzone są w ten sposób, aby z nich korzystać mogli wszyscy studenci. W dwóch częściach swojej pracy, wydrukowanych dotąd, autor nie porusza innych zalet szkół niemieckich, prac naukowych profesorów, sposobu obsadzania katedr, i w ogóle wszystkich cech, zbliżających te szkoły znaczeniem i powagą do uniwersytetów. Zaznacza tylko, słusznie zresztą, że niewolnicze kopiowanie niemieckich urządzeń i organizacji wyższych szkół technicznych, mogłoby zaszkodzić rozwojowi tej sprawy w Rosyi.

Co do kwestyi zalet i właściwości wyższego wykształcenia technicznego, p. Szaposznikow jest zdania, że jej rozwiązanie nastąpić może tylko na zasadach następujących:

1) Przedewszystkiem należy rozpoznać potrzeby przemysłu co do techników z wyższm wykształceniem i sposób, w jaki się te potrzeby wzmagają i rozwijają.

2) Zadość uczynienie tym potrzebom stanowi cel wyższych szkół technicznych.

3) Środki i drogi dojścia do tego celu dają podstawę programów i organizacji szkół.

Na tych zasadach pracują w Niemczech około rozwoju wyższego wykształcenia technicznego. Referaty i artykuły odnoszące się do tej sprawy w Rosyi a streszczone tu przez nas, dotyczyły również tych zasad, jakkolwiek mniej ściśle i systematycznie od rozprawy inż. Szaposznikowa. Szkoda, że ułożony w ścisłym zastosowaniu do tych wytycznych punktów, jakkolwiek odnoszący się nie do całego państwa, ale tylko do obchodzącej nas bliżej jego części, memoriał Komisji wydelegowanej przez Sekcyę Techniczną, nie został dotąd ogłoszony drukiem po rosyjsku. Swą systematycznością i jasnością byłby zajął pierwszorzędnę miejsce w szeregu prac, o których przyszło nam tu wspominać.

Z prac tych, pomimo braku jasno określonego programu i wynikającej stąd w sprawozdaniu mieszaniny zdań, wyłonił się jednak szereg opinij, prawie bezspornych. Zestawiamy je tu, zaczynając od wykształcenia średniego.

Jako ideał tego wykształcenia ukazuje się już w dali wspólna szkoła średnia, przygotowująca zarówno do uniwersytetów, jak i do wyższych szkół technicznych. Kształty jej nie uwydatniają się jeszcze szczegółowo, ale już objawia się tendencya, z jednej strony złagodzenia wybujałego przesadnie klasycy-

znu gimnazyów, a z drugiej rozszerzenia programu szkół realnych i doprowadzenia ich do poziomu gimnazyalnego, tak, aby realiści zarówno z gimnazystami wchodzić mogli bez egzaminów wstępnych do uniwersytetu, przynajmniej na wydział matematyczno-fizyczny. Nadto poruszono myśl takiego rozszerzenia programu szkół realnych, któreby pozwoliło na zredukowanie wykładów matematyki i fizyki w wyższych szkołach technicznych. Innemi słowy chodzi o przeniesienie niektórych przedmiotów wykładanych na pierwszych kursach instytutów specjalnych do ósmej klasy szkół realnych.

O instytutach specjalnych wyrażano się oględnie, ale stanowczo. Są to zakłady przestarzałe, kosztowne, zaopatrujące wychowanców w znaczny zapas wiedzy, przeważnie teoretycznej, ale nie mogące wyrobić w nich energii umysłowej i samodzielności, niezbędnych w zawodzie technicznym, jak i w życiu. Zauważono, że w mniejszym już stopniu zasługują na ten zarzut instytuty mające dwa wydziały, gdyż w nich odczuwać się daje wzajemne na siebie oddziaływanie studentów różnych specjalności. Lepsze rezultaty oczekiwane są także od programu nowej szkoły inżynierskiej w Moskwie, z wykładami streszczonymi do kursu trzechletniego i dwuletnią praktyką po szkole.

Jako typ pożądaný wyższej szkoły technicznej występuje szkoła wielowydziałowa, w rodzaju politechniki rygskiej, ale z kursem nie dłuższym jak czteroletni. Właściwym ideałem, także jeszcze nie dość jasno się rysującym, jest tu wyższa szkoła techniczna, taka jak w Niemczech lub Zurichu, wszechnica zrównana co do znaczenia i praw z uniwersytetem, rekrutująca sama swych profesorów z pomiędzy techników, którzy się odznaczyli pracami zawodowymi lub naukowymi, bez względu na ich urzędowe kwalifikacye lub dyplomy. Jedną z dróg prowadzących do tego celu są także projektowane fakultety techniczne w uniwersytetach. Umożliwiłyby one konkurencyę między uniwersytetami a wyższemi szkołami technicznemi w produkowaniu techników, a z tej konkurencyi wyniknąłby dwojaki pożytek. Z jednej strony uniwersytety zbliżyłyby się do życia praktycznego, co w ich dziejowym rozwoju wychodziło im zawsze na dobre, a z drugiej wyższe szkoły techniczne, dążąc do postawienia swych wykładów i organizacyi na poziomie naukowym uniwersytetów, stałyby się istotnemi wszechnicami technicznemi, kształcącemi wysoko techników i posuwającemi naprzód wiedzę techniczną.

Z tych życzeń, możliwych do urzeczywistnienia w ciągu dłuższego szeregu lat, niektóre wzięte już zostały pod uwagę w sferach właściwych. W dziedzinie wykształcenia średniego, opracowywane są projekty rozszerzenia programu szkół realnych i umożliwienia wychowancom tych szkół wchodzenia do wydziałów matematycznych uniwersytetów. W dziale wyższego wykształcenia technicznego, jeżeli z jednej strony postanowiono rozszerzenie zakładów dawnego typu: instytutów technologicznych w Petersburgu i Charkowie i Szkoły Technicznej w Moskwie, to jednak zauważyć trzeba, że wyróżniono właśnie zakłady dwuwydziałowe, pozostawiając nietkniętymi czysto specjalne instytuty. Za to z drugiej strony, nowy w Rosyi, poza Rygą, typ wyższej szkoły technicznej wielowydziałowej, zyskał stanowcze uzyskanie i postanowionem zostało wprowadzenie go w życie w Kijowie i Warszawie. Nowe politechniki pozostawać mają w zawiadywaniu ministerjum skarbu. Szerokie poglądy p. Ministra na sprawę wyższego wykształcenia technicznego w państwie, komunikowane w Cesarzkim Towarzystwie Technicznem przez p. Kowalewskiego, pozwalają mieć nadzieję, że oczekiwana politechnika warszawska zaspokoi istotne potrzeby przemysłu krajowego. W zastosowaniu do tych potrzeb i warunków miejscowych, opracowuje delegowana przez Sekcyę techniczną Komisya, szczegółowe programy wy-

działów, jako uzupełnienie memoriału, przedstawionego władzy w roku zeszłym. Pożądanem jest bardzo uwzględnienie tych opracowań, przy stanowczej redakcyi w ministerjum, programu politechniki tutejszej.

Feliks Kucharzewski.

Palenisko Holdena dla opalu płynnego, zastosowane do lokomotyw obsługujących tunel Alberski,

RODZIG INŻ. H. TICHY

Tunel Alberski, o dług. 10,4 km w kierunku od zachodu na wschód, t. j. od Langen ku St. Anton, wznosi się na 6,4 km, następnie spada do 2 m na km.

Tunel nie posiada specjalnego systemu wentylacji. Dym kieruje się z zachodu na wschód i wychodzi przez wschodni otwór, który jest 84 m wyżej ponad otworem zachodnim. Wiatry zachodnie pomagają ciągowi i wypędzają dym raptownie. Naodwrot, jeżeli wiatr dmie ze wschodu, to dym gromadzi się w tunelu, gdzie kłęby dymu formują zapory, które wznoszą się i opadają pod wpływem ruchu pociągu, i które, jeżeli podobne położenie trwa cokolwiek dłużej, neutralizują działania sygnałów optycznych i akustycznych.

W początku parowozy obsługujące tunel opalano węglem, ale ponieważ służbie pociągowej i robotnikom, którzy pracują w tunelu, dym sprawiał wielkie niedogodności, zaprowadzono więc wkrótce opalanie koksem. Otrzymano w ten sposób niewielkie polepszenie, rezultat nie był jeszcze jednakże zadowalającym, skonstatowano bowiem u robotników pracujących w tunelu choroby, wynikające z pochłaniania kwasu węglanego.

Aby otrzymać lepszą wentylację, zarząd dróg państwowych austriackich postanowił zastosować opał płynny i dążył do spalania kompletnego. W tym celu zastosowano opalanie naftą według systemu Holdena. System ten polega głównie na rozpylaniu opalu płynnego zapomocą pary na cienki pokład węgla, utrzymywanego ustawicznie, w stanie palenia się na ruszcie. Dotychczas paleniska olejowe używano do parowozów towarowych o 4-ch kołach sprzężonych z tenderem, a mających następujące wymiary:

Srednica cylindrów	500 mm
„ kół pociagowych	1100 „
Waga calkowita	55 ton
Powierzchnia ogrzewalna paleniska	11,2 m ²
„ rur plomiennych	170,8 „
„ ogrzewalna calkowita	182 „
„ rusztów	2,25 „

Jak wskazuje rys. 1—3, w scianie kotla obok drzwi znajduja się dwa otwory, przez które dwa rozpylacze (pulversatory) przenikaja do skrzyni ogniowej. Rozpylacze polacza się rurami ze zbiornikiem oleju, objętości mniej więcej 1 200 litrów, pomieszczonym na tenderze i zaopatrzonym w kran do zamykania plynu (rys. 4). Rozpylacze, zaopatrzone w dwa krany zasilajace na kanalach e (rys. 2), są polaczone między sobą i regulują przyplyw oleju. Do kotla przymocowywa się w miejscu przystępnem skrzynka z czterema parowymi kranami. Kran a (rys. 1, 2, 5) wpuszcza parę w rurę magistralną kotla parowego (wapo-