

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom LI.

Warszawa, dnia 13 listopada 1913 r.

№ 46.

TREŚĆ: *Zwierzchowski S.* Rozwój amerykańskich turbin wodnych na niskie spadki [dok.]. — *Ossowski K.* Statystyka patentów, wydanych w Państwie Rosyjskiem. — Wiadomości techniczne i przemysłowe. — Z towarzystw technicznych. — Kronika bieżąca.

Architektura. Z wystawy budowlanej w Lipsku (1913 r.). — Buch budowlany i Rozmaitości. — Konkursy. Z 12-ma rysunkami w tekście.

Rozwój amerykańskich turbin wodnych na niskie spadki.

Napisał Stanisław Zwierzchowski, profesor Uniwersytetu Stanu Michigan (St. Zjedn. Am. Półn.).

(Dokończenie do str. 589 w № 45 r. b.)

Dokładnych sprawozdań z prób turbin Swaina niestety nie posiadamy, z wyjątkiem jednego bez ściśle oznaczonej daty, pochodzącego prawdopodobnie z r. 1864. Z sprawozdania tego bierzemy następujące dane:

$D = 0,533$	$\eta = 80,72\%$	$H = 5,486$
$n = 281$	$Q = 0,442$	$N = 26,1$
$n_1 = 120$	$Q_1 = 0,1886$	$N_1 = 2,03^1$
$K_n = 63,96$	$K_q = 0,665$	$K_t = 171$

Jak widzimy, postęp już jest znaczny. Osiąga go Swain przez małe powiększenie współczynnika K_n oraz przez dość znaczne powiększenie współczynnika K_q , czyli powiększenie wysokości koła B w stosunku do jego średnicy, co spowodowało zmianę przepływu z czysto promieniowego na mieszany.

Równocześnie z budowaniem szeregu turbin Swaina według stopniowania wielkości pracowały wymienione firmy nad stworzeniem własnych typów. Powstaje w tych czasach dwuwirnikowa turbina Leffela, posiadająca jeden (górny) wirnik z przepływem czysto promieniowym, a drugi (dolny) z przepływem mieszanym. Równocześnie powstają turbiny „American“ budowane przez Stout Mills i Tempła, „Eclipse“ budowane przez Stillwell i Biercea oraz „Success“ budowane przez S. Morgan Smitha, lecz żadna z nich nie posunęła się tak daleko pod względem wyzyskiwania wskaźnika K_t , jak to było w turbinie Swaina. Żadnej z tych turbin nie wypróbowano przed r. 1869, gdyż do tego czasu nie było żadnej stacyi doświadczalnej dostępnej dla szerszego ogółu. Dopiero w r. 1869 otwiera taką stacyę Emerson w mieście Lowell, przenosząc ją w r. 1871 do miasta Holyoke w Massachusetts. Po roku więc 1869 dopiero dowiadują się poszczególne firmy, co dają ich turbiny w porównaniu z Swainowską.

Próba turbiny Leffela z r. 1869 daje następujące wyniki:

$D = 1,016$	$\eta = 79,7\%$	$H = 4,356$
$n = 132,16$	$Q = 1,06$	$N = 49,1$
$n_1 = 63,5$	$Q_1 = 0,5075$	$N_1 = 5,39$
$K_n = 64,6$	$K_q = 0,491$	$K_t = 147$

Próba turbiny „Eclipse“ z r. 1871 daje następujące wyniki:

$D = 0,635$	$\eta = 65,9\%$	$H = 4,814$
$n = 180,8$	$Q = 0,5$	$N = 21,15$
$n_1 = 82,3$	$Q_1 = 0,228$	$N_1 = 2,005$
$K_n = 52,2$	$K_q = 0,567$	$K_t = 116,2$

Próba turbiny „Success“ z tego samego roku daje następujące wyniki:

$D = ?$	$\eta = 81,98\%$	$H = 5,578$
$n = 213$	$Q = 0,485$	$N = 29,5$
$n_1 = 90,5$	$Q_1 = 0,2055$	$N_1 = 2,245$
$K_n = ?$	$K_q = ?$	$K_t = 135,5$

Próba turbiny „American“ z r. 1872 daje następujące wyniki:

$D = 1,219$	$\eta = 82,84\%$	$H = 5,541$
$n = 108,5$	$Q = 15,26$	$N = 93,7$
$n_1 = 41,1$	$Q_1 = 0,648$	$N_1 = 7,17$
$K_n = 50$	$K_q = 0,436$	$K_t = 110$

W roku 1871 występuje w szranki T. H. Risdon

z Mount Holly. Pierwsze jego koło wypróbowane przez Emersona daje następujące wyniki:

$D = 1,092$	$\eta = 86,3\%$	$H = 5,562$
$n = 163,5$	$Q = 0,832$	$N = 53,4$
$n_1 = 69,4$	$Q_1 = 0,353$	$N_1 = 4,06$
$K_n = 76$	$K_q = 0,296$	$K_t = 139,5$

Jak widzimy, nie otrzymuje on tak wysokiego wskaźnika typu jak Swain lub Leffel, podnosi natomiast znacznie sprawność. W tym też kierunku robił Risdon starania największe. Poświęcał on na próby wielkie sumy pieniędzy, przyjąwszy jako zasadę, nie dostarczać kupującemu żadnej turbiny o sprawności poniżej 80%. Często też dochodził po kilku próbach z tą samą turbiną przeprowadzonych aż do 90% sprawności. Rekordy wszystkie pobił on turbiną z r. 1874:

$D = 1,092$	$\eta = 91,32\%$	$H = 5,459$
$n = 151$	$Q = 1,26$	$N = 84$
$n_1 = 64,7$	$Q_1 = 0,541$	$N_1 = 6,6$
$K_n = 71,5$	$K_q = 0,452$	$K_t = 166$

Nie też dziwnego, że przy próbach porównawczych na słynnej wystawie filadelfijskiej w r. 1876 odniósł on wawrzyny zwycięstwa. Wypróbowano siedmnaście turbin, między którymi tylko jedna była typu Jonvala. Turbina Risdon zajęła pierwsze miejsce pod względem sprawności. Oto jej dane:

$D = 0,762$	$\eta = 87,68\%$	$H = 9,257$
$n = 266$	$Q = 7,86$	$N = 84,7$
$n_1 = 87,5$	$Q_1 = 0,258$	$N_1 = 3,05$
$K_n = 66,6$	$K_q = 0,445$	$K_t = 152,5$

Najwyższy wskaźnik typu, jaki na owej wystawie zanotowano, był 167 przy 77,43% sprawności. A zatem do wystawy filadelfijskiej turbina Swaina, mająca $K_t = 171$, pierwsze zajmowała miejsce pod względem sformułowanego przez nas postulatu. Lecz traci swe pierwszeństwo jeszcze w tym samym roku, gdy Mc. Cormick otrzymuje z jedną z czterech 24-calowych turbin posłanych Emersonowi do wypróbowania następujące wyniki:

$D = 609,6$	$\eta = 89,22\%$	$H = 5,556$
$n = 214$	$Q = 0,981$	$N = 64,8$
$n_1 = 91$	$Q_1 = 0,416$	$N_1 = 4,96$
$K_n = 55,4$	$K_q = 1,12$	$K_t = 202$

Podnosi zatem Mc. Cormick wskaźniki typu o 18% ponad wskaźnik osiągnięty przez Swaina, czyli, przyjąwszy tę samą liczbę obrotów dla obu podnosi moc o 40%. Ukazanie się turbiny Mc. Cormicka wywołało wielkie wrażenie — dano jej nazwę „Herkules“, a firma Holyoke Machine Co. podjęła ich wytwarzanie, zamawiając Mc. Cormicka do zbudowania całej seryi składającej się z siedemnastu różnych wielkości.

Powstanie tego nowego i silnego współzawodnika pobudza oczywiście starsze firmy do pracy. Zabierają się też one niezwłocznie do „pobicia Herkulesówek“, co się już w r. 1878 udaje firmie Stillwell i Biercea, wytwarzającej turbiny „Eclipse“. Piętnastocalowy model ulepszonej konstrukcyi, wypróbowany przez Emersona, daje następujące wyniki:

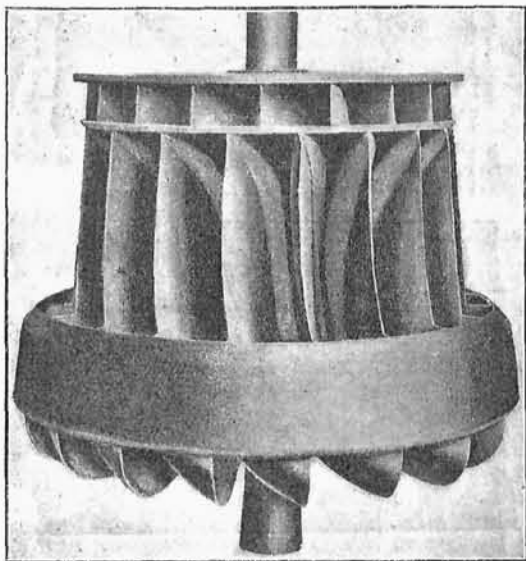
$D = 0,381$	$\eta = 92,58\%$	$H = 5,48$
$n = 347,5$	$Q = 0,46$	$N = 31,1$
$n_1 = 148,5$	$Q_1 = 0,19$	$N_1 = 2,345$
$K_n = 55$	$K_q = 1,31$	$K_t = 227$

¹⁾ Właściwa moc turbiny w odniesieniu do spadku 1 m

$$N_1 = \frac{N}{H\sqrt{VH}}$$

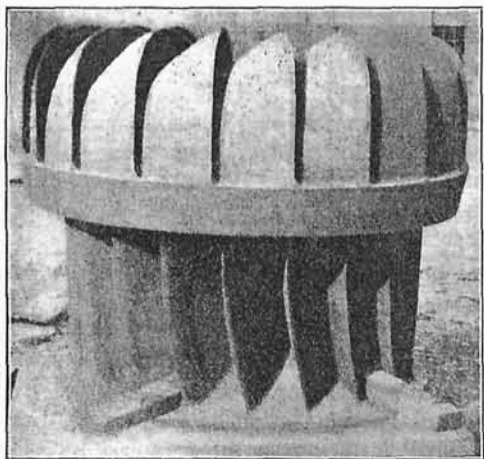
(Przyp. Red.)

Przyjąwszy tę samą liczbę obrotów, turbina ta daje około 26% więcej mocy od turbiny „Herkules“, pobija także i ulepszoną turbinę „American“ zwaną New American, której wskaźnik typu dochodzi do 200—dano więc jej stosowną do okoliczności nazwę „Victor“.



Rys. 2. Wirnik turbiny „Samson“.

Tymczasem kończy towarzystwo Holyoke Water Power Co. budowę nowej stacji doświadczalnej według projektu znanego amerykańskiego hydraulika Clemensa Herschella. Odtąd wszystkie próby odbywają się na tej stacji. Wyników jednak nie ogłasza ona publicznie, uważając je za prywatną własność firm budujących dane turbiny. O ile więc firmy same wyników nie ogłaszają, czego zazwyczaj nie robią, gdyż sprzeciwiałoby się to amerykańskim pojęciom „businessowym“, sprawozdania z doświadczeń dokonywanych w Holyoke otrzymać można jedynie przez grzeczność danych firm i utrzymywanie z nimi przyjaznych stosunków. Tą drogą udało nam się uzyskać kilkadziesiąt najważniejszych sprawozdań, na których oparliśmy historię rozwoju od r. 1880 aż do chwili obecnej. Nadmienić wypada, że do tej pory wypróbowano w stacji doświadczalnej w Holyoke blisko 2300 turbin.

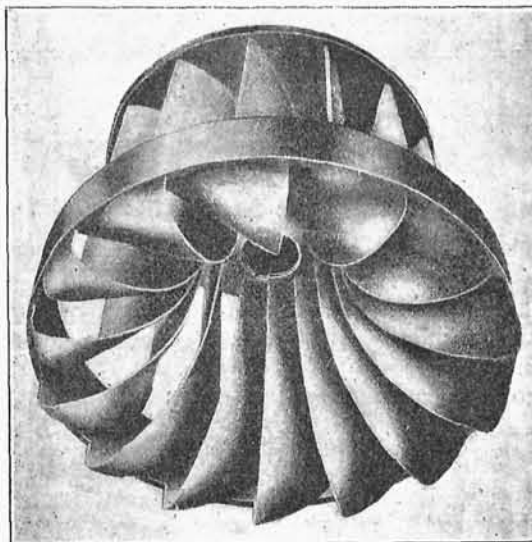


Rys. 3. Wirnik turbiny „Victor“.

Doświadczenia i próby dokonane w pierwszych dziesięciu latach odnoszą się przeważnie do turbin różnych wielkości znanych już typów. Po ostatnich zapasach poszczególne firmy odpoczywają i „robią business“. Opracowują seryje wielkości według typowego modelu, bacząc przeważnie na ulepszenie mechanicznej konstrukcji i zmniejszenie kosztów wytwórczości przez staranne ujednostajnienie (standaryzację) części składowych i metod obróbki. O dalszej pracy w kierunku zwiększonej mocy i prędkości pomyślano dopiero po r. 1890. Pierwszy sygnał daje firma Stout, Mills i Temple, ulepszając swą turbinę „New American“. Próba (Nr. 783) z r. 1894 daje następujące wyniki:

$D = 1,067$	$\eta = 83,09\%$	$H = 5,047$
$n = 134,8$	$Q = 3,42$	$N = 191$
$n_1 = 60$	$Q_1 = 1,523$	$N_1 = 16,85$
$K_n = 64,2$	$K_q = 1,34$	$K_t = 246,5$

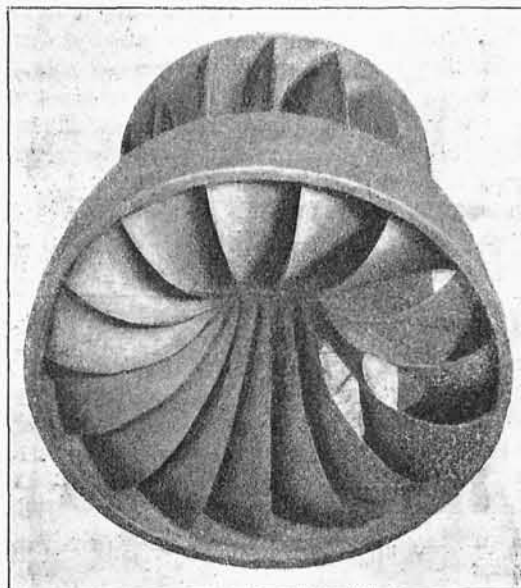
Jedna z późniejszych prób (Nr. 1141) z r. 1898 daje $K_t = 256$ przy $\eta = 86,69\%$.



Rys. 4. Wirnik turbiny „Improved New American“.

W ślad za Stout Mills i Temple idą inne firmy, starając się ulepszyć swe turbiny, lecz z wyjątkiem Leffela wielkiego postępu w kierunku powiększenia wskaźnika K_t nie czynią. Leffel, który w ostatnich latach trzymał się nieco na uboczu, robi odrazu wielki krok naprzód, stwarzając nową turbinę „Samson“. Próba (Nr. 982) z r. 1897 dała następujące wyniki:

$D = 889$	$\eta = 84,18\%$	$H = 5,047$
$n = 187,75$	$Q = 2,605$	$N = 148,5$
$n_1 = 83,8$	$Q_1 = 1,16$	$N_1 = 13,1$
$K_n = 74,3$	$K_q = 1,47$	$K_t = 302,5$



Rys. 5. Wirnik turbiny „Smith“.

Powodzenie Leffela nie pozostaje bez skutku. Ambitniejsze firmy zabierają się natychmiast po rozwinięciu swych dopiero co ulepszonych typów na serwo do dalszych ulepszeń.

Nie będziemy odtąd podawali wartości zanotowanych w sprawozdaniach w rubryce najwyższej sprawności η , mając bowiem pod ręką dokładnie opracowane wykresy pozycjonowanych prób, wolimy podać wartości, odpowiadające rzeczywistości najwyższemu η . Jak wiadomo bowiem wartości powyższe określić można dopiero po wykonaniu owych wykresów z wystarczającą dokładnością. Informacje poniżej podane będą więc nieco ściślejsze od podanych poprzednio.

Firma Stillwell i Bierce, przekształcona na Platt Iron

Works Co., otrzymuje swą ulepszoną turbinę „Victor“, zwaną „Victor Increased Capacity“ wyniki następujące:

$$D = 1,067 \quad \eta = 84,5\% \quad n_1 = 63,2 \quad Q_1 = 1,95$$

$$N_1 = 21,9 \quad K_n = 64,5 \quad K_q = 1,71 \quad K_t = 295$$

Firma Stout, Mills i Temple, przekształcona na The Dayton Globe Iron Works Co., stwarza w r. 1904 swą turbinę „Improved New American“, otrzymując według próby Nr. 1484 następujące wyniki:

$$D = 0,483 \quad \eta = 84,7\% \quad n_1 = 142 \quad Q_1 = 0,425$$

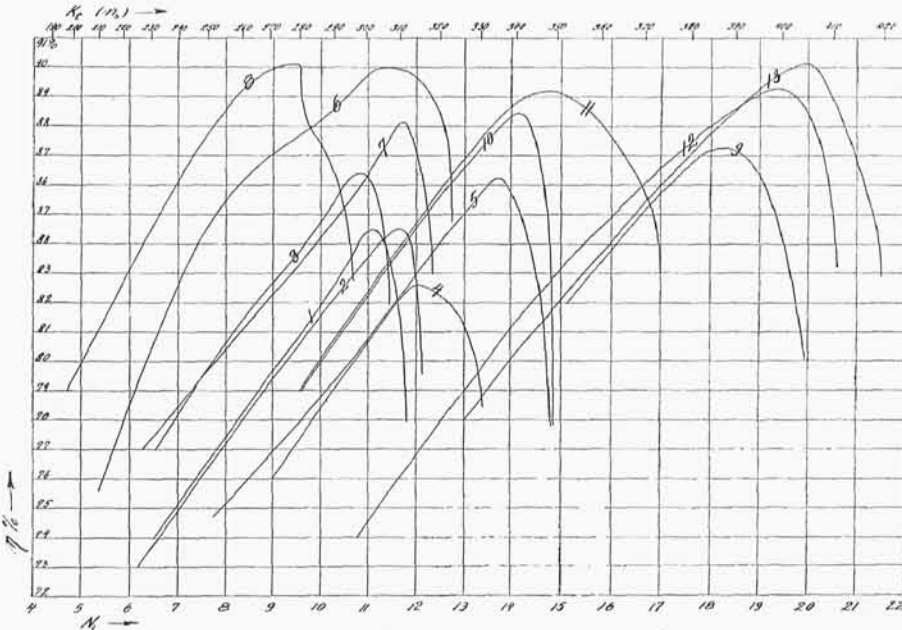
$$N_1 = 4,8 \quad K_n = 68,6 \quad K_q = 1,81 \quad K_t = 311$$

W tym samym roku stwarza firma S. Morgan Smith Co. turbinę „Smith“ która daje według próby Nr. 1511 następujące wyniki:

$$D = 838 \quad \eta = 86,4\% \quad n_1 = 79,6 \quad Q_1 = 1,21$$

$$N_1 = 13,9 \quad K_n = 66,5 \quad K_q = 1,72 \quad K_t = 296$$

Wstępują teraz do szeregu budujących turbiny wodne trzy wielkie i ogólnie znane firmy, które w najnowszych czasach wstąpiły się wykonaniem turbin niebywale wielkości, są to: The Wellman Seaver Morgan Co. z Clevelandu, I. P. Morris Co. z Filadelfii i Allis Chalmers Co. z Milwaukee. Pierwsza firma używała z początku kół Mc. Cormicka, później jednak przyjęła wspólnie z dwoma ostatnimi zupełnie inną zasadę budowy turbin od tej jakiej się dotąd firmy star-



Rys. 6.

sze trzymały. To znaczy budowę turbin normalnych (standard) o pewnym typie i pewnych ustalonych wymiarach zastąpiono budową turbin specjalnych, opracowywanych w każdym poszczególnym przypadku odpowiednio do danych warunków. Metoda ta oczywiście wymaga dokładnej znajomości teorii, a ponieważ w Ameryce niczego prawie pod względem naukowym nie zdołano ani się nie nauczono przez cały omawiany okres czasu, więc trzeba było udać się do Europy o pomoc, bądź to zamawiając tam rysunki, bądź to sprowadzając konstruktorów europejskich. Dziś tego już nie potrzeba. Firmy wymienione pracują zupełnie niezależnie i twórczo; wychowuje się też powoli wśród młodszej generacji inżynierów amerykańskich coraz to więcej konstruktorów w europejskim pojęciu tego słowa, którzy, zjawiającym się w dziedzinie budowy nowoczesnych turbin wodnych nie raz bardzo trudnym zadaniom, świetnie sami sprostać potrafią.

Charakter wymienionych poprzednio trzech firm był taki, że nie potrzebowały one zbytnio oglądać się na współzawodnictwo firm starszych. Nie potrzebowano więc na razie turbin o zbyt wysokim wskaźniku K_t . Lecz wkrótce musiano pomyśleć i o takich turbinach ze względu na powstające zakłady wodne wielkich rozmiarów na niskie spadki. Firma Allis Chalmers pierwsza podjęła się stworzenia typu o wysokim wskaźniku K_t . Konstruktorami tego typu byli inżynierowie sprowadzeni w swoim czasie z Europy, którzy nie mogli poszczycić się jednak zbyt dobrymi wynikami.

Najlepszą ich turbiną o wysokim wskaźniku K_t była turbina 30-calowa „Type F“, zbudowana w r. 1903, która według próby Nr. 1798 miała następujące dane:

$$D = 0,762 \quad \eta = 82,5\% \quad n_1 = 90,58 \quad Q_1 = 1,095$$

$$N_1 = 12,048 \quad K_n = 69 \quad K_q = 1,96 \quad K_t = 314$$

Daleko więcej szczęścia miał amerykański konstruktor nowszej daty Chester W. Larnier, który w r. 1909 opracował dla swej firmy Wellman Seaver Morgan 28-calową turbinę, która według próby Nr. 1796 dała następujące wyniki:

$$D = 0,711 \quad \eta = 86,2\% \quad n_1 = 95 \quad Q_1 = 1,07$$

$$N_1 = 12,3 \quad K_n = 67,5 \quad K_q = 2,12 \quad K_t = 329$$

Ustaliło się tymczasem przekonanie, szczególnie pod wpływem inżynierów niemieckich, że o znacznym postępie dalszym w kierunku wskaźnika typu już mowy być nie może—chyba, pod warunkiem zgodzenia się na znaczne obniżenie sprawności turbiny. Starano się nawet dowodzić słuszności tego mniemania zapomocą teorii turbin — mylono się oczywiście, jak to wyjaśnimy poniżej.

Bądź co bądź zdawało się jednak, że rzeczywiście wyrzeczono się dalszego dążenia w tym kierunku, gdyż mimo iż robiono w dalszym ciągu wiele prób i doświadczeń w Holyoke, nie starano się o powiększenie wskaźnika typu K_t . Chodziło albo o wypróbowanie różnych wielkości znanych typów, albo o podniesienie sprawności. Wymienić wypada przede wszystkim turbinę „Samson“ z r. 1910 (Nr. próby 1900), która dochodzi do 90% sprawności przy $K_t = 306$, jako też i ulepszoną turbinę „Smith“ z r. 1911 (Nr. próby 1985) o 88,1% sprawności przy $K_t = 310$ i turbinę firmy I. P. Morris z r. 1911 (Nr. próby 2026) o 90,1% sprawności przy $K_t = 278$, a wreszcie i ulepszoną turbinę Larniera z r. 1912 (Nr. próby 2098), o sprawności 88,4% przy $K_t = 340$.

Na negatywne stanowisko co do możliwości dalszego podniesienia K_t nie zgaźdzaliśmy się nigdy, i już od r. 1908 w wykładach swych przy Uniwersytecie Michigan, jako też i w artykułach ogłaszanych w amerykańskich czasopismach technicznych twierdziliśmy stanowczo, że jest rzeczą możliwą pójść dalej, w kierunku K_t bez żadnych strat na sprawności. Ażeby to udowodnić, zbudowaliśmy w r. 1910 dwunastocalowy model turbiny, który według próby Nr. 2001 z r. 1911 dał następujące

wyniki:

$$D = 0,305 \quad \eta = 83,25\% \quad n_1 = 230 \quad Q_1 = 0,347$$

$$N_1 = 2,74 \quad K_n = 70,3 \quad K_q = 2,64 \quad K_t = 381$$

Porównyując tę turbinę z turbiną Larniera, przekonamy się, że przy tej samej liczbie obrotów n_1 dla obu, turbina nasza ma o 30% więcej mocy. Co się zaś tyczy sprawności, to otrzymaną uważać trzeba za dobrą, zważywszy, że turbina ta miała tylko 305 mm średnicy. Wiadomą bowiem jest rzeczą, że sprawność podnosi się wraz ze zwiększeniem wymiarów. Okazało się to też w rzeczywistości, kiedy zbudowaliśmy turbinę 30-calową zupełnie tej samej konstrukcji i poddaliśmy ją próbie w Holyoke (Nr. 2060), otrzymaliśmy bowiem 87,4% sprawności przy $K_t = 389$.

Rekord własny pobiliśmy inną turbiną 30-calową, skonstruowaną w tym samym czasie, a wypróbowaną w kilka miesięcy później. Według bowiem próby Nr. 2122 otrzymaliśmy następujący wynik:

$$D = 0,762 \quad \eta = 89,4\% \quad n_1 = 90,58 \quad Q_1 = 1,635$$

$$N_1 = 19,5 \quad K_n = 69 \quad K_q = 2,82 \quad K_t = 400$$

Ostatecznie pobiliśmy i ten rekord turbiną zbudowaną w r. 1912 a wypróbowaną w lutym r. b. Według próby Nr. 2208, otrzymaliśmy następujący wynik:

$$D = 0,762 \quad \eta = 89,1 \quad n_1 = 87 \quad Q_1 = 1,805$$

$$N_1 = 21,7 \quad K_n = 66,1 \quad K_q = 3,13 \quad K_t = 405$$

Porównyując tę ostatnią turbinę z turbiną Larniera (Nr. 1796), która posunęła się najdalej w kierunku zwiększe-

nia K_t , jakkolwiek staraliśmy się udowodnić, że pójść można jeszcze dalej, przekonamy się, że przyjmując tę samą prędkość dla obu, moc naszej turbiny przewyższa moc turbiny Larnera w stosunku $\left(\frac{405}{329}\right)^2 = 1,51$, czyli o 51%. Przytem, nie tylko, że nie tracimy nic na sprawności, ale owszem podnosimy ją z 86,2% do 90,1%. Jest to dostatecznym dowodem, że mylono się twierdząc, że wartości K_t nie można podnieść bez straty na sprawności ponad wartości otrzymane przez amerykańskie firmy w pierwszych latach tego stulecia. Mylnoby się też, gdyby przypuszczano, że z naszą ostatnią turbiną posunęliśmy się już do granic ostatecznych.

W celu lepszego uwidocznienia obecnego stanu rzeczy w budowie turbin wodnych na niskie spadki w Ameryce, sporządziliśmy rys. 6, gdzie opierając się na próbach w Holyoke, dajemy charakterystyczne krzywe sprawności przy normalnej prędkości turbin najważniejszych, z których każda jest zbudowana na tę samą normalną liczbę obrotów, a mianowicie $n_1=90,58$, czyli na $n=50$ przy spadku o wysokości jednej stopy.

Ponumerowaliśmy krzywe według porządku chronologicznego:

- 1) Turbina *Victor* z r. 1900.
- 2) „ *Improved New American* z r. 1900, Nr. próby 1484.
- 3) „ *Smith* z r. 1904, Nr. próby 1511.
- 4) „ *Allis Chalmers Type F* z r. 1908, Nr. próby 1778.
- 5) „ *Larnera* z r. 1909, Nr. próby 1796.
- 6) „ *Samson* z r. 1910, Nr. próby 1900.
- 7) „ *I. P. Morris Type E* z r. 1911, Nr. próby 2026.
- 9) „ *Zwierzchowskiego* Nr. I z r. 1912, Nr. próby 2060.
- 10) „ *Larnera* z r. 1912, Nr. próby 2098.
- 11) „ *Zwierzchowskiego* Nr. III z roku 1912, Nr. próby 2121.
- 12) „ *Zwierzchowskiego* Nr. IV z roku 1912, Nr. próby 2122.
- 13) „ *Zwierzchowskiego* Nr. V z roku 1913, Nr. próby 2208.

Statystyka patentów, wydanych w Państwie Rosyjskiem.

Przez **Kazimierza Ossowskiego**, inż.

W dalszym ciągu moich prac statystycznych, opublikowanych na łamach *Przeгляdu Technicznego* w Nr. 34 z r. 1903 i Nr. 36 z r. 1904, podaję niniejszem statystykę za okres czasu od r. 1904 do 1912 włącznie, przytaczając jednocześnie

dla łatwiejszego poglądu liczby z lat poprzednich, przyczem nadmieniam, że z braku podobnych zestawień urzędowych wszelkie dane zebrane są z poszczególnych druków patentowych.

Tabl. I. *Liczba wydanych patentów.*

Rok . . .	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912
Liczba zgłoszeń . . .	15	495	1004	1460	1711	1495	1283	1065	1217	928	816	1307	2184	1477	1861	2400	2520

Z powyższego zestawienia widzimy, że liczba patentów, wydanych w poszczególnych latach, w okresie czasu od r. 1904—1909, ulegała różnym zmianom, gdy od r. 1909 daje się zauważyć stały wzrost liczby patentów. Największy upadek wskazują lata 1905 i 1906, stojące pod

względem liczby wydanych patentów jeszcze poza r. 1898. Są to bez wątpienia przejawy wojny japońskiej (r. 1904—1905), która wpłynęła na znaczne zmniejszenie liczby samych zgłoszeń patentowych.

Tabl. II. *Liczba zgłoszeń patentowych.*

Rok . . .	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912
Liczba zgłoszeń . . .	1006	2602	2994	3283	3064	3144	3371	3414	2827	2608	2371	3286	3580	3948	4338	4701	4909

Zasługuje tutaj na uwagę, że podobnie, jak przy patentach, liczba zgłoszeń patentowych po wspomnianym wyżej upadku wzrasta stale z każdym rokiem (tabl. III).

Rozpatrując tę tablicę, zauważymy przedewszystkiem, że poszczególne grupy nie wykazują z roku na rok stałego wzrostu. Ogólnie biorąc, zawiera największą liczbę patentów grupa III (kotły parowe i t. p.), przodująca bez przerwy od r. 1908; po niej następuje grupa XII (środki przewozowe), jakkolwiek w ostatnim roku zmniejszyła się ona znacznie w stosunku do roku poprzedniego; budownictwo (grupa XIII) zajmuje trzecie miejsce i po wyjątkowym zastoju w r. 1903 podniosło się bardzo prędko. Grupy: X (przemysł chemiczny), V (naczynia gospodarskie, galanterya), IX (produkty spożywcze), XI (elektrotechnika), II (obróbka metali, drzewa i t. p.) wykazują stały, stosunkowo duży rozwój, mniejszy natomiast — grupy: IV (przemysł włóknisty i t. p.), VI (papiernictwo), zaś grupa I (górnictwo i hutnictwo) stoi ciągle prawie na jednakowo niskim poziomie. Rolnictwo, leśnictwo, hodowla (grupa XIV) rozwijało się do r. 1911 stale, lecz powoli, w ostatnim zaś roku liczba wydanych patentów podskoczyła raptownie z 94 na 210.

Wojna japońska pozostawiła swe ślady prawie na wszystkich grupach, a zwłaszcza na grupach: XII (w r. 1906 tylko 75 patentów) i XIII. Bez znacniejszego wpływu pozostały grupy VI, VII i VIII. Grupa IX (produkty spożywcze) nie poniosła natomiast żadnej straty. Jest rzeczą uderzającą, że grupa XV, zawierająca środki obrony państwowej, ręczną i palną broń, nie uległa jakimkolwiek większym zmianom;

tłomaczy się to głównie tem, że na wynalazki, służące jedynie do obrony państwowej, nie wydawane były wówczas patenty. Pierwszym rokiem rozwoju po wojnie był dla patentów rok 1908, w którym wszystkie grupy, a zwłaszcza grupa III, znacznie się podniosły i od tego czasu pomyślnie wzrastają. Czy i w jakim stopniu odbiją się na patentach rosyjskich ostatnie ruchy na Bałkanach, wykaże następna statystyka.

Jest rzeczą niemożliwą, niestety, wniknąć bliżej w specjalne dziedziny przemysłu, gdyż dotychczasowy podział ich tylko na 15 grup jest zbyt ogólnikowy. Podział ten, trwający od r. 1896, ustąpił jednak z dniem 1-m stycznia r. 1913 nowej, bardzo szczegółowej klasyfikacji, tak, że następna statystyka da pod tym względem dokładniejszy obraz. Nadmieniona nowa klasyfikacja dokonana została na wzór niemieckiej i odpowiada tejże prawie w zupełności. Zawiera ona 90 klas zasadniczych, z których każda podzielona jest znów na pewną liczbę grup szczegółowszych. Różnica pomiędzy nową klasyfikacją rosyjską (90 klas), a niemiecką (89 klas) zachodzi tylko taka, że w Rosji przemysł samojazdowy traktowany jest oddzielnie w dodatkowej klasie 90-ej, zaś lotnictwo, które według ówczesnego stanu tej dziedziny należy w Niemczech do klasy 77 — „sport“, pomieszczone jest w klasie 62-ej, która w Niemczech jest zupełnie wolna. Nowe szczegółowe ugrupowanie wydawanych patentów ułatwi w znacznej mierze osobom interesowanym śledzenie za rozwojem pewnej dziedziny specjalnej, zaś samym badaczom urzędowym przeprowadzenie badań pod względem nowości wynalazków, co