

wypadkach, gdy bardzo zależy na uratowaniu statku, bywa ją zastosowywane jednocześnie dwie, albo i trzy metody obok siebie, jako zapewnienie na wypadek, gdyby jedna z nich, z nieprzewidzianych powodów, okazała się niewystarczającą. Przy wspomnianem poprzednio ratowaniu okrętu „St. Giorgio” zastosowano równocześnie metodę podnoszenia przy użyciu pomp wodnych, zgęszczonego powietrza i pływaków. Każda z nich była zastosowana w takim rozmiarze, że sama jedna powinna była wystarczyć do osiągnięcia zamierzonego celu.

Do przeprowadzenia robót przy podnoszeniu statków konieczne są statki ratownicze. Są to silne holowniki morskie, zaopatrzone w silne pompy wodne i powietrzne, urządzenia nurkowe, materiały do uszczelniania otworów w kadłubach statków, silne podnośniki, urządzenia do oświetlania pod wodą, aparaty gazowe do cięcia blach pod wodą, liny, łańcuchy, pławy i t. p. Statek taki musi mieć bardzo dobre właściwości żeglarskie, tak, żeby nawet w nieprzychylnych warunkach pogody umożliwiał pracę ratowniczą.

W ostatnich latach pobudowano we Włoszech, Francji i w Niemczech specjalne doki, względnie statki ratownicze dla łodzi podwodnych. Typową kombinacją statku ratowniczego, służącego jednocześnie jako dok dla łodzi podwodnych jest statek „Ceara”, zbudowany na stoczni Fiat dla rządu brazylijskiego. Tylne części tego statku jest zastosowana do podnoszenia łodzi; wewnątrz mieści się dok, w którym można uszkodzoną łódź naprawić i wypróbować na ciśnienie. Statek ten ma 3800 ton pojemności; zaopatrzony jest w silniki Diesela o mocy 1100 k. m. i może osiągnąć szybkość 14 węzłów.

Do podnoszenia małych łodzi można użyć również żoraw pływających. Marynarka austriacka posiadała taki żoraw, o mocy 250 ton, ustawiony na pływającym pontonie.

Bardzo częste zastosowanie w ratownictwie mają cylindry ratownicze. Są to pływaki cylindryczne, odpowiednio usztywnione, ażeby mogły przejąć ciężar podnoszonego statku. Są one zaopatrzone w wentyle, przy pomocy których można je napęczyć wodą, celem opuszczenia na dno morza, i, po przymocowaniu do korpusu podnoszonego statku, opróżnić z wody zapomocą zgęszczonego powietrza. Ze względu na to, że konstrukcja takich cylindrów musi być mocna, są one stosunkowo ciężkie i mogą być stosowane tylko w tych wypadkach, gdy chodzi o wydobywanie z głębi ciężarów, np. małych łodzi podwodnych lub o podniesienie przodu lub tyłu statku.

Bezsprzecznie najważniejszymi przyrządami w ratownictwie są aparaty nurkowe. Obecnie używane aparaty składają się z ubrania gumowego, pokrywającego szczelnie ciało nurka z wyjątkiem dłoni i głowy; do ochrony głowy i szyi służy hełm metalowy, zaopatrzony z przodu w szybę szklaną i połączenia, służące do doprowadzania powietrza. Ponieważ ubranie gumowe jest podatne, ciało nurka musi wytrzymać całe ciśnienie zewnętrzne wody, dlatego musi mu być doprowadzane powietrze do oddychania pod takim ciśnieniem, jakie na niego wywiera woda. Jak już poprzednio wskazano, konieczność oddychania zgęszczonym powietrzem ogranicza możliwość użycia nurka do 70 m głębokości. W ostatnich czasach próbowano aparaty te ulepszyć w ten sposób, ażeby ciśnienie wody przenieść nie na nurka, lecz na ubranie nurkowe, co dałoby możliwość doprowadzenia powietrza o ciśnieniu atmosferycznym i uniezależniłoby głębokość nurkowania od właściwości fizjologicznych ustroju ludzkiego. W Anglii próbowano skutecznie to przez zastosowanie sprężyn w ubraniu nurkowym, na podobnej zasadzie jak zastosowanie spirali drucianej w wężu gumowym lub parciowym. Przy próbach okazało się, że sprężyny łamią się i, wpijając się pod ciśnieniem wody w ciało nurka, kaleczą go bardzo ciężko. W Ameryce wykonano kilka typów pancernych ubrań dla nurków, używając do konstrukcji blachy stalowej. Podobno aparaty takie nadają się do głębokości 360 stóp. Dotychczas jednak brak bliższych danych co do ich zastosowania w praktyce.

Do pompowania wody używane są w ratownictwie specjalne pompy ratownicze, odróżniające się od pomp, używanych w innych urządzeniach technicznych, bardzo wielką wydajnością. Pompy takie posiadają wydajność do 12000 m³ na godz. W ostatnich czasach coraz bardziej wchodzi

w użycie pompy, poruszane szczelnie osłoniętym silnikiem elektrycznym i mogące pracować pod wodą.

Do uszczelniania otworów spowodowanych wybuchem min i torped używa się cementu, desek, bali i materaców, sporządzonych z grubego płótna żaglowego. Ponieważ naokoło otworów, spowodowanych wybuchem, blacha jest pęknięta, często konieczne bywa dla założenia uszczelnienia odcięcie wystających części blach. Do robót tych używa się podwodnego aparatu autogenowego. Dysza takiego aparatu składa się z dwu koncentrycznych rur. Wewnętrzna stanowi właściwy palnik dla mieszaniny acetyleny z tlenem, w zewnętrznej utrzymuje się silny prąd powietrza, odgradzący palnik od otaczającej wody. Dotychczas zdolano zastosować te aparaty tylko na głębokości ich 8—9 m.

Chociaż same zasady ratownictwa są bardzo proste i są łatwo zrozumiałe dla każdego, nawet dla osób bez wykształcenia technicznego, to jednak jest to jeden z najtrudniejszych działów techniki morskiej ze względu na ciężkie warunki, w jakich praca musi się odbywać. Wiatry, fale, prądy i nagłe zmiany pogody stanowią tu zwykłe warunki pracy, podczas gdy spokojne morze i dłuższą pogodę trzeba zaliczyć do okoliczności wyjątkowo pomyślnych. Dlatego też każdy z ludzi, zatrudnionych przy ratowaniu statków, od kierownika robót do ostatniego niewykwalifikowanego pracownika, musi być koniecznie obeznany z żeglarstwem i posiadać w tym kierunku długoletnie doświadczenie. Nieumiejętność jednego z pracowników na tym polu pociągnąć może nie tylko wielkie straty materialne, ale wprost zagraża życiu innych osób, zajętych w tej chwili pracą ratowniczą. Od kierownika robót ratowniczych wymagane są oprócz długoletniego doświadczenia wysokie kwalifikacje osobiste, jak np. szybka orientacja, szybka decyzja, zachowanie należytego spokoju w najcięższej sytuacji i żelazna energia.

Ratownictwo statków rzecznych przedstawia się o wiele prościej, aniżeli ratownictwo statków morskich. Odpada najtrudniejsza część zadania, mianowicie zależność od pogody. Prace mogą być prowadzone w normalnym tempie, prawie przez cały rok. Głębokość zatopienia jest zawsze stosunkowo nieznaczna. Wymiary statków w porównaniu ze statkami morskimi są bardzo małe. Z powodu tego, że wogóle biorąc, na rzekach fale są niewielkie, można stosować do podnoszenia statków rusztowania, umieszczone na krypach. Dalszym ułatwieniem jest możliwość użycia do wydobywania konstrukcji, opartych na palach, wbitych w dno rzeki. Jedyną przeszkodą dającą się zwykle na rzekach bardziej odczuć, aniżeli w morzu, jest zamulanie zatopionego kadłuba.

Już z tego krótkiego przedstawienia sprawy ratownictwa wynika, że w obecnej chwili otwiera się na tem polu szeroki zakres działania dla techników. Z jednej strony dążność do uratowania zatopionych statków ze względu na wielką ich wartość pieniężną, z drugiej strony absolutna konieczność usunięcia statków zatopionych w pobliżu portów i w przejazdach jako przeszkód dla żeglugi, sprzyjają rozwojowi i udoskonaleniu środków ratowniczych. Przy projektowaniu i udoskonalaniu aparatów i przyrządów, przeznaczonych do ratownictwa trzeba jednak mieć zawsze na uwadze, że na nic nie przyda się nawet najgenialniejszy wynalazek, o ile nie będzie przystosowany do trudnych warunków żeglarskich, w jakich odbywa się podnoszenie statków morskich.

O PRAWIE DOTYCZĄCEM WYTWARZANIA ZAMIENNEGO.

Prof. Gerald Stoney i S. Lees podają w czasopiśmie *Engineering* (21 marca 1919 r.) rozważania, mogące zaciekać wytwórców przedmiotów zamiennych.

Jak wiadomo, wytwarzanie zamienne polega na stosowaniu sprawdzianów różnicowych. Ponieważ jest rzeczą niemożliwą, by dany przedmiot był wykonany na daną miarę, przeto wyznacza się określone granice błędów, czyli t. zw. tolerancje. Im tolerancje są większe, tem wykonanie przedmiotu wypada taniej. Przy dopasowywaniu wzajemnem dwóch przedmiotów należy ustalić wielkość luzu zależnie od

tość selekcyjnego dopasowywania części. Utrzymanie pełnej zamienności części maszyn jest sprawą bardzo kłopotliwą i kosztowną. Pasowanie selekcyjne nie wymaga tej dokładności wykonania, co ściśle zamienne. Wiele wytwórni, wytwarzających masowo, zrezygnowało z pełnej zamienności swych wyrobów i zastosowało u siebie pasowanie selekcyjne, jako znacznie ekonomiczniejsze. *H. M.*

Od Redakcji. W związku ze spodziewanem ustaleniem naszej granicy wschodniej przez traktat ryski, którego podpisanie w tych dniach nastąpiło, uważamy za pożyteczne umieszczenie w piśmie naszym uwagi w tej sprawie, pochodzących od inżyniera, praktycznie obznajmionego z warunkami Polesia.

W sprawie naszej granicy wschodniej.

Rozważając przy stole traktatowym kwestję granic, dyplomaci zatrzymują się zbyt chętnie na biegu rzek. Linja rzek bywa oznaczana na mapach tak wyraźnie, a określenie „oś nurtu żeglownego“, albo „środek koryta głównego“ wydaje się tak ściśle, że tłumaczy to skłonność do wyznaczania granicy w taki sposób. W rzeczywistości jednak rzeka rzadko bywa granicą dobrą pod względem etnologicznym i gospodarczym, zaś nigdy prawie pod względem technicznym.

Przedewszystkiem kierunek rzeki nie może być uważany za stały, dopóki bieg jej nie zostanie ustalony przez odpowiednią regulację, ale i wtedy w razie uszkodzenia budowli regulacyjnych przez powódź kierunek rzeki może ulec miejscowej zmianie. Dlatego rzeka graniczna wymaga osobnego układu sąsiedzkiego co do prowadzenia i utrzymania regulacji, który jednak nigdy nie może zapewnić tym robotom tak sprężystego kierownictwa, jak kiedy obydwie brzegi znajdują się w jednych rękach. Konieczny jest również układ co do prowadzenia żeglugi, budowy i użytkowania portów, układ co do przyczółków mostowych i t. p.

Wszystkie te układy są zależne od stanu wzajemnych stosunków politycznych między sąsiadującymi państwami i mogą być źródłem licznych nieporozumień i tarć między nimi. Jest to zrozumiałe, gdyż rzeki spławne z istoty swej są łącznikami, a nie przegrodami w stosunkach państw sąsiadujących i tylko sztucznie mogą być naginane do tej niewłaściwej dla nich roli.

W rzekach mniejszych, niespławnych, występuje na pierwszy plan sprawa melioracji, która znów wymaga zgodnego współdziałania ludności obu brzegów. Wreszcie, na rzekach nizinnych, ludność, zamieszkała na wysokim brzegu, posiada często na drugim brzegu niskim, łąki i pastwiska, a gdy oba brzegi są niskie, rzeka rozszczepia się zwykle na szereg odnóg, co zupełnie zaciera wyraźną linię granicy, zwłaszcza podczas roztopów i powodzi. Dlatego w miejscowościach nizinnych i bagnistych rzeki mniejsze zupełnie nie nadają się na linie graniczne. Tu, tak samo jak w terenie górzystym, naturalne miejsce linii granicznej stanowi grzbiet działu wód. W miejscowościach nizinnych jest on wprawdzie mało wydatny, ale zawsze może być z łatwością odszukany na miejscu, gdyż znaczą go rodzaje gruntu, roślinność, granice posiadłości, wreszcie w ostateczności może go wyznaczyć niwelator.

Przedwstępne wyznaczenie granicy w preliminariach ryskich wykazuje tę samą pochopność do korzystania z biegu rzek. Naprzykład na Polesiu nowa granica przebiega, idąc w dół, wzdłuż rzek Łani, Prypeci, a następnie w górę wzdłuż rzeki Świgi. Nie ulega wątpliwości, że jeżeli granica tu pozostanie, to rzeki Łani i Świga przez dziesiątki lat nie będą skanalizowane, a zatem nie będą mogły być osuszone rozległe bagna polskiej części dorzecza tych rzek, i tym sposobem będą stracone dla kultury rolnej i leśnej. Jedynym wyjściem z tej trudności byłoby przesunięcie granicy na wschód do najbliższego działu wód; wtedy możnaby mieć nadzieję, że całe dorzecze tych rzek doczeka się kiedyś melioracji.

Trudno spodziewać się, że po stronie rosyjskiej roboty niezbędne będą wykonane zgodnie z robotami po stronie

polskiej. Doświadczenie przeszłości przedwojennej wcale nie usposabia do optymizmu w tym względzie. Dosyć wskazać przykład pogranicza Wisły, gdzie Austriacy wykonali na swoim brzegu, roboty regulacyjne, zastrzeżone układem, rosjanie zaś nie. Skutek był taki, że na jednym brzegu budowle regulacyjne ponosiły szkody skutkiem braku odpowiedników po stronie przeciwnej, na drugim zaś brzegu ponosiła straty ludność — skutkiem fal powodzi, odbijanych od budowli strony przeciwnej.

Szczególnie oględnie ze stanowiska technicznego, należy traktować granicę na Polesiu, dlatego, że tam w ciągu 25-letniej, od r. 1873—1898 były wykonane rozległe roboty melioracyjne przez ekspedycję generała Józefa Żylińskiego¹⁾. Roboty te, oparte na gruntownych studjach hydrograficznych, geologicznych i botanicznych, polegały na przeprowadzeniu sieci kanałów głównych i bocznych oraz na skanalizowaniu szeregu dopływów Prypeci. Przeprowadzone z dużym nakładem pracy i pieniędzy, które umiał wydobyć od rządu Żyliński, przy udziale wybitnych polskich inżynierów, jak Malachowski, Choroszewski, Sikorski, Milicer, Rytel i inni, prace ekspedycji Żylińskiego znakomicie wpłynęły na poprawienie się warunków gospodarczych Polesia. Obszerne zabagnione pustynie zamieniły się w kwitnące łąki, poprawił się stan lasów, nawet wzmożł się znaczny przyrost ludności.

W ostatnich latach przed wojną rząd rosyjski zmniejszał jednak nakłady na konserwację kanałów, zaś w ciągu sześciu lat wojny zaniedbano robót zupełnie. W następstwie zapanował w znacznym stopniu pierwotny stan dzikości. Przyszłym zadaniem rządu polskiego będzie wznowienie robót melioracyjnych. Rzeczą pierwszorzędnej wagi dla Polesia polskiego jest to, aby granica uwzględniała warunki tej melioracji. Dlatego niezbędnym jest ażeby w komisjach, które będą ostatecznie wyznaczały granice na miejscu na podstawie traktatu, brali udział oprócz rzeczoznawców wojskowych, jak to zwykle bywa, również specjaliści inżynierowie, obznajmieni z naturą Polesia. Tu chodzi o znaczne stosunkowo obszary, nie posiadające dziś żadnej prawie wartości, które powinny przejść do tej strony, jaka potrafi powołać je do życia gospodarczego. Jest to względnie naturalny, że prawdopodobnie nie napotka on protestu ze strony przeciwnej, tembardziej, że jedyny czynnik miejscowy, który spótecznie stanowić może o granicy, t. j. ludność, jest na Polesiu bardzo rzadka i politycznie nie uświadomiona. Ludność ta zresztą niewątpliwie wypowie się za tą stroną, od której spodziewać się będzie większego poparcia gospodarczego. A ludność ta zna i eeni dobrodziejstwa melioracji i pamięta, że dotąd otrzymywała je z rąk polskiego inżyniera, chociaż w carskim mundurze. —t—

WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

Kółka szliflerskie o niezwykle wysokich ilościach obrotów. Na wystawie olimpijskiej w Anglii wystawiono kółko szliflerskie o 104000 obrotów na minutę; motorek poruszający kółko miał 2500 obrotów, przystawka zaś 9150 obr. na min. Wałek obracał się w łożyskach kulkowych, których kulki nie były ujęte w skrzynki boczne. Pas był wykonany ze specjalnej gumy, co się okazało niezbędnym, gdyż po puszczeniu przyrządu w ruch przy dojściu do 33000 obr. na minutę pas zaczął silnie bić i dopiero po przekroczeniu tej szybkości krytycznej uspokoił się. Kółko obracało się z szybkością, wyżej podaną, godzinami bez zagrzanja się łożysk; przyrząd cały przechodził jednakże jeszcze okres prób i pracy nie wykonywał. Natomiast zupełnie praktyczne wyniki osiągnięto z kółkiem szliflerskim większem, robiącym od 37000 — 40000 obr. na min., zapomocą którego obrabia się hartowane tryby stalowe. Przy próbie, wykonywanej nad tem kółkiem w Nar. Labor. Fizycznym osiągnięto 45460 obr. na minutę. (*Machinery* stycz. 1921).

Dopuszczenie budowy domów wielopiętrowych w Prusach. Pruskie ministerstwo dobrobytu ludowego (Volkswohl-

¹⁾ Generał J. Żyliński zmarł d. 16 marca r. b. w Warszawie w wieku lat 87.