

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom LII.

Warszawa, dnia 16 września 1914.

№ 36 i 37.

TREŚĆ: *Stelmachowski O.* Z dziedziny budownictwa hal balonowych [c. d.]. — Myny podwodne. — Współczesna marynarka wojenna. —
Drobne wiadomości.

Z 38-ma rysunkami w tekście.

Z dziedziny budownictwa hal balonowych.

Podał inż. **Olech Stelmachowski**, starszy asystent politechniki berlińskiej¹⁾.

(Ciąg dalszy do str. 431 w № 34 i 35 r. b.)

3) Połączenia hal w porty balonowe.

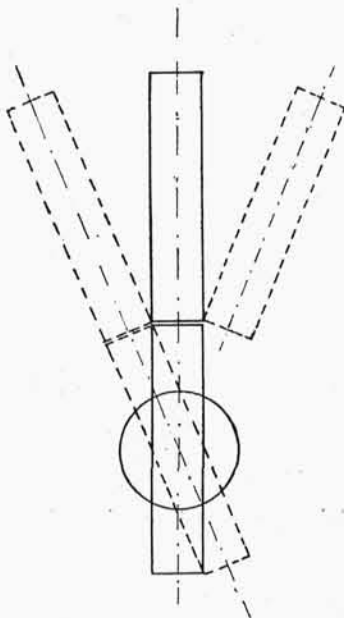
Przy wzrastającej ciągle liczbie używanych w celach wojskowych balonów ze sterem, przy konieczności tworzenia podstawy w jednej miejscowości dla całego szeregu sterowców, nie wystarczają już pojedyncze hale nawet gęsto rozsiane, lecz wypada tworzyć całe porty, umożliwiające równoczesne przechowanie kilku balonów i podejmowanie także gruntowniejszych reparacji, połączone więc z warsztatami, gazowniami, koszarami i t. p.

Tu interesuje nas jedynie układ zespołu hal samych. Hale przedstawione powyżej szkicowo w kształcie gwiazdy i trójkąta i hale okrągłe tworzą same w sobie już takie porty. Ze względu jednak na szereg ujemnych stron, szczególnie ze

siebie lub też w promieniach rozchodzących się z centrum hali obrotowej. Jeden i drugi układ ma przy większej liczbie swe ujemne strony, wykazując w jednym wypadku części obwodu nie posiadające otworów wjazdowych, w drugim rozchylenie osi bocznych hal i osi hali obrotowej. Z tego względu nie będzie się zalecało szeregować więcej niż trzy hale nieruchome.

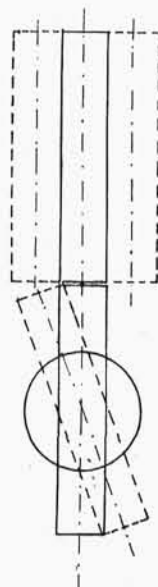
Hale leżące równolegle i stykające się ścianami bocznymi powinny, ze względu na bezpieczeństwo balonów w razie ognia lub wybuchu, posiadać ściany dzielące jedną nawę od drugiej.

Możliwość szeregowania dowolnej liczby hal nieruchomych a obsługiwanych przez jedną halę szluzową wykazuje

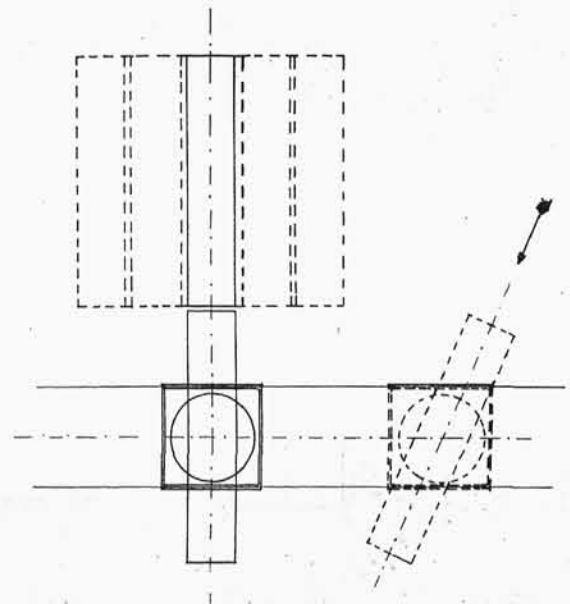


Rys. 11.

Układ portowy z nieprzesuwalną halą obrotową.



Rys. 12.



Rys. 13.

Układ portowy syst. Buscha.

względu na ograniczoną, możliwość wjazdu i wyjazdu, typy te niezawodnie nigdy nie doczekają się praktycznego zastosowania.

Najlepsze usługi odda tu znowu hala obrotowa; tylko że w tym wypadku hala obrotowa nie będzie służyła do przechowywania balonów od chwili wylądowania aż do chwili wzlotu, lecz służyć będzie jako szluz, ułatwiająca, względnie umożliwiającą, wjazd do hal nieruchomych lub wyjazd z tychże. Jako hala szluzowa nie będzie potrzebowała być tak silnie zbudowana, przeciwnie, zaletą jej będzie możliwa lekkość; wystarczy, że ściany i dach stawić będą mogły opór wszelkim zmianom atmosferycznym, że nie potrzebują być tak ogniotrwałe i wykazywać większej odporności przeciwko pociskom, rzucanym np. z samolotów. Zwykła blacha falista wystarcza jako pokrycie dachu i ścian.

Zasadniczy układ połączenia hal nieruchomych, dających stałe schronienie, i hali obrotowej jako szluzy pokazują rysunki 11, 12 i 13.

Rys. 11 i 13 przedstawiają nieprzesuwalną halę obrotową; wystarczać będzie zawsze jednonawowa, około której grupują się zwykle hale nieruchome, które układa się obok

opatentowany układ systemu Buscha, przedstawiony na rys. 13.

Układ systemu Buscha różni się od poprzedniego tem, iż hala obrotowa jest zarazem przesuwalna, tak że balon zawsze wjechać w nią może.

Nie mogąc rozwoju danego portu za każdym razem z góry przewidzieć, niema potrzeby stawiania odrazu hali obrotowej na tarczy z kompletną instalacją, wystarczy przewidzieć tę tarczę, pod którą w razie potrzeby możnaby wbudować odpowiednią instalację napędową. Portów balonowych według syst. Buscha jeszcze nie wybudowano, zato porty, przedstawione na rys. 11 i 12, są już w budowie.

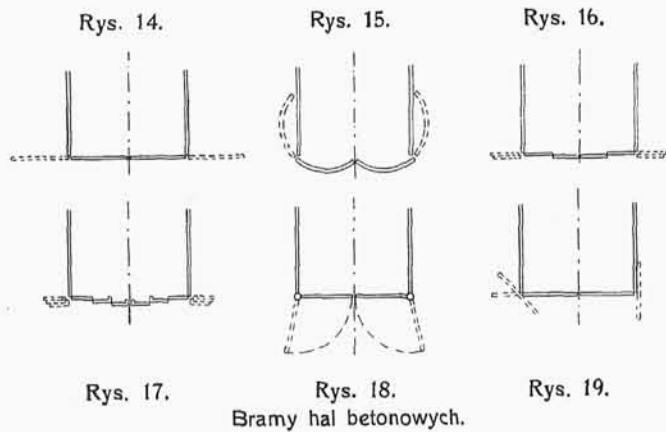
IV. Bramy.

Zadanie bram polega na otworzeniu w krótkim czasie całego prześwitu dla wjazdu balonów, względnie zamknięciu po wjeździe. Czas, w którym cała brama ma się otworzyć lub zamknąć, unormowano ogólnie na 15 minut, w wyjątkowych wypadkach ma to być możliwe i w ciągu 10 minut. Przy napędzie motorowym da się tę prędkość łatwo osiągnąć, ale i przy ręcznym jest ona możliwa, o ile bramy odpowiednio

są skonstruowane. Nowość zadania skonstruowania tak potężnych wrotni wywołała istną powódź pomysłów mniej czy więcej szczęśliwych; większość jest nawet opatentowana.

Na załączonych rysunkach 14—25¹⁾ znajduje się zestawienie 12 różnych bram przeważnie wykonanych.

Z przedstawionych okazały się najlepszymi bramy według rys. 18 i 25. Przy najnowszych halach nierucho-

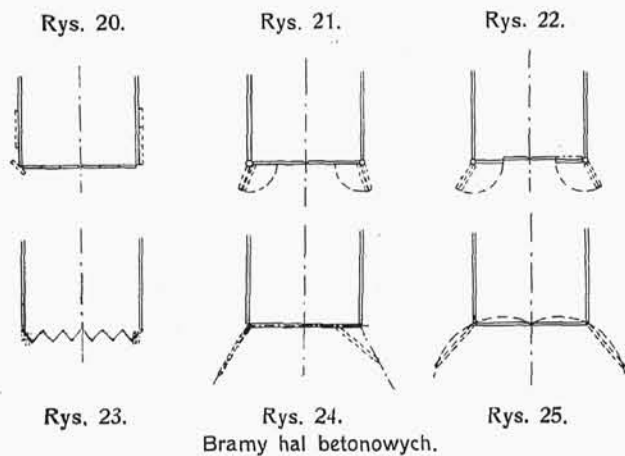


Bramy hal betonowych.

mych, wybudowanych w Niemczech, użyto przeważnie bramy według rys. 25, należy je też uważać za typowe.

Bramy według rys. 18 i 25 mają jeszcze tę zaletę, że przedłużają stożkowato hale same i chronią wjeżdżające i wyjeżdżające balony przed wiatrem; nie należy jednak zupełnie przemilczeć skarg niektórych lotników, twierdzących, że właśnie to przedłużenie, górą otwarte, daje powód do tworzenia się wirów.

Przy halach obrotowych niemożliwe ale też niepotrzebne jest takie przedłużenie; używa się przy nich bram przedstawionych na rys. 14. Skrzydła bramy posuwają się na osobnych wieńcach, zakreślających pełne koło, którego środek jest wspólny ze środkiem hali.



Bramy hal betonowych.

Najprymitywniejszym zamknięciem hali jest kurtyna z płótna żaglowego, używana nieraz przy podrzędnych halach lub halach tymczasowych.

V. Szkielet hali.

Szkielet hali ma za zadanie: podtrzymanie dachu i ścian jako też przejęcie ich ciężarów i wszelkich sił, działających na halę jako całość i jej poszczególne części.

Najważniejszą częścią tegoż szkieletu są wiażary; kształt ich wewnętrzny zależy od wymaganego wolnego prześwitu, zewnętrzny od ukształtowania płaszczyzn oświetlających i płaszczyzn służących do przewietrzania. Poza tem dla konstruktora istnieje wszelka swoboda wyboru systemu; dążnością jego winna być możliwa przejrzystość statyczna i najekonomiczniejszy układ, przyczem łatwość montażu i ewent. demontażu winna być dostatecznie uwzględniona.

Układ konstrukcyi będzie wówczas najlepszy i najekonomiczniejszy, jeżeli, przy uwzględnieniu wszelkich wyma-

gań statycznych, na jednostkę zabudowanej płaszczyzny osiągnięć się najniższą wagę i najniższe koszty.

Jako materiał do szkieletu hali wchodzi w rachubę drzewo, żelazo i żelazo-beton.

Przy pierwszych budowach używano ze względu na taniość i szybkość montażu—drzewa; obecnie jednak, wobec większych wymagań i większych wymiarów hal, ustępuje drzewo miejscu—żelazu. Konstrukcyje w żelazo-betonie projektowano dość często, ale zastosowania w budownictwie hal balonowych żelazo-beton jeszcze nie znalazł i tak łatwo nie znajdzie ze względu na wysokie koszty.

Najodpowiedniejszym materiałem do hal balonowych, i to bez wszelkich ograniczeń, jest i pozostanie żelazo. Dlatego pomijamy w dalszym omówieniu możliwe konstrukcyje betonowe i wykonane, przeważnie mniejsze, konstrukcyje drewniane, uwzględniając jako typowe hale ze szkieletem żelaznym.

VI. Oświetlenie, przewietrzanie i ochrona wnętrza hal przed zmianami temperatury.

Oświetlenie winno być, jak już we wstępnych uwagach zaznaczono, suted; nie wystarcza, że kadłuby sterowców są dostatecznie oświetlane, tak samo ważne a nawet ważniejsze jeszcze jest oświetlenie gondol umocowanych pod kadłubami.

Z tego względu winno światło dzienne mieć dostęp i z góry i z boku; przewidzieć więc należy z jednej strony dostateczne naświetle w dachu i pochyłych płaszczyznach mansardowych, a z drugiej okna w bocznych ścianach i bramach.

Na mocy zebranego już doświadczenia można uznać oświetlenie za dostateczne, jeżeli całkowita płaszczyzna, przepuszczająca światło dzienne, wynosi:

przy halach warsztatowych około 40% pokrytej halą płaszczyzny,

przy halach przystankowych około 15—20%.

Ze względu na ujemną działalność promieni słonecznych na gazową zawartość balonów, praktyczne przeprowadzenie powyższych wymagań co do oświetlenia natrafia na poważne trudności.

Naświetle w dachu i ewent. mansardach leży zazwyczaj tak wysoko, że wpadające przez nie promienie słoneczne nie są tak bardzo szkodliwe, wystarcza, jeżeli użyje się w tych płaszczyznach szkła uzbrojonego o grubości 6—8 mm. Większą trudność sprawia wybór szkła do okien: jak już zaznaczyłem we wstępie, odstąpiono od umieszczania podwójnych warstw szklanych, zato używa się szkła mlecznego lub lepiej barwnego i to—czerwonego lub żółtego, względnie brązowego.

Możnaby też z korzyścią stosować w oknach pustaki szklane; są one jednakże drogie.

Dla powstrzymania intensywniej działających promieni słonecznych przewidziano w kilku halach zasłony, okienice lub żaluzye; urządzenia te wymagają jednak pilnej obsługi ludzkiej, na której polegać nie zawsze można.

Silniejsze promienie słoneczne nie są jedynym źródłem znaczących zmian temperatury; raczej należy ustanowić ogólniejszą zasadę chronienia, ze względu na fizykalne właściwości gazu, wnętrza hali przed nagłymi znaczącymi wahaniami ciepłoty.

Wskutek zmian temperatury następuje rozprężanie się gazu, co wywołuje znów zakłócenie równowagi balonów, tak wewnętrznej jak i zewnętrznej.

Szkodliwe objawy stąd wynikające są różne u balonów zupełnie sztywnych i balonów półsztywnych lub miękkich.

Balony sztywne wskutek rozmieszczania balonetów i podwójnej opony nie tracą wprawdzie tak wiele gazu, zato unoszą się lub opadają przy rozgrzewaniu względnie ochładzaniu się.

Z balonów półsztywnych lub miękkich ulatnia się gaz bardzo łatwo, wskutek czego powstają niepożądane straty i zwłoki. Wprawdzie doradza się z reguły balony półsztywne i miękkie zaopatrywać w halach w t. zw. mamki do uzupełnienia zapasów gazu, mimo to ulatnianie się gazu jest objawem nader ujemnym, choćby ze względu na niebezpieczeństwo ognia lub wybuchu.

Takie ciągle uzupełnianie zapasów gazu jest u balonów

¹⁾ Rysunki częściowo przejęte z książki: *Richard Sonntag, Über die Entwicklung und den heutigen Stand des deutschen Luftschiffhallenbaues.* Berlin 1913.

sztynnych niemożliwe, gdyż powyższe objawy ujemne są i liczniejsze i silniejsze; powinno ono następować najwyżej raz na dzień.

W myśl zasady, aby utrzymać wewnątrz hali temperaturę możliwie jednostajną i niezbyt różną od temperatury zewnętrznej, ogrzewanie hali zimną jest ze względu na balony niepożądane. Jeżeli mimo to niektóre hale są ogrzewane, czyni się to jedynie ze względu na zdrowie obsługi. Zazwyczaj jednak ogrzewanie jest zbyteczne.

Mimo wszystkie starania i urządzenia, ułatwianie gazu zupełnie wykluczyć się nie da, stąd należy poświęcić wszelką troskliwość kwestyji dobrego przewietrzania hali, aby zapobiedz gromadzeniu się gazu, który jest łatwo palny, a ponieważ z powietrzem—wybuchowy.

Wprawdzie nie wolno w halach balonowych używać otwartego ognia, ale nie można uniknąć przypadkowego powstania iskier przy próbach z motorami spalinowymi lub przy reparacjach szczególnie wymagających lutowania.

Przedewszystkiem kalenica dachowa powinna być dobrze przewietrzana, ponieważ gaz lżejszy od powietrza unosi się ku górze. Za automatyczne i stale działające środki przewietrzania są poczytywane żaluzje w nasadach dachowych i szczytach hal, klapy w oknach i naświetlach.

Ponieważ w przypadkach uszkodzenia przewodów gazowych lub cel balonowych, może zajść konieczność odprowadzenia w krótkim czasie większej ilości gazu lotnego, powinny znajdować się w szczytach hal nad bramami przewietrzniki elektryczne ssące zatrute powietrze z wnętrza, a wciągające zarazem świeże powietrze z zewnątrz.

VII. Pokrycie zewnętrznych płaszczyzn hal.

Dach, ściany i bramy hal balonowych powinny być pokryte materiałem ogniotrwałym, nie ulegającym zbyt łatwo wpływowi atmosferycznym, a przedewszystkiem odpornym przeciwko nagłym zmianom temperatury.

Podłoga winna być wytrzymała na uderzenia i łatwo oczyszczalna, przytem nie za twarda i nie za zimna.

a) *Dachy*. Przy halach z drzewa wykonywa się pokrycie zwykle z drzewa impregnowanego, pociągniętego papą lub ruberoidem; jeżeli zależy na dobrej izolacji powietrznej, można użyć dwuwarstwowego pokrycia.

Przy halach z żelaza stosuje się pokrycie z drzewa i papę, jeżeli środki skapo są wyznaczone i na bezpieczeństwo przed ogniem nie kładzie się większej wagi.

Jeżeli zależy na pokryciu ogniotrwałem, używa się blachy falistej, płyt eternitowych i płyt betonowych—zwykłych lub z przymieszka gąbczaka. Płyty betonowe jednego i drugiego rodzaju dają także ochronę przed nagłymi zmianami temperatury i przed pociskami wybuchowymi; ze względu na wpływy atmosferyczne pokrywa się je ruberoidem lub podobnym materiałem izolacyjnym.

b) *Ściany*. Przy wyborze materiału wchodzi te same względy w rachubę co przy dachach.

Ściany hal drewnianych pokrywa się jak i dach zazwyczaj drzewem impregnowanem pociągniętem papą, ruberoidem i t. p. Do ścian hal żelaznych używa się drzewa jedynie przy halach t. zw. przenośnych lub składanych; inne otrzymują pokrycie masywne. Ogólnie używanym i wymaganiom odpowiadającym materiałem są: cegły pełne lub pustaki, płyty z glinki palonej, wreszcie płyty betonowe. Hale nieruchome otrzymują zazwyczaj zwykłe wymurowanie na pół cegły, hale obrotowe płyty pustakowe z glinki, betonu gąbczakowatego lub podobnie lekkiego materiału.

Płyty eternitowe (łupek azbestowy) w układzie dwuwarstwowym znajdują zazwyczaj zastosowanie w krajach ciepłych. W naszych strefach umiarkowanych wystarczają powyższe wymienione materiały.

Pokrycie ścian blachą falistą jest wprawdzie tanie, lecz zupełnie nie zaspakaja zmysłu estetycznego, oprócz tego ma swoje ujemne strony pod względem przejmowania promieni słonecznych.

Poszycie ścian płótnem żaglowem przesycanem stosuje się jedynie jeszcze u hal przenośnych.

c) *Bramy*. Wrotne pokrywa się ze względu na lekkość jeszcze dość często blachą falistą, dodając w celach izolacyjnych wewnątrz drugą warstwę drzewną, korkową lub t. p. Obecnie używa się najczęściej eternitu w płytach 6 do 8 mm grubych; u dołu na wysokość około 2 metrów ubezpiecza się wrotne blachą 2—3-milimetrową lub uzbrojonymi płytami betonowymi; czyni się to ze względu na bezpieczeństwo przed włamaniem się złodziei lub szpiegów.

Jako nowy materiał na pokrycie hal wogóle, a szczególnie bram, ukazują się obecnie na rynku patentowane płyty t. zw. tektonowe, składające się ze sztucznej masy drzewnej i magnezowej uzbrojonej wkładkami z drzewa. Materiał ten jest bardzo lekki i niepalny, przytem tani.

d) *Podłoga*. Podłogi hal balonowych nie potrzebują znosić znacznych ciężarów; wystarcza więc podłoga drewniana z bali o grubości 5 cm, ułożonych na belkach spoczywających na cokołach betonowych. Podłoga drewniana ma jeszcze tę zaletę, że spadające lub osadzane na niej przedmioty cięższe nie tak łatwo się uszkadzają, dalej że podłoga taka jest zimną dość ciepłą, wreszcie daje możność łatwego dostępu do przewodów ułożonych pod podłogą.

Mimo tych zalet, przy większych halach nowszej doby zastosowano podłogę cementową, ponieważ nie przepuszcza wilgoci, nie gnije i łatwiej ją wyczyścić.

VIII. Urządzenia służące do ułatwienia obsługi technicznej.

Tak przy halach fabrycznych jak i przystankach są konieczne przyrządy, umożliwiające łatwy dostęp do wszystkich części balonów. W tym celu są nieodzownie potrzebne *kładki* zawieszane pod pułapem, a biegnące wzdłuż całej hali. Dostępy do tych kładek zapomocą schodów lub drabin znajdują się winny u obu szczytów hali lub też w jej środku, albo wreszcie równocześnie w tych trzech punktach.

Dalej w różnych miejscach ścian podłużnych winny być zawieszane *rampy* zwodzone, z których w razie potrzeby robotnicy mogą przy balonie pracować.

Poza tem winny znajdować się nad balonami *windy* i *dźwigarki* przesuwne, u których zawiesić można cały balon lub też jego części poszczególne.

Dla łatwiejszej rewizyi całego balonu zawieszają się u stropu t. j. dolnych pasów wiazarów, oprócz dźwigarek, *drabiny przesuwne*, z których można balon w całej jego długości dokładnie badać.

Wszystkie te przyrządy muszą naturalnie tak być umieszczone, by nie uszczuplały przepisanego prześwitu wolnego.

Przy niektórych halach umieszczano w podłodze *kotwice*, przymocowane do małych fundamentów betonowych; do tych kotwic przywiązuje się sztywne balony, celem przeszkodzenia unoszeniu się balonów w razie rozgrzania gazu.

Dobre usługi oddają też *tory szynowe* z wózkami, do których przymocowuje się balony ładujące lub wyjeżdżające. Tory te biegną na całą długość wewnątrz hali, a poza halą conajmniej także na długość balonu.

W końcu wspomnieć jeszcze wypada, że do zupełnego wyposażenia hal balonowych, poza wspomnianymi urządzeniami należą jeszcze: piorunochrony, kładki zewnętrzne z baryerami, rynny, kosz na dachu z przyrządami do mierzenia siły i kierunku wiatru i z przyrządami sygnałowymi, sygnały wjazdowe i wyjazdowe u szczytów hali, reflektory i przyrządy do światła raketowego, stacya telegrafu bez drutu, przewody doprowadzające gaz, wodę, benzynę i prąd elektryczny, lampy elektryczne oświetlające wnętrze hali, ubikacje warsztatowe i odpoczynkowe dla obsługi i t. p.

Czy wszystkie te urządzenia specjalne mogą zawsze znaleźć uwzględnienie, jest to sprawa ekonomiczna, tutaj należało jednak wskazać na przeróżne potrzeby związane z techniką lotniczą i jej praktycznym zastosowaniem, o ile ono ma być wydane.

(C. d. n.)

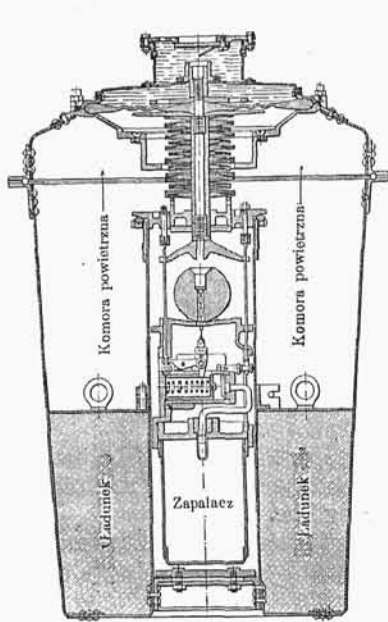
MINY PODWODNE.

Konstrukcja min. Na polu udoskonalenia min podwodnych duże zasługi położył włoski kapitan Giovanni Emanuele Elia. Jego system min został przyjęty nie tylko w flocie włoskiej, lecz i w holenderskiej, belgijskiej i rumuńskiej. Zawiazawszy stosunki ze znaczną francuską firmą Breguch, kapitan Elia przysłużył się swą wynalazczością Francji. Angielskie władze marynarskie zwracały również uwagę na wynalazki Elia i czyniły nad nimi doświadczenia. W ostatnich latach rzeczona firma Breguch i angielska Vickers, przyjąwszy do współdziałania kapitała Elia, zajęły się wspólnie praktycznym urzeczywistnieniem jego pomysłów.

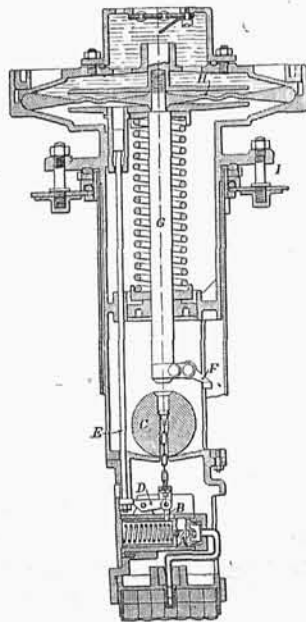
W niniejszej notatce będzie mowa tylko o jednym typie min podwodnych, które wybuchają samoczynnie przy zetknięciu się z przepływającym statkiem. Miny takie muszą posiadać nader czuły mechanizm zapalający, tak urządzone, żeby działał niezawodnie przy najmniejszym uderzeniu pływającego statku o założoną minę, ale nie sprowadzał przedwczesnego jej wybuchu przy manipulacji z nią na lądzie,

kapiszona, w który uderza poziomo umieszczony młotek *A* pod działaniem sprężyny zwojowej. Zasułka *B* utrzymuje młotek w odwiedzionem położeniu. Lecz gdy zanurzona w wodzie mina przy zetknięciu się z przepływającym statkiem wyjdzie z położenia pionowego, kula *C* zaczyna się bujać w swem łożysku wklęsłym i odciąga zapomocą łańcucha zasuwkę *B*, skutkiem czego następuje uderzenie w kapiszon.

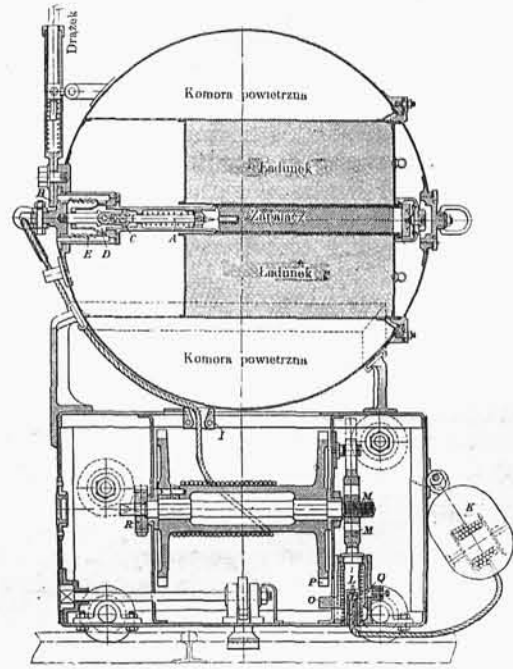
W celu zapobieżenia przedwczesnemu wybuchowi miny na lądzie, na okręcie minierskim, lub przed zupełnem pograżeniem miny w wodzie, są zastosowane dwa poniższe urządzenia zabezpieczające. Po pierwsze trójskrzydłowe łupki *F* powstrzymują kulę od przesuwania się w jej łożysku, mianowicie: kiedy wrzeczono *G* znajduje się w górnem położeniu, w którym pozostaje ono normalnie pod działaniem sprężyny, wspomniane łupki obejmują kulę *C* i utrzymują ją na miejscu. Powtórnie, zamek czyli zasuwka ma kształt dźwigni kolankowej, której ramię *D* jest pod działaniem dźwigni *E*, mającego na drugim swym końcu tłok, umieszczony w od-



Rys. 1. Myna z przeponą hydrostatyczną.



Rys. 2. Mechanizm zapalający.



Rys. 3. Przekrój przez minę z czysto mechanicznym zapalnikiem i jej komorą kotwicową.

na statku minierskim lub podczas pograżenia się w wodę. Głębokość zanurzenia pod powierzchnią wody powinna być stała, o ile na to pozwala wznoszenie się i opadanie fal morskich, niezależnie od głębokości dna, na którym ma być zarzucona kotwica miny. Dalej wymagane jest, żeby, w razie wybuchu jednej lub dwóch min, sąsiednie miny nie wybuchły; jest to wielce trudny warunek do spełnienia, jeśli wziąć pod uwagę, że wstrząśnienie wody, wywołane wybuchem jednej miny, wprawia sąsiednie niemal w takie poruszenie, jak dotknięcie przepływającego okrętu.

Miny, skonstruowane przez kapitana Elia, odpowiadają wszystkim powyższym warunkom.

Na rys. 1 i 2 przedstawiona jest mina starszej konstrukcji, mianowicie: na rys. 1 widzimy przekrój przez komorę pływającą, do której może być przywieszona komora kotwicy i na rys. 2 przekrój przez sam tylko mechanizm zapalający (w innej płaszczyźnie) ze sprężyną spiralną zamiast Belleville'a, wskazaną na rys. 1. Praktyka wykazała, że pierwszeństwo należy się sprężynom Belleville'a, jako mniej podlegającym wpływowi zmian temperatury.

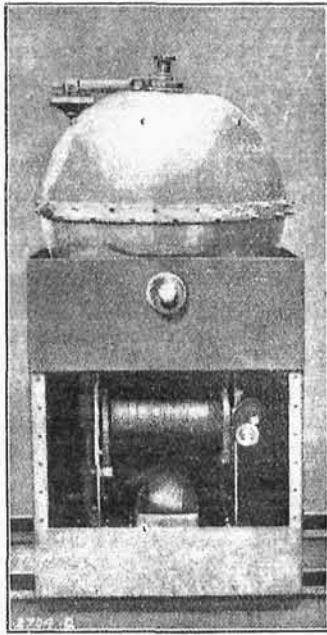
Co do konstrukcji przedziału, napełnionego substancją wybuchową, oraz komory powietrznej, warunkującej pływanie miny, nie potrzeba objaśnień, gdyż jest to dostatecznie zrozumiałe z samego rysunku. Ciekawem jest natomiast urządzenie zapalającego mechanizmu (rys. 2). Jest on zawarty w pochwie, umieszczonej pośrodku miny. Zapalenie ładunku pomocniczego i głównego skutecznia się zapomocą

powiednim cylindrze, jak to widać na rysunku. Przed pograżeniem miny do wody, tłok zajmuje takie położenie w cylindrze, że dolny koniec dźwigni zamyka ramię zasuwki i zapobiega uderzeniu młotka w kapiszon, nawet gdyby kula *C* przesunęła się w swem wydrążeniu. Cylinder dźwigni *E* jest połączony z przeponą hydrostatyczną *H*, podtrzymywaną przez sprężynę. Powstające po pograżeniu miny w wodzie ciśnienie hydrostatyczne wywiera na przepone parcie dostateczne do przewyciężenia napięcia sprężyny i przesunięcia na dół cylindra z dźwignią *E*, zamykającą zasuwkę. W tym celu górna komora mechanizmu zaopatrzona jest w klapę otwierającą się do dołu, dla wpuszczania wody. Otwór wylotowy obok jest bardzo mały. Przepona jest przymocowana pośrodku do wrzeczona. Kiedy więc jak zauważono już wyżej, mina zostanie pograżona w wodzie na głębokość 3 m i ciśnienie hydrostatyczne przemoże napięcie sprężyny, wrzeczono *C* wraz ze swą płytą górną i cylindrem bezpieczeństwa ulega przesunięciu ku dołowi. Skutkiem tego łupki *F* przestają utrzymywać kulę *C*, która może tedy swobodnie przesuwać się w razie nachylenia miny przy zetknięciu z okrętem, otwierając młotek i sprawiając w ten sposób zapalenie kapiszona i wybuch miny.

Do sposobu zabezpieczenia od wybuchu min sąsiednich, skutkiem wybuchu jednej z nich, kapitan Elia doszedł drogą zmudnych prób i doświadczeń. Doświadczenia te wykazały, że przy wybuchu miny następują dwa *maxima* ciśnienia: jedno wywołane samą eksplozją i drugie — następujące w cią-

gu $\frac{1}{20}$ sek. po pierwszym, wywołane przez tworzące się gazy, które najpierw gwałtownie się rozprężają, a następnie, skutkiem chłodzącego działania wody, sprężają. Przy szybkości eksplozy 6000 do 7000 *m*/sek. nie może być mowy o ustąpieniu masy wody: skutkiem uderzenia powstają drgania. Tworzenie się gazów odbywa się z taką samą szybkością,

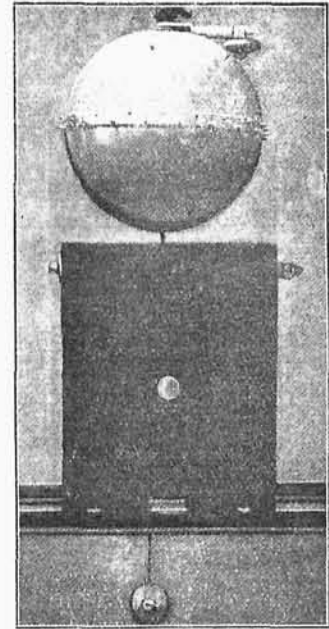
świadczenia, nie ziściły całkowicie pokładanych w ich konstrukcyi nadziei. Wprawdzie w tych morzach, w których wogóle fale są małe, jak np. w Śródziemnym, system opisany okazał się całkiem zadowalającym, gdyż zmienność w wysokości poziomu fal nie wywiera znaczącego wpływu na ciśnienie hydrostatyczne, mające przewyższać siłę sprężyny



Rys. 4.



Rys. 5.



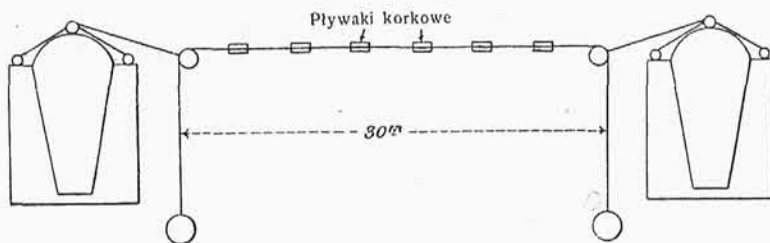
Rys. 6.

Fotograficzne zdjęcia miny, przedstawionej w przekroju na rys. 3.

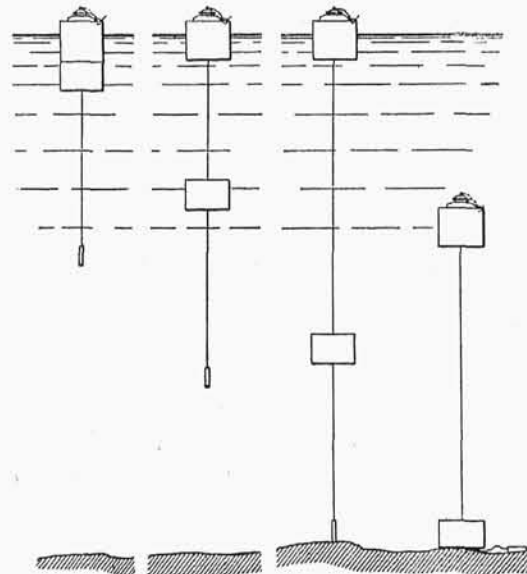
jak i wybuch (zapalenie się ładunku wybuchowego) i ich objętość w ciągu pierwszych chwil nie jest większa od objętości samego ładunku; w miarę jednak, jak woda ustępuje pod ciśnieniem gazów, objętość ich się zwiększa. Rozszerzanie się czyli rozprężanie gazów zajmuje znaczniejszy przeciąg czasu, zarówno jak ich ostygnięcie i uchodzenie na zewnątrz w postaci bąbelków. Pomiędzy temi maximami ciśnienie zachodzi szybka i znaczna vibracja czyli ruch falowy wody.

Kapitan Elia spożytkował (w konstrukcyi udoskonalonego zapalnika) to niemal momentalne działanie pierwszego ciśnienia maksymalnego, wywołanego wybuchem jednej miny, do zapobieżenia eksplozy min sąsiednich. To zwiększone ciśnienie przenosi się momentalnie na wodę znajdującą się w pochwie zapalnika ponad przeponą, która skutkiem tego obniżając się, przesuwa wrzeciono *G* na dół; zaostroszony koniec wrzeciona wchodzi przytem we wklęsłość kuli *C*. Ponieważ woda wpędzona do komory nad przeponą może uchodzić na zewnątrz jedynie przez mały otworek, wspomniany powyżej, przeto zwiększone ciśnienie utrzymuje przeponę wraz z wrzecionem w dolnem położeniu, a tem samem i kulę pośrodku jej łożyska przez cały czas pomiędzy dwoma ciśnieniami maksymalnemi. Rozumie się, że i po drugim

zamykającej zapalnik. Tam jednak, gdzie fale morskie do sięgają wielkości olbrzymich wałów, potrzebaby dla otrzymania pożądanego ciśnienia hydrostatycznego przy najniższym poziomie wody w fali umieszczać minę zbyt głęboko pod powierzchnią wody, co chybałoby celu, gdyż w takim razie lżejsze statki mogłyby przepływać bezkarnie przez pole min, nie zahaczając o nie bynajmniej. Prócz tego przy próbach stwierdzono, że różnica 20° C. w temperaturze atmosfery, 22 *mm* w ciśnieniu barometrycznym czyli 4 *mm* w wilgotności wywołuje różnicę w ciśnieniu hydrostatycznym



Rys. 7. Miny bliźniacze.



Rys. 8. Pograżanie się miny w wodę.

maximum ciśnienia kula pozostaje zamknięta w środkowym położeniu przez czas dostateczny do zapanowania spokoju w wodzie, choćby nawet mina przesuwała się wraz z powstałą od wybuchu falą wodną. W ten sposób siła, wywołana eksplozą jednej miny, powstrzymuje od działania zapalające mechanizmy min sąsiednich i zabezpiecza te ostatnie od wybuchu.

Miny z przeponą hydrostatyczną, jak wykazały do-

równą pograżeniu miny na głębokość 2,5 *m*. Tam więc, gdzie takie warunki atmosferyczne zachodzą, nie możnaby być pewnym, że przy normalnem zanurzeniu miny będzie osiągnięte dostateczne ciśnienie hydrostatyczne.

Wobec tych spostrzeżeń, zarówno jak wobec możliwości w pewnych wypadkach, co zresztą stwierdzono przy próbach niewybuchnięcia miny przy zetknięciu się z okrętem skutkiem niedostatecznego jej odchylenia od położenia pio-

nowego, a zatem i kuli otwierającej młotek zapalnika, kapitan Elia wprowadził w konstrukcyi mechanizmu zapalającego gruntowną zmianę, zastosowawszy zasadę czysto mechaniczną. Ten ostatni system zapalnika ma tę wielką za-

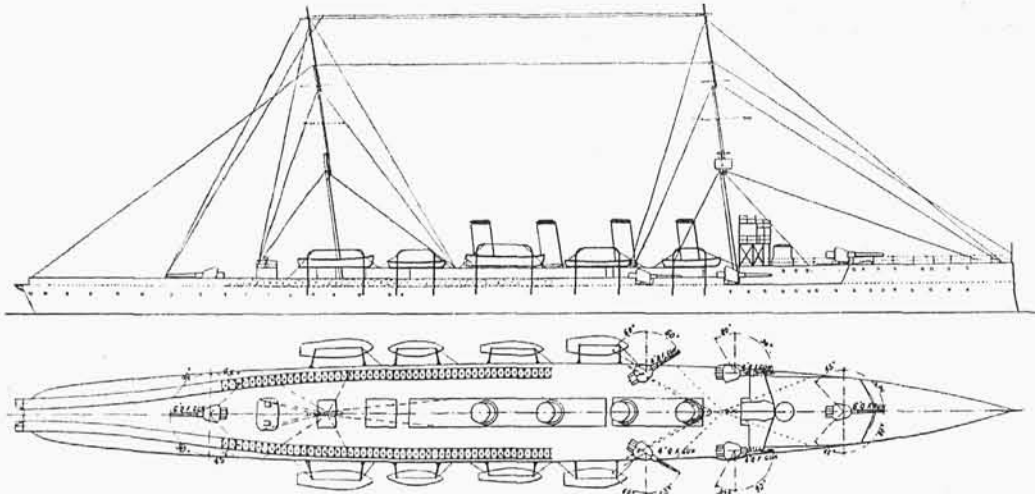
miny jest tutaj użyte powstające samoczynnie nateżenie liny, a drążek zahaczający zapobiega temu wybuchowi, dopóki przepływający okręt nie zawadzi o minę i nie odchyli drążka.

W celu przeszkodzenia niewczesnej eksplozyi, przewidziane jest jeszcze jedno zabezpieczenie, mianowicie rzucony drążek utrzymywany jest w położeniu bezpieczeństwa zapomocą korka z soli amoniakowej, który rozpuszcza się po zanurzeniu miny w wodzie. Uwolniony drążek pod działaniem sprężyny wysuwa się naprzód. *E* oznacza połączenie sprężyste, zabezpieczające zapalnik od przedostania się doń wody. Należy jeszcze zaznaczyć, że w tej konstrukcyi miny zapalnik może być założony w ostatniej chwili.

Przy próbach miny tego systemu dały pod każdym względem zadowalające wyniki.

Ponieważ podminowanie pewnej przestrzeni wody tak gęsto, iżby nawet mniejsze statki

nie mogły przejechać takiego miejsca bez narażenia się na zgubę, wymagałoby bardzo wielu min, a więc pociągałoby za sobą zbyt wielkie koszty, kapitan Elia opracował system min bliźniaczych. Każda para takich min połączona

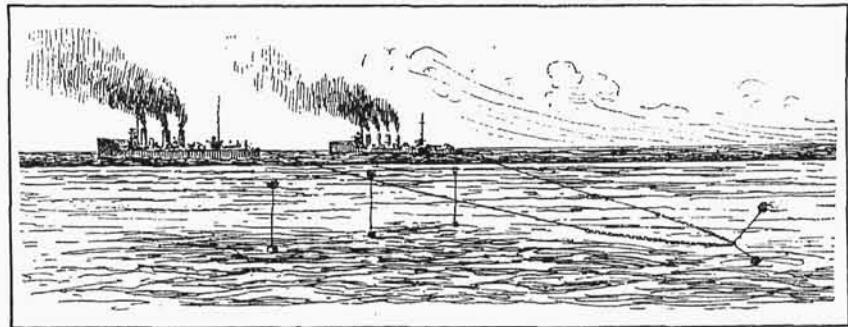


Rys. 9 i 10. Statek do zakładania min.

letę, że wyłącza całkiem możliwość wybuchu min sąsiednich skutkiem eksplozyi jednej z nich pod wodą.

Opiszemy tutaj jeden z ostatnich typów min z zapalnikiem mechanicznym kapitana Elia.

Jak widać z rys. 3 (przekrój przez minę i skrzynię kotwiczną) i rys. 4, 5 i 6, mina ta ma kształt kuli, gdy powyżej opisane miny z przeponą hydrostatyczną miały kształt walca lub stożka ściętego. Jest ona zaopatrzona w wystający poza miną drążek czyli dźwignię, która się odchyła na pewien kąt, gdy mina zetknie się z przepływającym okrętem i toczy się wzdłuż jego kadłuba. Rys. 4 wskazuje ten drążek w położeniu bezpieczeństwa, rys. zaś 5 w położeniu, umożliwiającem wybuch miny. Jednocześnie z obrotem wspomnianego drążka nosek *B* (rys. 3) również odchyła się w bok, otwierając mechanizm zbijający zapalnika. Skutkiem dążności miny do wypłynięcia na wierzch, powstaje pewne targnięcie liny kotwicznej, które to targnięcie zwiększa się jeszcze przez toczenie się miny wzdłuż kadłuba okrętu. Targnięcie to przenosi się bezpośrednio na mechanizm zapalający, do którego przywiązana jest lina

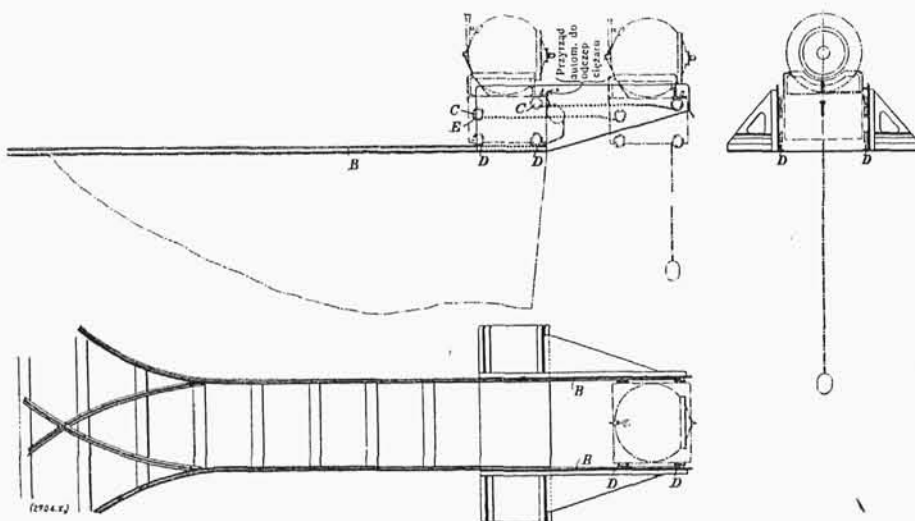


Rys. 14. Przeciwtorpedowce wylawiające miny przy pomocy łańcucha.

jest z sobą przy pomocy kabla odpowiedniej długości, który, dzięki stosownie dobranemu ciężarowi, pozostaje naciągnięty pomiędzy dwiema minami na głębokości ich zanurzenia (rys. 7). Cel takiego kabla jest ten, że jeśli statek, wchodzący w pole min, nie zawadzi bezpośrednio o samą minę, to zahaczy napewno o linę i przyciągając ku sobie miny, wywoła ich eksplozyę. Konstrukcyja takich min jest nieco odmienna od powyżej opisanych, lecz szczegółowy opis ich dla braku miejsca tutaj pomijamy.

Każda mina podwodna musi posiadać kotwicę, która ją zatrzymuje w pewnym miejscu morza i na pewnej głębokości. Według konstrukcyi kapitana Elia, kotwica miny przedstawia skrzynię, wewnątrz której znajduje się bęben z nawiniętą nań liną stalową (winda), (porów. rys. 3 u dołu). Jeden koniec tej liny jest umocowany do bębna, drugi zaś, przechodząc przez oko *I* z miękkiego metalu, do ucha zapalnika miny. Do skrzyni kotwicznej jest przywieszony ołowiany ciężar *K* na linie takiej długości, jak głęboko ma być dana mina zanurzona od powierzchni wody. Na rys. 3

ciężar *K* jest wskazany, jako przyczepiony zapomocą ucha do kotwicy. Po wrzuceniu miny do wody, ciężar ten spada z ucha i zwisa na podtrzymującej go linie, która swym drugim końcem przytwierdzona jest do trzpienia *L* w komorze kotwicy, zaopatrzonego w sprężynę zwojową. Na przedłużeniu wału windy zasadzona jest kwadratowa nakrętka *M*, która w normalnych warunkach opiera się o wspomniany



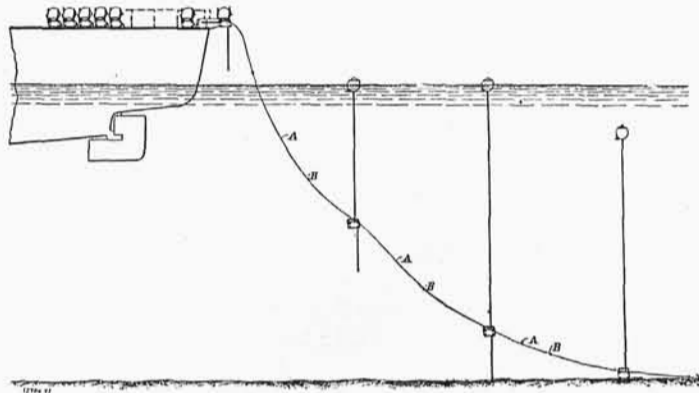
Rys. 11, 12 i 13. Urządzenie do zrzucania na wodę min w położeniu pionowym.

kotwicy. Jak widać na rys. 3, mechanizm ten składa się z dwu części, połączonych z sobą zapomocą widelkowego krzyżulca *C*, który obejmuje główkę trzpienia *A*. Skoro krzyżulec *C* zostanie odciągnięty liną wstecz do rozszerzonej części *D*, widelki jego się otwierają i uwalniają trzpień *A* młotka, który uderzając pod działaniem sprężyny w kapiszon, zapala minę. W ten więc sposób do wywołania wybuchu

trzcien z kłem *O* i ostatecznie uwalnia go. Dopóki ciężar *K* działa na trzcien, ostatni nie może w swym przewodniku wznieść się do góry. Skoro jednak ciężar ten osiadzie na dnie, odciążony trzcien pod działaniem sprężyny unosi się do góry, przyczem kiel *O* zachacza o jeden z zębów koła *P*, zatrzymuje bęben, a tem samem i odwijanie się liny. Jednocześnie zasuwka *Q*, odepchnięta przez sprężynę zwojową, wchodzi w odpowiednie zagłębienie trzcienia i utrzymuje go w najwyższym położeniu jego skoku do góry. W ten sposób bęben (winda) kotwicy jest ostatecznie unieruchomiony, i nawet najsilniejsze prądy nie mogą mieć żadnego wpływu na głębokość zanurzenia miny.

Z powyższego wynika, że osadzenie miny na miejscu odbywa się w sposób następujący:

Po spuszczeniu na wodę, mina pozostaje przez pewien czas na powierzchni wody. Skrzynia kotwicowa oddziela się



Rys. 15. Wylawianie min.

od właściwej miny i wraz z wiszącym ciężarem *K* opuszcza się na dno z szybkością około 2,5 m, przyczem lina odwija się z obracającego się bębna. Skoro ciężar *K* dotknie się dna, bęben zostaje zatrzymany i kotwica, idąc dalej na dno, pogrąża za sobą przy pomocy liny minę podwodną na głębokość, odpowiadającą długości linki ciężaru *K*. Na rys. 8 jest szkicowo przedstawiony przebieg pogrążania się miny w wodę.

Zakładanie min. Zakładanie min może być dokonywane bądź z łodzi wielkich okrętów, bądź ze specjalnych statków minierskich.

Każdy okręt wojenny zaopatrzone jest we wszystko, co jest potrzebne do przygotowania min, a załoga obeznana z czynnościami napelniania min substancjami wybuchowymi, zakładania mechanizmu zapalającego i zapuszczania min w wodę. Miny przenosi się najpierw zapomocą odpowiednich urządzeń z pokładu okrętu na spuszczone łodzie, a stąd już z pomocą podnośników opuszcza na wodę.

Daleko lepiej tę pracę wykonywają specjalne statki do zakładania min. Na rys. 9 i 10 przedstawiony jest szkicowo taki statek. Z przodu i z tyłu jest on wyposażony w 6-calowe działa szybkostrzelne, po bokach zaś w takież działa 4-calowe. W celu osiągnięcia wielkich szybkości, statki takie posiadają silne maszyny. Wzdłuż pokładu, po bokach, są ułożone dwie pary szyn, zakończonych urządzeniami do spuszczenia min na wodę. Urządzenia te mogą być najróżnorodniejsze, od najprostszych do wielce skomplikowanych, osadzających miny na wodzie bez najmniejszego uderzenia.

W marynarce włoskiej był przyjęty w r. 1888 system prostego zrzucania min z pokładu. W tym celu minę, posiadającą wraz z kotwicą kształt beczki, toczono wzdłuż pokładu bez szyn do tyłu okrętu i spychano do wody. Spadłszy na wodę, mina przyjmowała, dzięki większej wadze skrzyni kotwicowej, położenie pionowe; dalej pogrążała się w wodę, jak opisano powyżej.

Przy takim systemie zatapiania min nie jest wyłączona możliwość uszkodzenia miny, a nawet wywołania przedczesnego wybuchu. Z tego względu poczęto stosować złożone urządzenia spuszczone. Okazało się jednak przy próbach wielokrotnych, że zrzucanie na wodę min konstrukcji przedstawionej na rys. 3 nie grozi żadnym niebezpieczeństwem, że przeto kosztowne urządzenia do opuszczania są zbyteczne.

Powrócono tedy do zrzucania min, stosując do tego urządzenia przedstawione na rys. 11, 12 i 13. Minę wraz z komorą kotwicową i ciężarem ołowianym przesuwa się do tyłu okrętu na kółkach *D* po szynach *B*. Prócz tego, z każdej strony miny są jeszcze na różnych wysokościach po dwa kółka *C*, toczące się po odpowiednich szynach. Cel takiego urządzenia jest ten, żeby po dojściu miny do końca szyn, wystających poza koniec okrętu, można było wszystkie cztery kółka górne jednocześnie zsunąć z szyn, tak iżby mina spadając zachowała swe położenie pionowe. Rys. 11 daje o tem jasne pojęcie. Dla ułatwienia zepchnięcia miny końce górnych szyn są nieco nachylone do poziomu wody.

Jak widać na rys. 11, na jednej z górnych szyn jest występ, odczepiający automatycznie z haczyka na kotwicy ciężar ołowiany, tak iż ten zawisa na całkowicie wyciągniętej linie wpraw, nim mina zostanie z szyn zsunęta.

Wylawianie min. Na zakończenie dorzucimy jeszcze parę słów o wylawianiu min podwodnych.

Do tego celu używa się przeciwtorpedowców (po ang. destroyers), lekkich statków, zagłębiających się w wodę powyżej do 1,4 m gdy miny są zakładane na głębokości od 2 do 2,5 m. Przeciwtorpedowce mogą więc przepływać przez pole min bez narażenia się na niebezpieczeństwo. Dwa takie statki, oddalone od siebie o paręset stóp, łączy się zapomocą kabla łańcuchowego, który w środkowej swej części utworzony jest z ciężkiego łańcucha kotwicowego. Kabel ten własnym ciężarem spada na dno. Przeciwtorpedowce płynąc z szybkością 2—3 węzłów, ciągną kabel po dnie morza. Kabel ten, natrafiając na kotwice min, ześlizguje się po nich i zahacza o liny stalowe, utrzymujące miny na miejscu. Jeśli przytem miny, skutkiem szarpnięcia za linę, nie wybuchną (co zresztą nie grozi niebezpieczeństwem dla torpedowców ze względu na znaczną odległość od min), to można je całkiem odciągnąć na bok lub nawet wydobyć na wierzch. Rys. 14 daje wyobrażenie o tym sposobie wylawiania min.

Przy wylawianiu min własnych może być stosowany sposób, wskazany przez kapitana Elia (rys. 15). Kapitan Elia łączy pewną grupę min zapomocą wspólnej liny, której koniec, najpierw zapuszczony w wodę, jest umocowany na kotwicy. Lina ta przeciągnięta jest przez ucho, przytwierdzone do komór kotwicznych, i w odstępach odpowiadających rozstawieniu min, zaopatrzona w zatrzymki, nie przechodzące przez wspomniane ucha. Nawijając więc tę linę na kołowrot statku łowiącego miny, można po kolei przyciągać do statku kotwice min i wciągać na pokład a za nimi i same miny.

Współczesna marynarka wojenna.

(Dokończenie do str. 433 w № 34 i 35 r. b.)

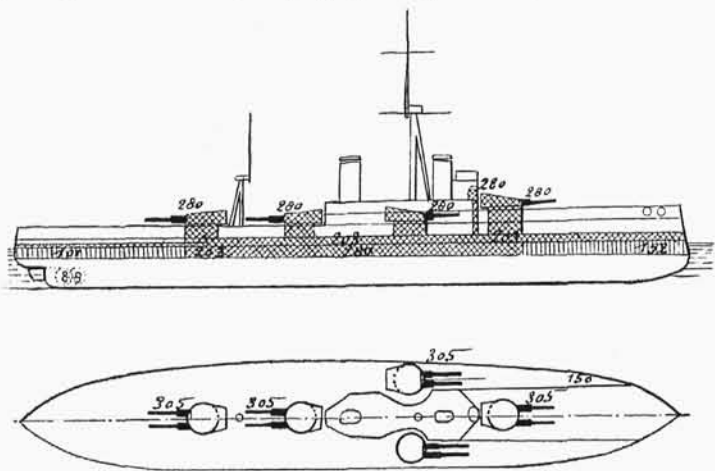
Wszystkie wymienione marynarki wojenne nie przeszły przez próbę ogniową, jaką daje walka. Na specjalną uwagę zasłużyła natomiast flota rosyjska i japońska ze względu na wojnę r. 1905. Pancerniki japońskie były naogół kopią angielskich, rosyjskie zaś, jako wzorowane na różnych marynarkach, dostarczyły pewnych wskazówek co do odporności różnych typów na ataki nieprzyjacielskie.

Pancernik typu Cesarzewicza, budowany według wzo-

rów francuskich, posiadał mocne opancerzenie i kesonową budowę kadłuba. Posiadał on nawet opancerzenie zabezpieczające przed działaniem statków podwodnych. Niewątpliwie opancerzeniu swemu i kesonom zawdzięcza on swe ocalenie przed torpedami japońskimi, które uszkodziły go poważnie w nagłym ataku na Port Artura w dniu 8 lutego r. 1904.

Zato pancerniki typu Sława, Borodino, Kniaź, Suwo-

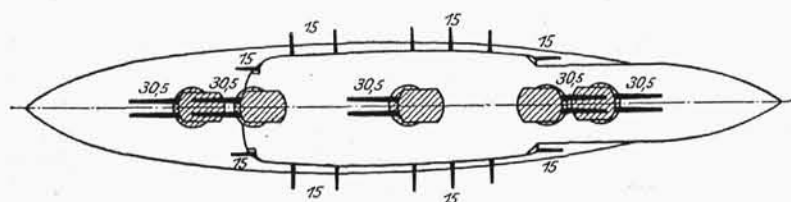
row i Aleksander III wykazały dobitnie swą kardynalną wadę, polegającą na niewielkiej szerokości opaski pancerniej, zwłaszcza nad poziomem wody. Zatopienie trzech pancerników tego typu pod Cuszimą było wywołane przez to, że wobec burzliwego stanu morza w czasie bitwy woda wdarła się do wnętrza statku przez otwory przebite w kadłubie przez pociski nieco powyżej opaski pancerniej. Należy dodać,



Rys. 4. Schemat artylerii „Dreadnoughta“, zbudowanego w r. 1905.

że stwierdzenie tego stanu rzeczy wywarło duży wpływ na dalsze postępy budowy pancerników.

Na początku trzeciego najnowszego okresu rozwoju marynarki wojennej nie widzimy czynników, któreby radykalnie zmieniły jego kierunek. A jednak od r. 1905 daje się zauważyć dużą zmianę w budowie pancerników, będącą przejawem dwóch faktów: zbudowania pancernika Dreadnought według nowych oryginalnych idei marynarki angielskiej oraz doświadczenia wojny rosyjsko-japońskiej. Jakkolwiek oba te fakty są zgoła odmienne, to jednak trudno osądzić, jaki z nich wywarł więcej wpływu na budowę poszczególnych okrętów późniejszych. Ogólnie można scharakteryzować epokę współczesną jako dążenie do budowania coraz większych olbrzymów pod względem pojemności, kalibru armat, prędkości i mocy maszyn; turbiny parowe zastępują też wszędzie dawne maszyny tłokowe. Megalomania omawiana jest wynikiem ducha zaczepnego, jaki przeniknął do marynarek wojennych poszczególnych krajów. Taktyka ma polegać na mocnym i szybkim ataku z możliwie znacznej odległości tak, aby przeciwnik był natychmiast obezwładniony przez szkody wyrządzone mu zapomocą pocisków, zawierających coraz to większe ilości materiałów wybuchowych.



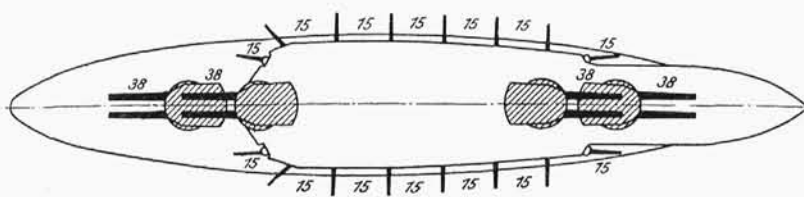
Rys. 5. Schemat typowego pancernika z r. 1911.

Tej idei podstawowej odpowiadał zbudowany w r. 1905 pancernik „Dreadnought“ i od tej pory wielkie pancerniki posiadają wyłącznie lub prawie wyłącznie ciężką artylerję, której kaliber zwiększa się bez przerwy.

Temu ogólnemu prądowi przeciwstawiła się do pewnego stopnia Japonia, która na podstawie bogatego doświadczenia wojennego zatrzymała na swych okrętach artylerję średniego kalibru. Prawda, że na odległości 9 do 10 km, oddzielającej przeciwników w bitwach morskich przyszłości, armaty średniego kalibru nie mają znaczenia. Przy odległościach mniejszych grad wyrzucanych przez nią pocisków posiada zato decydujące znaczenie.

Do dwóch tych czynników nowej ewolucji pancernika przybył wreszcie trzeci: torpeda samoczynna z podgrzewaniem powietrza sprężonego może przebiec z łatwością 6 km, poruszając się z prędkością 30 węzłów, przyczem posiada ona podwójny ładunek bawełny strzelniczej w porównaniu

z torpedą z r. 1905, działającą na odległości 1200 m. O ile zbliżenie się dwóch pancerników na ostatnią odległość musi być uważane za wypadek wyjątkowy, o tyle odległość 6000 m jest najzupełniej możliwa. To też poczynając od r. 1905 zwiększa się liczba wyrzutni torpedowych na pancernikach aż do 10. Z drugiej strony powstaje dążenie aby pociski wyrzucane z odległości powyżej 6 km przebijały bezwzględnie pancierz przeciwnika; to też kaliber 305 mm zaczyna być uważany za niedostateczny. Do zniszczenia z tej odległości torpedowców nie wystarcza artylerja lekka, którą zastępują wszędzie średnią. Skądinąd przekonano się, że prędkość poruszania się stanowi dużą zaletę taktyczną pancernika. Wpłynęło to na zwiększenie jej do 20 węzłów i więcej. Prototyp pancerników nowego typu Dreadnought posiadał 10 dział o kalibrze 305 mm, umieszczonych w wieżach bliźniaczych. Jego burta wznosiła się na wysokość 8,5 m nad po-



Rys. 6. Schemat pancernika z 8 armatami 38 cm.

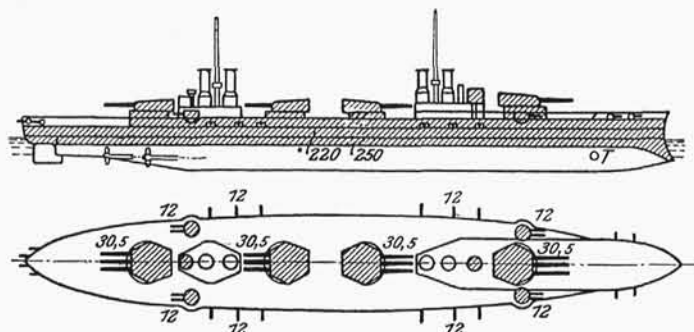
ziomem wody. Pojemność dosięgła niezwyklej na owe czasy wielkości 22 500 tonn. Grubość zasadniczego pancierza wynosiła 280 mm.

W r. 1910 zaczyna się okres budowy superdreadnoughtów, zapoczątkowany przez pancernik angielski „Monarch“ o pojemności 24 000 tonn. W r. 1914 kaliber ciężkich dział okrętowych zwiększa się do 380 mm; armat takich pancernik nie może posiadać więcej niż 8, gdyż jednoczesne strzelanie z nich mogłoby zniszczyć spojenia kadłubu okrętowego. Pojemność najnowszych pancerników wynosi 28 000 do 32 000 tonn.

Pociski tych najnowszych pancerników przebijają najgrubsze pancierze z odległości 10 km i wszystkie drugorzędne z odległości 15 km, to jest z najdalszego możliwego kresu bezpośredniego spostrzegania przeciwnika na morzu.

Rys. 4 przedstawia schemat rozstawienia dział ciężkiego kalibru na pancerniku „Dreadnought“.

Rys. 5 przedstawia nieco odmienny układ dział na je-



Rys. 7. Pancernik włoski „Dante Alighieri“.

dnym z pancerników z r. 1911, zaś rys. 6 uwydatnia dążność zwiększenia kalibru kosztem liczby dział. Marynarka włoska dała ciekawe rozwiązanie zagadnienia, stosując wieże pancerne z trzema działami po 30,5 cm (rys. 7). Jeszcze dalej w tym kierunku poszła marynarka francuska, stosując 12 dział szybkostrzelnych o potężnym kalibrze 34 cm, rozmieszczonych w trzech wieżach pancernych rozstawionych poosiwo. Zmniejszenie liczby wież dało możliwość powiększenia grubości pancierza ochronnego do 320 mm grubości. Według tego schematu zbudowano w ostatnich latach aż cztery pancerniki, a mianowicie: Normandie, Flandre, Gascogne i Languedoc (rys. 8), każdy o pojemności 25 200 tonn, z napędem turbinowym o mocy 32 000 k. m., dającym prędkość 21 węzłów.

Krażownik pancerne. Eskadra pancerników liniowych musi być uzupełniona przez okręty wywiadowcze, poruszające się ze znaczną prędkością. Do r. 1887 rolę powyższą

PLAN WYKŁADÓW

NA KURSACH WIECZORNÝCH DLA TECHNIKÓW

prowadzonych przez Sekcję Techniczną

Towarzystwa Kursów Naukowych w Warszawie.

Rok 1914/15.

Półrocze I.

KURSY	GODZINY	Poniedziałek	Wtorek	Środa	Czwartek	Piątek	Sobota
Wstępny	6½-7¼	Algebra p. W. Włodarski	Algebra p. W. Włodarski	Geometria p. L. Uzarowicz	Fizyka p. L. Paszółki	Geometria p. L. Uzarowicz	Geometria p. L. Uzarowicz
	7½-8¼	Geometria p. L. Uzarowicz	Geometria p. L. Uzarowicz	Szkicowanie części maszyn p. St. Podolski	Matematyka wyższa p. T. Świętochowski	Algebra p. W. Włodarski	
	8½-9¼				Matematyka wyższa p. T. Świętochowski	Technologia metali p. St. Płużański	Geometria wykreslna p. W. Grnadzowski
Pierwszy	6½-7¼	Fizyka p. M. Grotowski	Trygonometria p. T. Świętochowski	Matematyka wyższa p. T. Świętochowski	Matematyka wyższa p. T. Świętochowski	Technologia metali p. T. Świętochowski	Ćwiczenia z fizyki p. M. Grotowski
	7½-8¼		Matematyka wyższa p. T. Świętochowski	Szkicowanie części maszyn p. St. Podolski	Trygonometria p. T. Świętochowski	Matematyka wyższa p. T. Świętochowski	
	8½-9¼						
Drugi	6½-7¼	Części maszyn p. A. Humnicki	Mechanika p. H. Czopowski	Części maszyn p. A. Humnicki	Mechanika p. H. Czopowski	Technologia metali p. St. Płużański	Elektrotechnika p. M. Pożaryski
	7½-8¼		Silniki parowe p. L. Karasiński	Hydraulika p. Ign. Radziszewski	Wytężalność materjałów p. St. Jurkowski	Części maszyn p. A. Humnicki	Wytężalność materjałów p. St. Jurkowski
	8½-9¼	Wytężalność materjałów p. St. Jurkowski					
Poza programem (wykł. politechniczne)	6½-7¼	Termodynamika p. St. Patschke		Termodynamika p. St. Patschke	Silniki spalinowe p. St. Płużański	Miernictwo p. M. Jeżowski	Żelbetnictwo p. St. Jurkowski
	7½-8¼	Współczesne teorie elektro- magnetyzmu p. M. Pożaryski					
	8½-9¼						

Wykłady chemii i fizyki w szkole Wawelberga i Rotwanda, Mokotowska № 6, ćwiczenia zaś z fizyki w pracowni Koła fizyko-matematycznego przy ulicy Brackiej № 18,

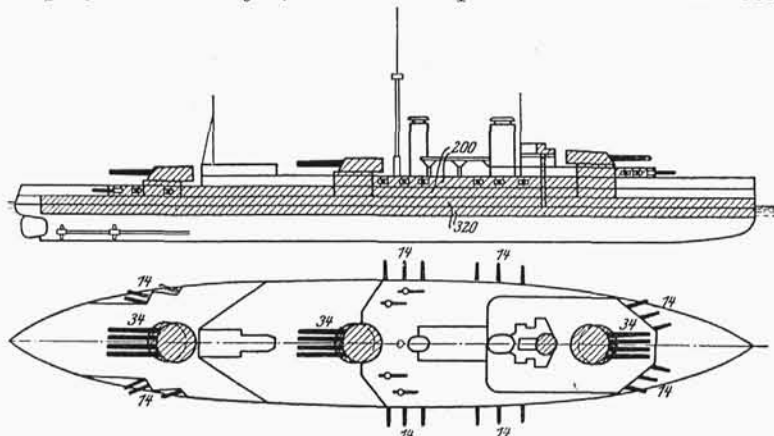
pozostałe wykłady w szkole imienia Staszica przy ulicy Wilczej № 41.

Uwaga: Poniedziałkowe wykłady fizyki na kursie pierwszym rozpoczynają się będą o godzinie 7-ej.

Informacje i zapisy w kancelaryi Towarzystwa Kursów Naukowych w gmachu Słowarzyszenia Techników przy ulicy Włodzimierskiej № 3/5, telefonu № 201-66.

spełniały jedynie lekkie, słabo uzbrojone i zabezpieczone statki, t. zw. krążowniki. Pierwszym pancernym krążownikiem był okręt francuski „Dupuy-de-Lôme“, zabezpieczony od przebicia przez pociski średniej mocy. W ostatnich latach krążowniki pancerne otrzymały mocne uzbrojenie tak, że marynarka angielska słusznie zalicza je do kategorii pancerników krążownikowych. Różnią się one tem od właściwych pancerników, że kosztem zmniejszenia ich siły zbrojnej zwiększono znacznie ich prędkość.

Iniicytywa francuska w dziedzinie budowy statków tego typu nie została odrazu należycie oceniona i dopiero w r. 1899 marynarka angielska zdecydowała się pójść za przykładem swej sąsiadki. Zato przekonana o niesłuszności



Rys. 8. Pancerniki francuskie: „Normandie, Flandre, Gascogne, Languedoc“.

swych poprzednich zapatrywań, ze zdwojoną energią przystąpiła do pracy. W krótkim czasie stało się rzeczą pewną, że ten właśnie rodzaj statków odpowiada potrzebom i warunkom działania polityki brytyjskiej na morzach oddalonych od metropolii. To też od r. 1899 do 1905 marynarec angielskiej przybyło 40 statków tego typu, budowanych przeważnie według wzorów francuskich. Różniły się one jedynie wyglądem zewnętrznym, gdyż Anglicy zastosowali wysokie komin, dające silny ciąg dla kotłów i rozpraszające lepiej dym, utrudniający pracę kanonierów.

Od chwili wybuchu wojny japońskiej zmieniły się poglądy angielskie na krążowniki, które uznano za statki bojowe, mogące odegrać pierwszorzędą rolę przy zesrodkowaniu ognia na czoło eskadry nieprzyjacielskiej. Zmieniły się również zapatrywania i na zalety wysokich kominów, które zarzucono najzupełniej.

Pod względem uzbrojenia krążowników pancernych

Anglia kierowała się w znacznym stopniu podstawową ideą Dreadnoughta, ujednostajniając i zwiększając zarazem kaliber artylerii ciężkiej. Tak krążownik „Invincible“ z r. 1908 posiadał 8 dział o kalibrze 30,5 cm, a „Lion“ z r. 1911 o kalibrze 343 mm. Rozstawienie artylerii było takie, że wszystkie działa można było skierować w kierunku prostopadłym do osi statku. Zwiększyła się również pojemność i prędkość krążowników: wypór wody okrętu „Invincible“ wynosił 17 450 tonn, moc napędowa 41 000 k. m. a prędkość 29 węzłów, gdy krążownik „Lion“ posiadał wypór 26 500 tonn, moc 75 000 k. m. a prędkość 29 węzłów. Dane powyższe świadczą, że wielkość i uzbrojenie krążowników współczesnych nie różni się wiele od Dreadnoughtów i Superdreadnoughtów.

Uogólniając ewolucję omawianą, można powiedzieć, że krążownik wywiadowczy stał się z biegiem czasu okrętem bojowym, zbliżonym najzupełniej do pancernika. Fuzya obu typów staje się coraz prawdopodobniejsza ze względów finansowych. Superdreadnoughty współczesne kosztują dwa razy tyle, co pancerniki z przed lat 15. Ich liczba musi być ograniczona i każda marynarka musi starać się o uzupełnienie eskadry przez odpowiednią liczbę okrętów bojowych. Posiadanie statków służących wyłącznie do celów wywiadowczych staje się rzeczą zbyt kosztowną. Zresztą do tego celu nadają się statki handlowe, przystosowane częściowo do potrzeb wojennych, czyli t. zw. lekkie krążowniki.

Mniejsze okręty wojenne. Z mniejszych okrętów wojennych, obejmujących krążowniki lekkie wywiadowcze, torpedowce, przeciwtorpedowce i wreszcie torpedowce podwodne, największą pojemność posiadają krążowniki wywiadowcze. Mają one za zadanie wykonywać wywiady poprzedzające akcję wielkich krążowników, są lekko opancerzone, w przewidywaniu ataku kontrtorpedowców. Ich główną charakterystyką jest prędkość, wynosząca 28 węzłów i dająca im w tym kierunku przewagę nad innymi statkami wojennymi.

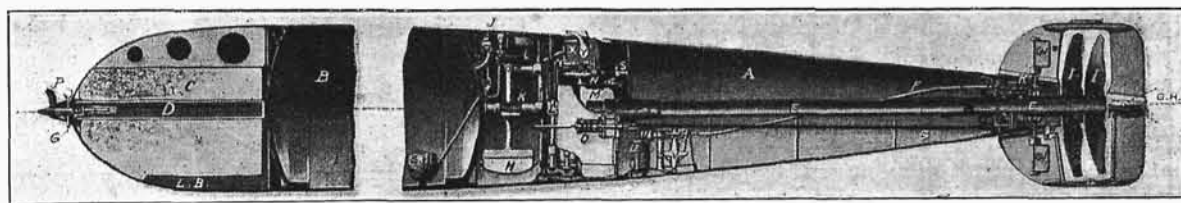
Na statki tego typu zwróciła od dawna uwagę marynarka angielska, przywiązując do nich większe znaczenie. Gdy w innych marynarkach typ lekkiego krążownika zanikał w ostatnich latach, marynarka angielska jeszcze w roku 1912 podjęła budowę 8 krążowników tego typu według nowych oryginalnych projektów.

Co się tyczy torpedowców, zwłaszcza podwodnych i przeciwtorpedowców, to stanowią one w obecnej chwili wybitnie odrębne typy statków, których ewolucja jest tylko do pewnego stopnia zależna od postępów technicznych w budowie pancerników i krążowników pancernych, będących podstawą panowania poszczególnych mocarstw na morzu.

DROBNE WIADOMOŚCI.

Postępy w budowie torped. Ulepszenia w urządzeniach torpedy nowoczesnej mają na celu zwiększenie doniosłości jej rzutu i prędkości, bez zbytecznego zwiększania wymiarów torpedy. Dzięki ulepszeniom, torpedy, budowane w ostatnich czasach, zdo-

zmięną drogi, po której porusza się torpeda, jest ona zaopatrzona w regulator zanurzania i stery poziome. Urządzenia te pozwalają na zachowanie stałej głębokości zanurzania torpedy (około 2—5 m). Torpedy nowoczesne zaopatrzone są również



P—zapalacz; G—zatycka bezpieczeństwa; C—ładunek bawełny strzelniczej; D—ładunek zapalający; B—zbiornik na powietrze sprężone; J—zawór do napełniania zbiornika powietrzem; K—zawór hydrostatyczny; H—wahadło; M—turbina; N—regulator zagłębienia; S—zawór zagłębienia; SH—przegrzewacz do powietrza; X—zbiornik; Y—zawór powietrzny; O—silnik (servomotor) do regulatora zagłębienia; L—regulator ciśnienia; V—giroskop; T—przyrząd do napędzania giroskopu; U—silnik (servomotor) do giroskopu; GV—stery poziome; GH—stery pionowe; F i G—drażki sterowe; E, E—wały do śrub napędowych; I, I—śruby napędowe; R—tryby; A—wolna przestrzeń; LB—obciążenie (balast).
Przekrój podłużny torpedy Bliss-Leavitta ze wskazaniem przestrzeni wybuchowej, przestrzeni dla powietrza sprężonego, maszynowni i śrub napędowych.

ły osiągnąć prędkość przy wyrzucaniu do 45 węzłów, a doniosłość rzutu około 11 000 m. W celu osiągnięcia możliwie największej skuteczności działania ładunku wybuchowego, jak również unieszkodliwienia ruchu fal, które mogłyby wywołać

w przyrząd samokierujący, którego część główną stanowi giroskop (por. *Przeł. Techn.* № 24 z r. 1912). Działa on na ster pionowy i zapewnia zachowanie początkowego kierunku rzutu torpedy podczas całego jej ruchu.

Do napędu torpedy od chwili jej wynalezienia (r. 1864) zastosowano powietrze sprężone i nadano jej już wówczas kształt, który zachowała dotychczas (rys. 1). Jak widzimy z rys., torpeda składa się z trzech części: przedniej albo głowy, zawierającej materiał wybuchowy, środkowej, w której magazynuje się powietrze sprężone, i końcowej, zwanej ogonem torpedy, w której mieści się silnik do napędu śruby, i zakończonej sterem kierowniczym. Początkowo stosowano tylko jedną śrubę, która wskutek reakcji promienniczej wywoływała pochylenie boczne torpedy; zastąpiono więc ją przez dwie śruby, obracające się odwrotnie względem siebie i umieszczone jedna za drugą, których reakcje wzajemnie się unicestwiają. Budowano również torpedy z dwiema śrubami, umieszczonymi obok siebie, lecz urządzenie to zarzucono.

Głowa torpedy zawiera ładunek wybuchowy wagi 90 do 150 *kg*, w środku którego znajduje się ładunek zapalający, przyczem w ostatnich czasach głowie nadano kształt więcej kulisty wzamian dawnego szpiczastego, wskutek czego ładunek zbliżył się do powierzchni uderzenia, a więc wzrosła i siła działania torpedy, jak to stwierdzono podczas ostatniej wojny rosyjsko-japońskiej. Głowę wykonywa się z blachy stalowej, z dwóch połówek, połączonych z sobą wzdłuż w zęby, wycięte uprzednio i nadzwyczaj dokładnie do siebie przystające.

Część środkowa cylindryczna, zajmująca mniej więcej połowę całkowitej długości torpedy, wykonana jest ze specjalnego gatunku stali, której granica sprężystości sięga około 4500 *kg/cm²*. Wyrób płaszcz odbywa się w sposób następujący: odkuwa się najpierw dzwono wymaganej długości, następnie obtacza się po wierzchu, by ścianka miała 32 *mm* grub., odpuszcza i wreszcie obtacza ostatecznie, do grubości 11 *mm*, sprawdzając przytem, czy materiał jest dostatecznie ścisły. Średnica płaszczka wynosi około 500 *mm*. Powietrze, zawarte w tej części torpedy, sprężone jest do 150—200 atm., przyczem przegrzewa się je do temperatury około 300°, celem zmniejszenia ciężaru a zwiększenia natomiast energii powietrza. Jeżeli bowiem przegrzejemy powietrze np. do 300°, spalając w niem naftę, to objętość jego jak również energia zwiększą się więcej niż dwa razy. Powiększenie ciężaru torpedy, wywołane przez urządzenie do przegrzewania jest niewielkie: przyrządy spalające 500 do 600 *g* nafty potrzebnej do tego celu, ważą około 10 do 15 *kg*.

Silniki noszą bez trudności gaz o temp. 300°, w razie potrzeby temperaturę powietrza można obniżyć, wstryskując weń wodę, która zamienia się w parę, podczas zaś rozprężania w silniku skrapla się, oddając swe ciepło pary. Tym sposobem jest więc rzeczą możliwą otrzymać tę samą moc silnika, jak przy temperaturze niższej powietrza bez wstrzykiwania wody, co jest bez wątpienia korzystne ze względu na działalność silnika. Można również zwiększyć ilość spalanej nafty bez obawy otrzymania zbyt wysokiej temperatury.

Przegrzewacz składa się głównie z komory lub kociołka zawierającego paliwo do spalania nafty. Powietrze, mające być przegrzane, wchodzi z jednej strony kociołka, przegrzane zaś wychodzi z drugiej strony wraz ze spalinami. Paliwo, oraz w razie potrzeby woda są wstrzykiwane pod ciśnieniem powietrza. Zapalanie odbywa się zapomocą ładunku przy wyrzucaniu torpedy.

Co się tyczy ciśnienia powietrza przy wejściu do cylindrów silnika, oraz napełnienia, można je regulować przed wystrzałem tak, by otrzymać żądaną prędkość ruchu torpedy.

W przedniej części ogona torpedy mieści się silnik. Najczęściej stosowane są silniki trzy lub cztero-cylindrowe. Powietrze wchodzi do cylindrów pod ciśnieniem uprzednio wyregulowanym; rozrząd cylindrów—suwakowy lub zaworowy. Silniki te są bardzo proste i lekkie (35 do 40 *kg* przy mocy 150 k. m.), mocnej budowy, wykonane z brązu ze względu na działanie wody morskiej.

W torpedzie syst. Bliss-Leavitta, używanej w marynarce Stan. Zjedn. Ameryki Półn. i wyrabianej w dwu wielkościach, o średnicy 470 *mm* i 532 *mm*, zastosowano małą turbinkę Curtisa, której dwa wirniki o średnicy 280 i 300 *mm* obracają się w przeciwnych kierunkach z prędkością 10000 obr./minutę. Każdy wirnik zapomocą wałka obraca śrubę napędową, przyczem liczba obrotów śruby zmniejszona zostaje przez przekładnię do 900 na minutę. Turbinka posiada moc 160 k. m. i nadaje torpedzie prędkość początkową 40 węzłów.

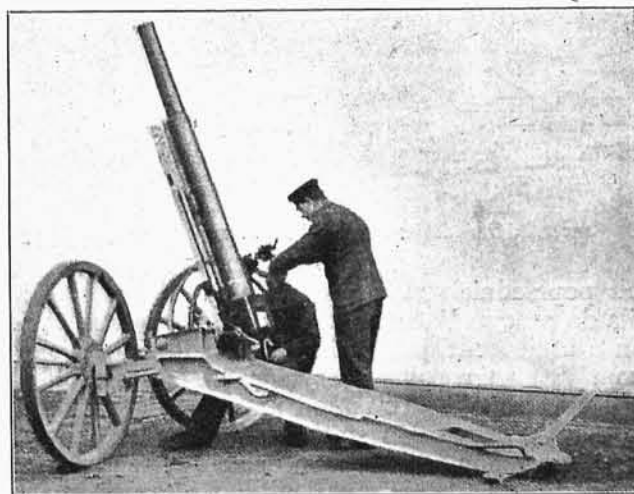
Za maszynownią znajduje się komora z regulatorem zanurzenia, wspomnianym wyżej, następnie zaś—przedział, w któ-

rym mieści się przyrząd samokierujący z giroskopem. W torpedzie Bliss-Leavitta—giroskop obraca się z prędkością 18000 obr./min. i napędzany jest przez specjalną turbinkę reakcyjną, poruszaną powietrzem sprężonym. Koszt torpedy Bliss-Leavitta o średnicy 450 *m* wynosi w Stanach Zjedn. około 12500 rubli.

Postęp w budowie i urządzeniach torpedy, jako przyrządu niszczycielskiego, wywarł też wpływ i na budowę samych okrętów. Obecnie w niektórych państwach budowane są pancerniki, mające 8 do 10 wyrzutni do torped, zaś niektóre francuskie łodzie podwodne posiadają po siedem tych przyrządów.

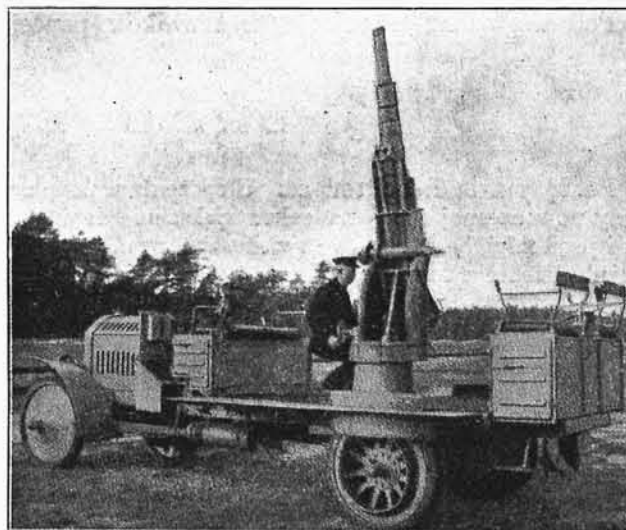
Pancernik angielski „Lion“, spuszczone na morze w r. 1911, posiada wyrzutnie do torped o średnicy 534 *mm*. Torpeda wyrzucona przez ten pancernik waży 1,25 tonny, płynie ona po przebyciu 7000 *m* z prędkością 45 węzłów; po przebyciu zaś 11 000 *m* jeszcze robi 30 węzłów.

Armaty do niszczenia balonów. Na jednej z ostatnich międzynarodowych wystaw lotniczych, między licznymi balonami i sterowcami fabryki niemieckie wystawiły różne typy armat i samochodów, zaopatrzonych w armaty, służące do niszczenia wspomnianych aparatów lotniczych.



Rys. 1.

Na rys. 1 widzimy armaty 6,5 *cm*, umieszczoną na lawecie polowej z hamulcem wodnym, który niszczy szkodliwy ruch armaty po wystrzale. Szyjki osiowe są połączone przegubowo z osią, co pozwala po podniesieniu armaty do góry obrócić koła



Rys. 2.

do takiego położenia, by linia przedłużenia armaty i środków kół skrzyżowały się za czopem ruchomym. Armaty wyrzuca pociski wagi 4 *kg* na poziomą odległość 8650 *m*, zaś na wysokość do 5700 *m*.

Rys. 2 przedstawia 7,5 *cm* armatę podobną, umieszczoną na samochodzie. Waga pocisku wynosi 5,5 *kg*, najwyższa zaś wysokość 6300 *m*. Samojazd posiada silnik o mocy 5 k. m. napędzający każde koło osobno. Ciężar samojazdu samego wynosi 3250 *kg*, zaś z armatą 4315 *kg*.