

TECHNIKA MORZA i WYBRZEŻA



ORGAN NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

ROK V

PAŹDZIERNIK 1950

NR 10

KRONIKA

Żegluga morska w Planie 6-letnim. W okresie Planu 6-letniego przewiduje się przeszło trzykrotny wzrost morskich przewozów towarowych w porównaniu z r. 1949. Wzrost ten jest w ścisłej zależności od planowanego wzrostu masy towarowej handlu zagranicznego i tranzytu przez polskie porty.

Aby sprostać zwiększonym zadaniom transportowym, polska flota handlowa powiększona zostanie w okresie 6-letnim przeszło 3-krotnie. Będzie to flota zmodernizowana i nowość nowoczesna. Tonaż nowo wybudowany będzie stanowił prawie $\frac{1}{4}$ całej floty. Wzrośnie średnia nośność statków i przeciętna szybkość. Modernizacja i zwiększenie wydajności floty, w połączeniu ze skróceniem czasu postoju statków w portach, pozwoli zwiększyć przeciętną liczbę rejsów.

Dokonana zostanie przebudowa strukturalna naszej żeglugi drogą powołania do życia całkowicie państwowych, skomercjalizowanych przedsiębiorstw żeglugowych, pracujących na zasadach rachunku gospodarczego. Będą one znajdować się pod kierownictwem Centralnego Zarządu Polskiej Marynarki Handlowej.

Zerwanie z dotychczasową strukturą Polskiej Marynarki Handlowej pozwoli jej na oderwanie się od międzynarodowego kapitalistycznego rynku frachtowego, oraz na wzmocnienie walki o coraz niższe koszty własne i o należyty rozwój współzawodnictwa pracy w żegludze.

Dworzec kolejowy dla przeładunku ryb. Rozbudowywana obecnie wielka baza rybacka w Świnoujściu będzie wyposażona we wszelkie potrzebne instalacje. Będzie ona również dysponowała specjalnym dworcem morskim, przeznaczonym wyłącznie dla przeładunku ryb świeżych i wysyłki towaru w głąb kraju. Wyposażenie Świnoujścia w taki dworzec zapewni szybki i sprawny transport oraz wygodną obsługę całego zaplecza.

Współzawodnictwo załóg kutrów pilotowych w Świnoujściu. Załogi łodzi pilotowych, pracujących na odcinku Świnoujścia, ustaliły, że współzawodnictwo pracy w zakresie ich działalności dotyczy oszczędności paliwa, bezawaryjności pracy, porządku na jednostkach, punktualności i szybkości wykonania zadań. Takie postawienie celów współzawodnictwa przyczynia się znacznie do obniżenia kosztów eksploatacji jednostek pilotowych.

Pierwszą rejsy kutrów „Arka“ na Morze Północne. Z portu gdyńskiego wyruszyła na pierwsze połowy śledzia na Morzu Północnym flotylla Przedsiębiorstwa Połowów Kutrowych „Arka“, składająca się z jednego trawlera i kilku kutrów. Ekspedycja ta posiada charakter próbny i jest pierwszą wyprawą dalekomorską niewielkich jednostek, jakimi są kutry. Towarzyszący trawler będzie służył jako baza dla flotylli. W wypadku pomyślnego wyniku ekspedycji, rybacy „Arki“ będą wyjeżdżać zespołowo na połowy dalekomorskie w okresie mniejszej wydajności połowów bałtyckich.

Rybacy będą wygodnie mieszkać w nowo wybudowanych kutrach. Na nowo wybudowanych przez stocznie polskie jednostkach rybackich dbałość o wygodę jest daleko posunięta. Jednostki są zaopatrzone w wygodne kabiny, z wygodnymi kojami, oraz w dobrze wyposażoną kuchnię dużych rozmiarów. Zainstalowanie centralnego ogrzewania zapewnia utrzymanie odpowiedniej temperatury pomieszczeń w okresie chłódów. Po pracy załogi rybackie mają odpowiednie warunki do wypoczynku i rozrywek.

Pogłębienie portu w Wismarze. Nowe, wielkie zadanie Planu Pięcioletniego w dziedzinie rozbudowy gospodarki morskiej NRD, budowy pełnomorskiej floty handlowej, zwiększenia przeładunków i wymiany towarowej, wymagają równoczesnego uwzględnienia rozbudowy i modernizacji portów morskich NRD. Obok Rostoku, Stralsundu i Sass-

nitz, które są czołowymi portami naszego zachodniego sąsiada, przewiduje się znaczne zwiększenie możliwości przeładunkowych kilku dalszych portów, m. in. Wismaru. W porcie tym, który już dziś odgrywa poważną rolę w obrocie towarowym, NRD ze Związkiem Radzieckim, przewiduje się zwiększenie i unowocześnienie urządzeń technicznych oraz znaczne pogłębienie toru wodnego. Prace czerpalne zostały już rozpoczęte i po ich ukończeniu głębokość toru, jak również basenów portowych, zwiększy się do 8 m, co umożliwi zawijanie statków o wielkości do 8.000 BRT.

Ponowne otwarcie Muzeum Rybackiego w Bergen. Po dziesięcioletniej przerwie Muzeum Rybackie w portowym mieście Bergen w Norwegii, zostało ponownie otwarte. Muzeum to, istniejące od r. 1882, zostało kompletnie zreorganizowane. Do najciekawszych jego eksponatów zalicza się obecnie olbrzymi model plastyczny dna morskiego od Arctyki do Morza Północnego.

Największy tajfun w dziejach Japonii. Nadchodzące szczegółowe wiadomości o rozmiarach szkód wyrządzonych przez tajfun, który ostatnio spustoszył rejony nadbrzeżnych miast Osaka i Kobe, pozwalają stwierdzić, że był on najsilniejszą tego rodzaju katastrofą żywiołową, jaka kiedykolwiek nawiedziła Japonię.

Do tej pory doniesiono o zabicie lub zaginięciu ponad 500 osób; ponad 2.000 ludzi odniosło rany. Całkowitemu zniszczeniu uległo ponad 11.000 domów, częściowemu — 22.000.

Olbrzymie fale, gnane tajfunem, którego szybkość dochodziła do 175 km/godz., załamywały i zatopiły nie mniej niż 700 statków i łodzi rybackich. W porcie Kobe zatopiony został duży frachtowiec o pojemności ok. 7.000 BRT. Zatopieniu uległo również 20 mniejszych statków handlowych, uszkodzeniu — 44. Większość z nich spotkał ten los w rejonie Kobe.

(Opracowano na podstawie materiałów M.A.P. — Szy.)

Technika — Morza i Wybrzeża

ORGAN NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ
MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY ZAGADNIENIOM BUDOWNICTWA MORSKIEGO, OKRĘTOWEGO I ŻEGLUGI

Rok V

Poździernik 1950

Nr 10

Treść: Inż. W. Urbanowicz: Przemysł okrętowy w Planie sześcioletnim; prof. dr inż. Wł. Bogucki: Oszczędność materiałów budowlanych elementem walki o wykonanie planu; prof. inż. A. Kozłowski: Izolowanie rurociągów na statkach; inż. I. Wilski: Betonowe przegrody progowe jako system budowlany zabezpieczających brzegi morza; inż. M. Zięcik: Organizacja techniczna nowoczesnego portu rybackiego; inż. P. Szawernowski: Zarys historyczny rozwoju pogłębiarek; inż. Wł. Morgulec: Moje wspomnienia o profesorze akademiku A. N. Kryłowie. **Problemy i wydarzenia. Przegląd wydawnictw. Kronika. Przegląd bibliograficzny.**

Содержание: Инж. В. Урбанович: Корабельная промышленность в шестилетнем плане; проф. др. инж. В. Богущкий: Экономия строительных материалов — орудие борьбы за выполнение плана; проф. инж. А. Козловский: Зачем и как следует изолировать судовые трубопроводы; инж. И. Вильский: Бетонные порогообразные перегородки как система укрепления морских берегов; инж. М. Зенчик: Техническая организация современного рыбачьяго порта; инж. П. Шаверновский: Исторический очерк развития землечерпальной машины; инж. В. Моргулец: Мои воспоминания об академике проф. А. Н. Крылове; **Проблемы и происшествия. Обзор издательств. Хроника. Библиографический обзор.**

Contents: W. Urbanowicz, M. sc. (Eng.): The Shipbuilding Industry in the Six Years' Plan; Wł. Bogucki, Dr (Eng.): Economising Building Materials we Are Fighting for the Fulfilment of the Six Years' Plan; A. Kozłowski, M. sc. (Eng.): Insulation of Ships' Pipings; I. Wilski, M. sc. (Eng.): Concrete Submarine Damms as a System of Constructions Protecting the Sea-Coast; M. Zięcik, M. sc. (Eng.): The Technical Organisation of a Modern Fishing Harbour; P. Szawernowski, M. sc. (Eng.): The History of Dredging Machines; Wł. Morgulec, M. sc. (Eng.): My Memories of Prof. A. N. Krylow. **Problems and Current Events. Review of Publications. Chronicle. Bibliography.**

Inż. Witold Urbanowicz
(Gdańsk)

PRZEMYSŁ OKRĘTOWY W PLANIE SZEŚCIOLETNIM

Pełne wykorzystanie możliwości produkcyjnych stoczni. Wzrost ilościowej produkcji. Redukcja liczby typów statków i wpływ jej na metody produkcji. Rozbudowa stoczni. Mobilizacja przemysłów pomocniczych.

W perspektywie ostatnich lat jaskrawo wybija się w całokształcie spraw morskich nowy odłam przemysłu polskiego — budownictwo okrętowe. Ostatni rok Planu Trzyletniego dał świadectwo niezbitą prawdziwie, że dziedziną tą jest już opanowana przez technikę polską i wrosła w dłonie robotnika, który świadomie doskonali swe osiągnięcia w budownictwie okrętowym przez racjonalizatorstwo i współzawodnictwo pracy.

W r. 1949 parowiec „Sołdek“, pierwszy pełnomorski rudowęglowiec, opuścił stocznice polską, dając początek serii sześciu takich jednostek i poprzedzając następną serię typów statków.

Ukończenie budowy „Sołdka“ zakończyło długi okres zmagania z trudnościami pracy przygotowawczej do uruchomienia właściwej budowy nowych jednostek. W tym wstępnym okresie na wszystkich odcinkach budownictwa okrętowego musiano włożyć wiele pracy niewidocznej, a polegającej na wciągnięciu licznych dziedzin przemysłu krajowego do produkcji specjalnej dla potrzeb stoczni, na wyrobieniu kadr i skryształowaniu form organizacyjnych.

Na tych fundamentach, które nadal wymagają wzmocnienia i rozszerzenia, można było oprzeć wielkie zamierzenia Planu Sześcioletniego.

Pierwotna wersja planu była skonstruowana stosownie do raczej skromnego zakresu potrzeb krajowych w dziedzinie nowego tonażu, które obejmowały nieco ponad 320 tysięcy TDW. Wersja ta przewidywała dwanaście typów jednostek pełnomorskich i tyleż małych, przy czym z roku na rok postępował stopniowo wzrost ich liczby, z większym nasileniem na ostatnie lata planu, stosownie do przewidywanego rozwoju krajowej produkcji maszyn okrętowych i doinwestowania samych stoczni.

Plan taki nie wyczerpywał maksymalnych możliwości produkcyjnych przemysłu okrętowego (choć był może dość bliski tego), a przy tym miał słabą stronę w postaci zbyt dużej liczby różnych typów statków, holowników itd., w tym niektóre serie zaledwie po kilka jednostek.

W okresie roku po Kongresie Zjednoczeniowym nastąpiła rewizja podstawowych tez i wytycznych planowania na wszystkich odcinkach życia gospodarczego, z odrzuceniem tendencji tzw. ostrożnego planowania i powiększeniem zakresu celów, jakie Plan Sześcioletni ma osiągnąć. Nowy Plan Sześcioletni zakłada śmiało podwyższenie tempa rozwoju produkcji.

Na odcinku stoczniowym nowa, śmielsza wersja Planu Sześcioletniego powstała w oparciu o

przyjazną współpracę radzieckich specjalistów stoczniowych, którzy zapoznali się z możliwościami produkcyjnymi naszych stoczn. Nowy plan zmienia główne wytyczne i cyfry planu pierwotnego.

Produkcja stoczni w r. 1955 ma wzrosnąć dwięciokrotnie w stosunku do r. 1949, a łączny tonaż nośności wybudowanych w kraju statków ma osiągnąć w 6-leciu 575.000 TDW. Jest to główny trzon całości rozbudowy floty, która otrzyma ponadto szereg jednostek specjalnych, jak np. zbiornikowce i statki chłodnicze, z importu. W ten sposób zostanie osiągnięta łączna liczba jednostek marynarki handlowej o 186% większa niż była w r. 1949. Tonaż nośności floty wyniesie wówczas 208% stanu z r. 1949.

Nowy plan bazuje na odmiennym od dawnego założeniu wykorzystania maksymalnej zdolności produkcyjnej stoczni, przy czym zaspokojenie potrzeb krajowych stanowi tylko część zadań, zaś dalsza produkcja może mieć charakter eksportowy. Plan ten, znacznie powiększony, wymaga nie tylko specjalnego przystosowania warsztatów do tej produkcji i znacznej rozbudowy stoczni, lecz także dużego wzrostu wydajności pracy. Są to podstawowe warunki wykonania planu, a ich dotrzymanie wymaga rozległych prac koncepcyjnych, które dadzą zupełnie inne, nowoczesne oblicze naszemu przemysłowi okrętowemu.

Nowy plan wprowadza równocześnie dalsze korzystne zmiany. Przede wszystkim liczba typów została zmniejszona: około dziesięciu pełnomorskich i kilka typów jednostek portowych, holowników itp. Następnie zaplanowano o wiele większe serie pewnych typów. Podział pracy pomiędzy poszczególne stocznie uwzględnia ich tereny, wydajność i urządzenia, przy czym stocznie otrzymują do wykonania przeważnie całkowite serie jednego typu.

Wszystko to prowadzi oczywiście do najszerszego wykorzystania zalet budowy seryjnej, a nawet do uruchomienia w pewnych wypadkach produkcji niemal potokowej.

Ponadto redukcja typów ułatwia zdobycie maszyn i zaopatrzenia, gdyż w dużym stopniu uniezależnia produkcję od dostaw zagranicznych. Większość tych dostaw utrzymać mają stocznie z ZSRR i z krajów demokracji ludowej, a tylko 10% całości potrzeb — z krajów kapitalistycznych.

Również w pracy biur konstrukcyjnych przemysłu okrętowego zaznacza się wpływ zmniejszenia liczby typów okrętów. Po pierwsze, przez odrzucenie pewnych trudniejszych obiektów (jak np. statki pasażerskie) zlikwidowało się częściowo przeciążenie biur i terminarze prac będą łatwiej dotrzymywane. Po drugie, nowe metody budowy kadłubów pociągają za sobą konieczność uwzględnienia zawczasu, czyli już przy sporządzaniu dokumentacji technicznej, potrzeb prefabrykacji i innych. Rysunki klasyfikacyjne i warsztatowe podają już podział kadłuba na sekcje i przewidują ich powiązania i metody montażu.

Jak wspomniano, nowy Plan Sześcioletni naszych stoczn. ma wybitny charakter mobilizujący przez swe założenie wykorzystania największej możliwej zdolności produkcyjnej oraz wydajności

pracy. Wykonanie jego nie jest zadaniem łatwym, wymaga dużego wysiłku i intensywnego tempa pracy całego zespołu komórek skomplikowanego organizmu, jakim są nowoczesne stocznie. Powiększenie wydajności pracy na wszystkich szczeblach może nastąpić stopniowo, począwszy od komórek koncepcyjnych i projektujących, przez zaopatrzeniowe i planujące fabrykację, aż do wykonawczych. Winno to być osiągnięte w najkrótszym czasie.

Dziś już jest w toku ewolucja w dziedzinie konstrukcyjnej, od budowy sekcyjnej kadłubów do sekcji blokowych, czyli stanowiących całe odcinki kadłuba z dnem, burtami i pokładami. W ten sposób mniejsze typy statków będą podzielone początkowo na kilkadziesiąt, lub nawet powyżej stu sekcji, a następnie tylko na kilkanaście sekcji blokowych.

Nie trzeba dodawać, że zapewnia to duże przyspieszenie montażu całości kadłuba i pozwoli utworzyć płynny cykl transportu całych kompletów bloków do montażu, podobnie jak na taśmie.

Studia tej metody rozpoczęto w naszych stoczn. dość wcześnie i dziś przybrały one formę konkretnych planów fabrykacyjnych, na razie dla mniejszych drobnicowców i pełnomorskich trawlerów rybackich.

Ewolucja w kierunku spawania elektrycznego, jako podstawowej metody budowy okrętów, również jest w toku. Dążeniem jest rozwój spawania do rzędu 70%, tzn. prawie dwukrotny w stosunku do zakresu obecnego.

Powyższe zamierzenia dają początek zwiększeniu ogólnej wydajności pracy i wychodzą z dziedziny projektowo-konstrukcyjnej. To samo z kolei winno być wdrożone w warsztatach; one dopiero wykażą konkretne skutki w postaci skróconych cyklów budowy kadłubów na pochylniach.

Nader poważna jest rola aparatu zaopatrzenia. Od terminowości dostaw uzależniony jest cały bieg pracy przemysłu okrętowego. W tym właśnie zakresie stocznie dotychczas niejednokrotnie napotykały trudności.

Zagadnienie krajowej produkcji mechanizmów okrętowych (Plan przewiduje ich wiele typów i wielkości) było wiele razy roztrząsane, a wysiłki wszystkich zainteresowanych czynników prowadziły przez wiele etapów reorganizacji i koordynacji, aby osiągnąć zamierzony cel — terminowe dostawy maszyn.

Wydaje się, że, mimo kilku dość poważnych sukcesów na tym polu, będzie to wąskim gardłem aż do czasu pełnego uruchomienia ciągłej produkcji mechanizmów okrętowych. W dziedzinie silników spalinowych dużych mocy długo jeszcze będziemy zdani na import. Należy sobie życzyć, aby nowe typy krajowych maszyn parowych przeszły całkowicie z biur konstrukcyjnych do produkcji i aby konieczny okres budowy prototypów maszyn i ich prób nie przeterminował planowych dostaw dla wykończenia statków na czas.

Należy jednak przewidywać, że wysiłek robotnika z fabryk maszyn przełamie i tę trudność, rozszerzając to bardzo poważne „wąskie gardło“. Kadłuby nowych okrętów nie powinny czekać na mechanizmy, zalegając nabrzeża stoczni.

Podobnie jak cała rozległa dziedzina zaopatrzenia, ważny dla wykonania planu jest odcinek doinwestowania stoczni. Właściwie powinno się mówić o dużej rozbudowie, gdyż potrzeby w tym względzie znacznie przekraczają pojęcie doinwestowania.

Plan wymaga znacznego powiększenia przepustowości blachowni i prefabrykacji w Stoczni Gdańskiej, wykraczającego poza możliwości w postaci istniejących terenów i powierzchni produkcyjnych budynków. Rozbudowa obejmie zatem nowe tereny, budynki, magazyny stali, sieć komunikacyjną itp. Stocznia Gdyńska również przygotowuje nowe hale, tereny i nabrzeża do seryjnej budowy nowych jednostek. Podobnie duża zmiana jest w toku w Stoczni Szczecińskiej, która zostanie przystosowana do seryjnej budowy statków według nowoczesnych metod technologicznych. Stocznia Północna zwiększa swe możliwości budowy i remontu przez budowę urządzeń wyciągowych itp.

Wykonanie tak wielkiego planu inwestycyjnego da nam właściwie nowe, inne niż obecne, stocznie. Ważne jest jednak, by rozbudowa nastąpiła we właściwym czasie, by nie nadwyrężyć harmonogramów Planu Sześcioletniego. I w tej dziedzinie istnieje wiele trudnych momentów, jak np. kwestia dokumentacji technicznej, mobilizacji przedsiębiorstw wykonawczych, zatrudnienia i materiałów. W dużej części zamierzone inwestycje wymagają studiów i opracowania koncepcyjnego, zanim możliwe będzie przystąpienie do wykonania właści-

wych projektów. Studia i ustalenie koncepcji dużej rozbudowy jakiejkolwiek stoczni wymagają długich miesięcy, a czasem trwają powyżej roku.

Wszystko to może silnie odbić się na toku wykonania planu produkcji, jeżeli miałyby zawieść koordynacja licznych czynności i dostaw związanych z inwestycjami.

Na tle omówionych okoliczności towarzyszących pierwszym sukcesom produkcyjnym na progu Planu Sześcioletniego zadania postawione polskiemu przemysłowi okrętowemu muszą być wykonane nie tylko przez świadome swej roli brygady stoczniovców, lecz pośrednio również przez takie brygady w hutach i fabrykach rozsianych po kraju, przez brygady murarzy i monterów instalacji, pracownie biur konstrukcyjnych, zespoły planistów i działy zaopatrzenia. Stocznia jest zawsze „ostatnią ręką“, montującą wyroby wielu przemysłów w całość nowego statku.

Plan Sześcioletni wszedł w pierwszy okres wykonania, zanim nastąpiło pełne przygotowanie możliwości produkcyjnych. Ta sytuacja wymaga dużych wysiłków, lecz z drugiej strony notujemy szereg sukcesów i przedterminowych zakończeń prac zarówno w stoczniach, jak i w biurach projektów oraz w budownictwie wybrzeża. To pozwala przypuszczać, że produkcja nowych okrętów będzie przebiegała w tempie wzrastającym, wraz z wykańczaniem nowych hal, urządzeń stoczniovcych i maszyn okrętowych, aż do pełnego tempa produkcji potokowej, która powinna zapewnić naszym stoczniom wysokie miejsce wśród innych przemysłów okrętowych w basenie Bałtyku.

Prof. dr inż. Władysław Bogucki
(Politechnika Gdańska)

OSZCZĘDNOŚĆ MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH elementem walki o wykonanie planu

Plan gospodarczy na rok 1950 w podstawowych elementach różni się jakościowo od planów poprzednich lat. Już w pierwszym roku Planu Sześcioletniego zaznaczają się te elementy, które charakteryzują Sześcioletni Plan budowy podstaw socjalizmu w Polsce. O ile o Planie Trzyletnim można słusznie mówić, że był on planem odbudowy gospodarki narodowej, że zrealizował podstawowe zagadnienia gospodarcze i stworzył trwałe podstawy rozwoju przemysłu i handlu socjalistycznego, o tyle obecnie wchodzimy w okres, w którym na czoło wysuwają się problemy rewolucji procesów rozwojowych, problemy zaostrenia walki klasowej na wsi i w mieście. Okres ten wymaga olbrzymiego wysiłku finansowego, organizacyjnego i technicznego oraz olbrzymiej aktywności mas pracujących — dla przygotowania podstaw rewolucji technicznej.

Na drodze realizacji zadań w skali nieznaney w dziejach Polski, w walce o przeszło dwukrotny wzrost produkcji przemysłowej, piętrzą się trud-

ności i pozorne sprzeczności. Skoro bowiem przeanalizujemy plany poszczególnych gałęzi przemysłu, spostrzeżemy pewne dysproporcje między produkcją a konsumpcją w odniesieniu do pewnych materiałów czy surowców.

Jakie jest rozwiązanie tego problemu? Jedyne rozwiązanie to zastosowanie nowych norm zużycia materiałów deficytowych, szukanie nowych rozwiązań konstrukcyjnych z myślą o bardziej racjonalnym wykorzystaniu materiałów, wprowadzenie surowego reżimu oszczędnościowego.

W budownictwie morskim występują dwa zasadnicze materiały o masowym zapotrzebowaniu, są to stal i cement. W stosunku do tych dwu materiałów należy zastosować wspomniane wyżej środki oszczędnościowe.

Jeśli chodzi o stal, wskazane byłoby wprowadzenie następujących wytycznych:

1. Nie wprowadzać do projektów stalowych ścianek szczelnych, lecz zastępować je ściankami żelbetowymi.

2. Wymiarować przekroje żelbetowe wyłącznie wg teorii plastycznego wyrównania naprężeń.

3. Przy projektowaniu konstrukcyj nośnych nie trzymać się szablonowych form, lecz nie szczędzić czasu na dobór właściwych, bardziej ekonomicznych rozwiązań.

4. Do konstrukcyj żelbetowych o silnym zbrojeniu (z wyjątkiem pali i ścianek szczelnych) stosować pręty zbrojone ze stali o wytrzymałości R_r 50 do 64 kg/mm², zamiast prętów okrągłych ze stali handlowej.

5. Zbrojenie pomocnicze (konstrukcyjne) wykonywać z prętów o średnicy 3 mm i 4,5 mm, zamiast dotychczas stosowanych 8 mm i 10 mm. Dotyczy to strzemion, prętów rozdzielczych, prętów zbrojenia murów nabrzeży itd.

6. Wypróbować i wprowadzić zapuszczanie pali i brusów żelbetowych przy pomocy wibrowania, co pozwoli na zmniejszenie ilości żelaza w palach i brusach. Równocześnie zmienić sposób podnoszenia pali tak, by podniesienie pala do karafa (do świecy) nie wymagało nadmiernego zbrojenia (podnoszenie przy zaczepie w dwu miejscach pala, zamiast w jednym miejscu).

Jeśli chodzi o cement, wskazane byłoby wprowadzenie następujących wytycznych:

1. Cement portlandzki „350” stosować jedynie do specjalnych robót żelbetowych, jak pale, ścianki szczelne, cienkościennie prefabrykaty wibrowane itp.

2. Dla pozostałych konstrukcyj stosować wyłącznie cement portlandzki „250”, lub cement hutniczy „250” i w konsekwencji dla konstrukcyj tych nie wymagać wytrzymałości walcowanej większej niż 180 kg/cm².

Prof. inż. Antoni Kozłowski

(Politechnika Gdańska)

IZOLOWANIE RUROCIĄGÓW NA STATKACH

Potrzeby izolowania rurociągów i wymagane właściwości różnych materiałów izolacyjnych oraz ich charakterystyka. Obliczanie izolacji z wyprowadzeniem wzorów oraz licznymi wykresami do obliczania strat cieplnych i izolacji zaworów oraz kotłowni rur; wskazówki wykonawcze.

Potrzeba izolowania rurociągów

Przez każdą ścianę dzielącą środowiska o różnych temperaturach zachodzi, jak wiemy z doświadczenia, większa lub mniejsza wymiana ciepła, w zależności od wielkości różnicy temperatur i od zdolności dzielącej ściany do przenoszenia ciepła, tj. od przewodności cieplnej materiału, z którego wykonana jest przegroda.

Wykorzystanie dla celów użytkowych energii cieplnej, czy to w postaci gorącej pary, czy też z medium chłodzącego w chłodzarkach, oparte jest właśnie na zdolności przenoszenia ciepła przez warstwy środowisk i ściany dzielące.

3. Przy projektowaniu i wykonywaniu wszelkiego rodzaju robót żelbetowych i betonowych jakość betonu określać wymaganą wytrzymałością walcowa betonu po 28 dniach, a nie ilością cementu na m³ betonu.

4. Przy wytwórniach wyrobów betonowych i żelbetowych oraz na dużych budowlach winny znajdować się polowe laboratoria kontrolne, wyposażone w sprzęt umożliwiający zapewnienie wymaganej jakości betonu przez zachowanie odpowiedniego wzajemnego stosunku składników betonu, a nie przez rozrzutne szafowanie cementem.

5. Przy projektowaniu rusztów palowych nie stosować niewspółmiernie dużych spóeczynników bezpieczeństwa, prowadzących do nieoszczędnej gospodarki materiałami, lecz przeprowadzać staranne badanie gruntów, a szczególnie obciążenia próbne próbnych pali i ustalać liczbę potrzebnych pali na podstawie próbnych obciążeń i spóeczynników pewności (1,5).

6. Nie szczędzić wydatków i wysiłków na badanie i udoskonalenie metod obliczeń parcia gruntów, gdyż dotychczasowe metody prowadzą do bardzo dużych wymiarów ścianek szczelnych i ich zakotwień.

Mówiąc o zagadnieniu materiałów, nie sposób jest nie podkreślić konieczności wprowadzenia do robót morskich cementu hutniczego, szczególnie do budowy murów nabrzeży. Pomijając bowiem okoliczność większej odporności takiego betonu na wpływy chemiczne, podkreślić należy fakt, że skurcz betonu z cementu hutniczego jest mniejszy niż przy zastosowaniu cementu portlandzkiego, co ma wpływ na zmniejszenie rys i pęknięć, jakie niejednokrotnie pojawiają się na murach naszych nabrzeży, wykonywanych przy użyciu cementu portlandzkiego.

Zastosowanie cementu hutniczego może wykażać zbędność zbrojenia podłużnego murów nabrzeży.

O ile jednak powierzchnie grzejne, np. w kotłach parowych, lub chłodzące w urządzeniu chłodniczym staramy się wykorzystać jak najlepiej, stosując materiały z możliwie dużą zdolnością przewodzenia ciepła, o tyle powierzchnie zewnętrzne, stykające się ze środowiskiem, którego nie chcemy ogrzewać lub chłodzić, musimy pokryć odpowiednią osłoną, która zmniejszyłaby wymianę ciepła. Osłona taka nazywana jest otuliną, lub — co jest częściej używane — izolacją. Pokrywanie otuliną rurociągów, kotłów parowych bez obmurza, zbiorników pary i wody gorącej, korpusów turbin, cylindrów maszyn parowych itp. ma na celu przede wszystkim zmniejszenie strat powodowanych wymianą ciepła pomiędzy medium gorącym lub chłodnym a powietrzem zewnętrznym w pomieszczeniu, a więc tym samym ma na celu zmniejszenie zużycia energii cieplnej, czyli podniesienie ogólnej sprawności instalacji.

Poza względami ekonomicznymi, izolacja powierzchni gorących lub bardzo zimnych polepsza warunki zdrowotne w pomieszczeniach, gdzie pracują ludzie, chroni ich od

zbytniego rozgrzania się lub zaziębienia i od poparzeń przy dotyku.

Wymagane właściwości materiałów izolacyjnych

Rurociągi ogrzewania centralnego pokrywane są izolacją na tych odcinkach, które ułożone są na zewnątrz ogrzewanych pomieszczeń, lub w pomieszczeniach, gdzie ogrzewanie nie jest pożądane. Rury i grzejniki centralnego parowego ogrzewania w części grzejnej nie są izolowane, należy je jednak osłaniać kratą lub siatką, celem zabezpieczenia załogi i pasażerów przed poparzeniem.

Doświadczenie wykazało, że przy odpowiednio wykonanej izolacji da się osiągnąć od 60 do 90% zmniejszenia strat ciepłych, czyli że na odpowiedni dobór materiałów izolacyjnych i na racjonalną konstrukcję izolacji należy zwrócić szczególną uwagę.

Izolacja powierzchni gorących i chłodnych na statkach musi odpowiadać następującym wymaganiom:

a) winna być ogniotrwała i posiadać możliwie najmniejszą własność przewodzenia ciepła, tj. współczynnik przewodzenia λ powinien być w granicach od 0,02 do 0,15 kal/m °C · h;

b) winna być lekka, a jednocześnie dostatecznie trwała, niewrażliwa na uderzenia i wstrząsy;

c) nie może się psuć od wilgoci i zmian temperatury;

d) winna być stosunkowo niekosztowna i łatwa w użyciu przy montażu na statku.

Istnieje bardzo wiele materiałów stosowanych jako termoizolatory dla zmniejszania strat ciepłych. Nie każdy jednak materiał odznaczający się małym współczynnikiem przewodzenia może być użyty w rozmaitych warunkach, należy bowiem uwzględnić temperaturę powierzchni izolowanej, wilgotność pomieszczenia, możliwe wstrząsy i drgania itp. Tak np.: drzewo, słoma, torf, filc, korek, trociny — są doskonałymi termoizolatorami, bo mają współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda =$ od 0,03 do 0,08, mimo to jednak nie nadają się wcale do pokrywania rurociągów lub powierzchni zbiorników, których temperatura przekracza 100—120° C. Powyżej tej temperatury wymienione materiały ulegają zwęgleniu i zniszczeniu. Nadają się one do izolowania zbiorników i rurociągów na ciepłą wodę lub urządzeń chłodniczych.

Współczynnikiem przewodzenia λ oznaczamy tę ilość kalorii, jaką przewodzi wykonany z danego materiału sześcian o krawędzi 1 m, między dwiema przeciwległymi ścianami, których różnica temperatur wynosi 1° C, przy czym pozostałe ściany nie przepuszczają ciepła.

Charakterystyka różnych termoizolatorów

Najlepszym termoizolatorem jest bezwzględnie czyste, suche powietrze, lecz tylko wtedy, kiedy jest w cienkiej warstwie i jest zupełnie nieruchome. Natomiast przy przepływie powietrze staje się energicznym odbiorcą ciepła, co zwiększa straty ciepłe.

Stosowanie powietrza, nawet nieruchomego, w grubszych warstwach powoduje wewnętrzny ruch (konwekcję), który wybitnie zmniejsza wartość izolacyjną; tak np. dla warstwy powietrza w zamkniętym pomieszczeniu o grubości 10 mm współczynnik przewodzenia $\lambda = 0,023$, przy grubości 50 mm współczynnik przewodzenia $\lambda = 0,06$, a przy grubości 150 mm współczynnik przewodzenia $\lambda = 0,25$. To też zdolność izolacyjna większości termoizolatorów polega na ich porowatości.

Przy wysokich temperaturach stosowane są najczęściej następujące materiały izolacyjne: azbest, masa azbestowo-magnezjowa, masa krzemkowa, folia aluminiowa i — ostatnio — sztucznie wytwarzane włókno szklane. Ze względów ekonomicznych rurociągi mogą być pokrywane dwiema lub nawet trzema warstwami izolacji o rozmaitych wartościach λ , z tym, że najdroższy materiał układa się bezpośrednio na rurociąg, ze względu na potrzebną mniejszą ilość przy określonej grubości i na mniejsze narażenie na uszkodzenia, tańszy zaś na wierzchu. Od zewnątrz izolację pokrywa się warstwą specjalnego otynkowania lub bandażuje się gazą, albo taśmą bawełnianą.

W nowoczesnych instalacjach izolację na rurociągach większej średnicy pokrywa się metalowym pancierzem.

Zewnętrzna powierzchnię izolacji zaleca się pokryć parokrotnie farbą olejną, przy czym można użyć rozmaitych kolorów dla oznaczenia przeznaczenia rurociągu, co ogromnie ułatwi obsłudze orientację w czasie ruchu i napraw.

Materiały izolacyjne tego lub innego rodzaju stosuje się w zależności od warunków, w jakich będą się znajdowały w czasie ruchu. Rozpatrzymy z osobna wyżej wymienione materiały izolacyjne, używane przy wysokich temperaturach.

Azbest używany jest dla izolacji w postaci arkuszy prasowanej tektury, w postaci tkaniny lub specjalnie uszytych materaców, w postaci sznura i wreszcie w postaci włóknistej masy.

Tektura azbestowa jest używana do pokrywania większych powierzchni walczków, zbiorników, ścian komór zwrotnych itp.

Tkaninę azbestową, wykonaną w postaci taśmy, izoluje się rury małej średnicy, przy czym, w zależności od średnicy rury i temperatury, owija się taką taśmą rurę dwa, trzy i cztery razy. Dopuszczalna ilość bawełny w tkaninie nie powinna przekraczać 120%.

Materace azbestowe, wykonane są z miękkiej tkaniny, złożonej z dwóch warstw, zszytych ze sobą nitkami azbestowymi. Grubość każdej warstwy wynosi od 2 do 5 mm. Przestrzeń pomiędzy warstwami tkaniny zapelnia się zwykle sproszkowaną masą azbestowo-magnezjową. Zawartość bawełny w tkaninie materaców nie powinna być większa niż 80%. Materace azbestowe są stosowane tam, gdzie zachodzi potrzeba stosunkowo częstego odkrywania otulanych powierzchni dla obserwacji lub demontażu, oraz przy izolowaniu dwóch blisko koło siebie leżących rur, kiedy nie ma możliwości izolowania każdej z nich z osobna.

Sznur azbestowy stosuje się do izolacji rur na parę o małej średnicy, a szczególnie takich, które podlegają drganiom. Owija się zwykle rurę dwiema warstwami, a z wierzchu pokrywa się ją pastą z masy azbestowo-magnezjowej i bandażuje się taśmą bawełnianą lub gazą.

Masa azbestowo-magnezjowa jako materiał izolacyjny spotykana jest pod rozmaitymi nazwami.

„Niuwel“ jest to sproszkowana masa białego koloru, składająca się z 15% azbestu i 85% białej magnezji. Masa ta dobrze rozmięka w wodzie i szybko po nałożeniu na rurociąg twardnieje. Może być nakładana na gorący rurociąg. Zwykle rurociągi pokrywane są ręcznie tą masą kilkakrotnie, cienkimi warstwami. Przy rurociągach o dużej średnicy zaleca się owinąć każdą warstwę cienkim żelaznym drutem.

„Sowelit“ — sproszkowana masa, składająca się z magnezji, kredy i azbestu (15%), używana jest w postaci proszku nakładanego na mokro na gorące rurociągi, lub w postaci wyprasowanych, fasonowych łupek-okładzin o grubości od 20 do 50 mm, nakładanych na rurociągi i związanych drutem lub obreczami. Sowelit ma nieco gorsze właściwości izolacyjne niż niuwel, lecz jest trwalszy i tańszy.

Masa krzemkowo-azbestowa, jak „wulkanit“ — mieszanina azbestu, ziemi krzemkowej i wapna, jest stosowana w postaci fasonowych okładzin. Okładziny takie są ogniotrwałe, elastyczne i dobrze wytrzymują wstrząsy. Podobne właściwości posiadają inne mieszaniny azbestu z okrzemką, lub tzw. diatomitem, jak: „azbotermit“, „azbozurit“ itp.

Masa krzemkowa używana jest w postaci sproszkowanej lub w postaci wypalonych cegiełek fasonowych, tzw. cegieł diatomowych.

Folia aluminiowa o grubości od 0,008 do 0,01 mm, znana pod nazwami „alfol“ lub „termal“, sprzedawana w rulonach o szerokości 440—460 mm, musi być dobrze wyżarzona, aby przy zgnieceniu nie pękała. Folię aluminiową używa się do izolowania rurociągów o średnicy od 90 mm wzwyż, przy czym do średnicy 200 mm rurociągi pokrywane są folią zmiętą, zgniecioną, nawijaną warstwami, między którymi, przez nawinięcie pierścieni

z tkaniny azbestowej, uzyskujemy warstwę powietrza o grubości 3—8 mm. Zewnętrzną warstwę folii owija się zwykle azbestowym sznurem, potem siatką, na którą nakłada się masę azbestowo-magnezjową, bandażuje się gazą lub taśmą bawelnianą i maluje. Rurociągi o średnicy ponad 200 mm są pokrywane gładką folią, układaną warstwami z pozostawieniem warstewek powietrza od 8 do 10 mm między każdą warstwą folii, przez nawinięcie w pewnych odstępach sznura azbestowego.

Włókno szklane, tzw. wata szklana, znalazła ostatnio szerokie zastosowanie jako izolator w przemyśle. Używane jest w postaci płatków luźnego włókna, w postaci materaców oraz sprasowane w płyty i okładziny. Wata szklana odznacza się lekkością, jest ogniotrwała i ma bardzo mały współczynnik przewodzenia.

Podaję poniżej zestawienie najczęściej używanych materiałów izolacyjnych, ich ciężarów objętościowych, współczynników przewodzenia i granic temperatur, do jakich mogą być stosowane.

TABLICA I

M a t e r i a l y	Ciężar kg/m ³	Sp. przew.		Temp.: górna gran. zastos. w °C
		przy 0° C	$\beta \cdot 10^5$	
Bawełna, filc, wełna, jedwab	od 100 do 300	0,032 0,04	10 17	100
Słoma (warkocze)	140	0,039	12	100
Korek prasowany czysty	130	0,04	12	120
Korek prasowany smołowany	250	0,06	14	120
Torf, trociny	200	0,05	12	100
Azbest w arkuszach	900	0,135	12	450
Azbest (sznur)	750	0,153	8,4	450
Azbest (tkanina)	600	0,14	22	400
Azbest (wata)	800	0,18	9	450
Azbest (gafrowane arkusze)	700	0,106	17	500
Masa azbestowo-magnezjowa „niuwel“	350	0,015	7,5	400
„ „ „sowelit“	440	0,074	8,5	450
Masa krzemkowo-azbestowa „wulkanit“	400	0,08	17	600
„ „ „azbozuryt“	700	0,14	14	500
„ „ „azbotermit“	550	0,094	13	500
„ „ „nowoazbozuryt“	650	0,124	12	500
Okrzemka palona (płyty i okładziny)	600	0,097	21	350
Diatomit w proszku	300	0,066	24	400
Cegła diatomowa	700	0,10	20	350
Folia aluminiowa gładka	3	0,045	12	500
„ „ zgnieciona	5	0,06	17	500
Wata szklana	200	0,048	14	450
Szklany filc i maty	150	0,028	17	450
Wata żuźłowa	300	0,052	14	600

Spółczynnik przewodzenia λ zmienia się zależnie od temperatury. Badania wykazały, że zmiana ta nie zawsze jest proporcjonalna do temperatury. Stwierdzono bowiem, że w ciałach krystalicznych zdolność izolacyjna poprawia się przy wzrastaniu temperatury, natomiast w ciałach o budowie amorficznej współczynnik przewodzenia λ wzrasta prawie proporcjonalnie ze wzrostem temperatury. Stwierdzono jednak, że z dostateczną dla potrzeb technicznych dokładnością możemy przyjąć, iż współczynnik przewodzenia ciepła wzrasta wprost proporcjonalnie do temperatury — dla wszystkich termoizolatorów, tj. że zależność między współczynnikiem λ i temperaturą t może być przedstawiona linią prostą $\lambda = \lambda_0 + \beta \cdot t$, gdzie:

λ — współczynnik przewodzenia przy temperaturze t °C;
 λ_0 — współczynnik przewodzenia przy temperaturze 0° C;
 β — stała dla danego materiału izolacyjnego, wskazująca zwiększenie się λ przy wzrastaniu temperatury o 1° C. Ponieważ są to wielkości liczbowo bardzo małe, oznaczamy je na tablicy liczbą zwiększoną o 100.000 razy, tj. jako $\beta \cdot 10^5$.

t — średnia arytmetyczna wielkość temperatury izolacji w °C.

W wilgotnych pomieszczeniach należy izolację pokrywać powłoką zabezpieczającą od zawilgocenia. Przy zawilgoceniu materiału izolacyjnego współczynnik przewodzenia ogromnie wzrasta, szczególnie w temperaturach poniżej zera, ponieważ współczynnik przewodzenia dla wody w granicach od 0° do 20° C wynosi średnio 0,5 kal/m °C · h, a lodu przy 0° C — 1,9, a przy — 20° C wzrasta do 2,1 kal/m °C · h.

Obliczanie izolacji

Obliczanie izolacji polega na obliczeniu strat ciepłych, jakie zachodzą na powierzchni izolowanej przy doborze odpowiedniego materiału i grubości warstwy izolacyjnej, z uwzględnieniem temperatury zawartego wewnątrz medium i otoczenia.

Na podstawie wielu badań doświadczalnych ustalono, że ciepło przepływa od medium ciepłego do środowiska z mniejszą temperaturą według pewnych zasad, które zostały ujęte przez wielu badaczy, jak Newton, Fourier, Redtenbacher i inni, w następujące wzory:

Przenikanie ciepła przez płaską ściankę o powierzchni $F = 1 \text{ m}^2$ składa się z trzech stopni (rys. 1):

a) Przenikanie z medium do ścianki:

$$Q = \alpha_1 (t_1 - t_w), \text{ skąd } (t_1 - t_w) = Q/\alpha_1;$$

b) Przewodzenie ciepła przez płaską ściankę:

$$Q = \frac{\lambda}{g} (t_w - t_z), \text{ skąd } (t_w - t_z) = Q \frac{g}{\lambda}$$

c) Przenikanie ciepła ze ścianki do otaczającego środowiska:

$$Q = \alpha_2 (t_z - t_2), \text{ skąd } (t_z - t_2) = Q/\alpha_2;$$

Sumując te trzy stopnie, otrzymamy ogólny wzór:

$$Q = \frac{K}{(t_1 - t_2)},$$

czyli

$$t_1 - t_2 = Q/K \quad (\text{wz. 1}).$$

W tych wzorach oznaczamy:

Q — ilość ciepła przenikającego w ciągu godziny, w kaloriach,

α_1 — współczynnik przenikania ciepła z medium do ścianki, w kaloriach na 1 m^2 , przy różnicy temperatury 1°C , w ciągu godziny, oznaczamy: $\text{kal/m}^2 \cdot ^\circ \text{C} \cdot \text{h}$,

λ — współczynnik przewodzenia przez ściankę i warstwy izolacji w $\text{kal/m}^\circ \text{C} \cdot \text{h}$,

α_2 — współczynnik przenoszenia ciepła ze ścianki do otaczającego powietrza w $\text{kal/m}^2 \cdot ^\circ \text{C} \cdot \text{h}$,

g — grubość ścianki lub warstwy izolacji — w m,

t_1 — temperatura medium — w $^\circ \text{C}$,

t_2 — temperatura otaczającego powietrza — w $^\circ \text{C}$,

t_w — temperatura ścianki wewnętrznej — w $^\circ \text{C}$,

t_z — temperatura powierzchni zewnętrznej — w $^\circ \text{C}$,

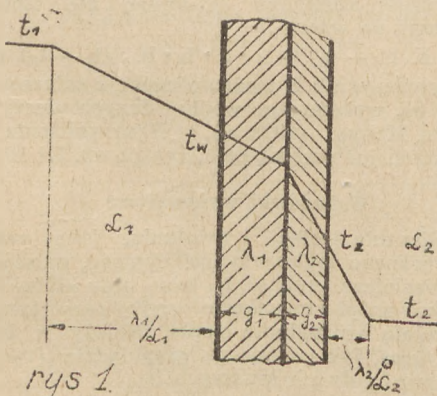
K — całkowity współczynnik przenikania ciepła,

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{g}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}} \text{ kal/m}^2 \cdot ^\circ \text{C} \cdot \text{h} \quad (\text{wz. 2})$$

Dla płyty żelaznej, pokrytej izolacją o grubości g_{iz} i współczynnikiem przewodzenia λ_{iz}

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{g_z}{\lambda_z} + \frac{g_{iz}}{\lambda_{iz}} + \frac{1}{\alpha_2}} \text{ kal/m}^2 \cdot ^\circ \text{C} \cdot \text{h} \quad (\text{wz. 3})$$

Ponieważ możemy, z dostateczną dla celów technicznych dokładnością, przyjąć, że temperatura wewnętrznej



powierzchni rury lub zbiornika jest równa temperaturze medium, tj. że $t_1 = t_w$, pomijamy wielkość $\frac{1}{\alpha_1}$, również

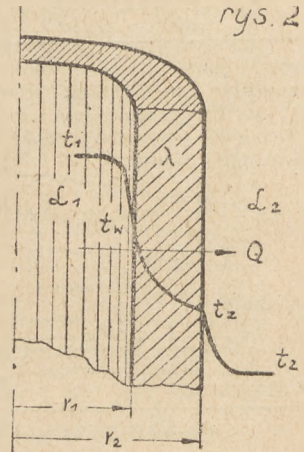
bez wpływu prawie będzie bardzo drobny ułamek $\frac{g_z}{\lambda_z}$, ponieważ g_z w metrach, a λ dla metali jest duży (rtęć — 6,5, żelazo 40 — 50, miedź — 330 i srebro 360), więc

np.: dla płyty żelaznej o grubości 20 mm $\frac{g_z}{\lambda_z} = 0,0004$.

Wtedy wzór dla obliczenia strat ciepłych z powierzchni płaskiej izolowanej będzie:

$$Q = \frac{t_1 - t_2}{\frac{g_{iz}}{\lambda_{iz}} + \frac{1}{\alpha_2}} \text{ kal/m}^2 \cdot \text{h} \quad (\text{wz. 3})$$

Współczynnik oddawania ciepła zewnętrzną powierzchnią izolacji składa się właściwie z dwóch części: współczynnika



przenoszenia (konwekcji) — α_k i współczynnika promieniowania — α_p , czyli $\alpha_2 = \alpha_k + \alpha_p$. Ogólnie biorąc, współczynnik

$\alpha_k = 3 \div 30$, przy powietrzu nieruchomym i naturalnej konwekcji

i

$\alpha_k = 10 \div 500$, przy wymuszonym przepływie powietrza (przeciąg, wiatr).

α_k wzrasta z temperaturą i prędkością wiatru.

Współczynnik promieniowania $\alpha_p = b \cdot C_1$,

gdzie:

$$b = \frac{\left(\frac{T_z}{100}\right)^4 - \left(\frac{T_2}{100}\right)^4}{t_z - t_2} \quad (\text{wz. 4})$$

gdzie $T_z = 273 + t_z$ °K

$T_2 = 273 + t_2$ °K

$C_1 = \text{ok. } 4,6 \text{ kal/m}^2 \cdot \text{t} \cdot \text{h}$.

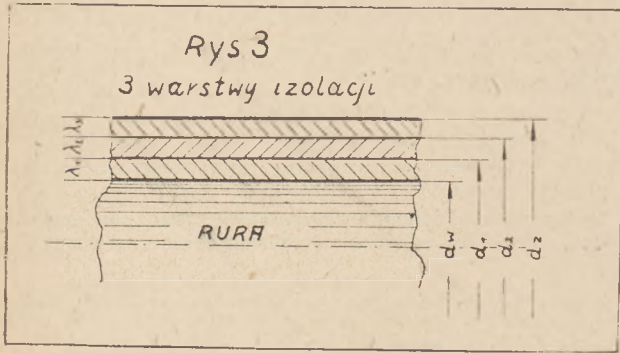
Podaję kilka wartości b (tabl. 2):

TABLICA 2

$t_z \backslash t_2$	0	20
40	1,01	1,11
100	1,38	1,49
200	2,23	2,36
500	7,03	7,29

Według ostatnich badań można przyjmować dla płaskiej ściany (Nusselt):

$$\alpha_2 = 8,4 + 0,06 (t_z - t_2) \quad (\text{wz. 5})$$

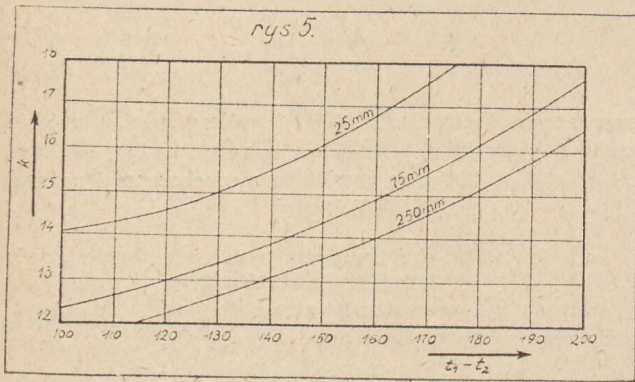


Dla rurociągów, licząc z 1 m. bież. rury, tj. $F = \pi \cdot d \cdot m^2$, rozumując w analogiczny sposób jak dla ściany płaskiej, z uwzględnieniem cylindrycznej powierzchni rury (rys. 2), otrzymamy taki wzór dla wyrażenia ilości oddawanego ciepła:

$$Q = \pi \cdot d \cdot \frac{t_1 - t_2}{I + \frac{1}{\alpha_z \cdot d_z}} \quad \text{kal/m h.} \quad (\text{wz. 6})$$

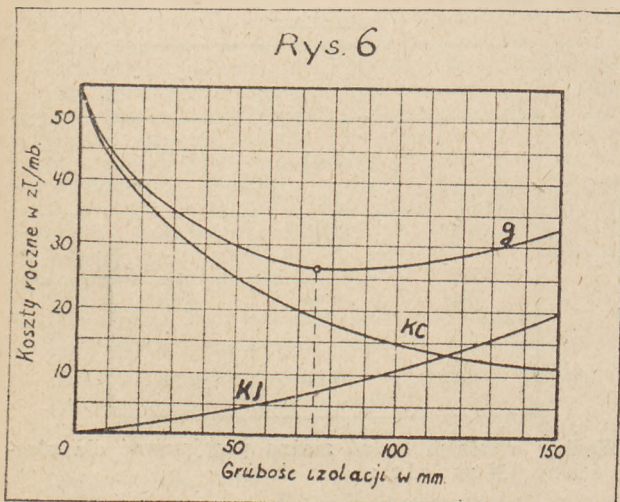
gdzie opór samej izolacji

$$I = \frac{1}{2\lambda_{iz}} \ln \frac{d_z}{d_w}$$



d_z — średnica zewnętrzna izolacji i d_w — średnica wewnętrzna w metrach. Temperatury t_1 i t_2 są to temperatury medium i otoczenia. Przy wielowarstwowej izolacji, np. przy trzech warstwach o rozmaitej przewodności (rys. 3), opór cieplny samej izolacji

$$I = \frac{1}{2\lambda_1} \ln \frac{d_1}{d_w} + \frac{1}{2\lambda_2} \ln \frac{d_2}{d_1} + \frac{1}{2\lambda_3} \ln \frac{d_z}{d_2}$$



Według najnowszych danych w literaturze radzieckiej, współczynnik $\alpha_z = \alpha_k + \alpha_p$ może być obliczany praktycznie ze wzorów:

a) dla pionowych i poziomych rurociągów przy spokojnym powietrzu:

$$\alpha_k = 1,1 \sqrt{\frac{t_z - t_2}{d_z}} \quad \text{kal/mb} \cdot \text{h} \quad (\text{wz. 7})$$

b) przy szybkości wiatru (0,56) ponad 1 m/sec

$$\alpha_k = \frac{4W^{0,56}}{d_z} \quad \text{kal/mb} \cdot \text{h.} \quad (\text{wz. 8})$$

Spółczynnik przenoszenia ciepła drogą promieniowania

$$\alpha_p = \frac{C \left(\frac{T_z}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_2}{100} \right)^4}{t_z - t_2} \quad \text{kal/m}^2 \cdot \text{C} \cdot \text{h.}$$

gdzie dla powierzchni izolowanych $C = 4,2$, a dla metalowych $C = 4,0$.

Z równań ilości oddawanego ciepła przez powierzchnię izolowanego rurociągu możemy znaleźć temperaturę powierzchni izolacji

$$t_z = t_1 - \frac{Q}{\alpha_z} \quad \text{C} \quad (\text{wz. 9})$$

Według badań z r. 1927 (Heilmann i Koch) można dla rur przyjmować

$$\alpha_z = 8,1 + 0,045 (t_z - t_2) \quad (\text{wz. 10})$$

Jak widzimy z powyższego, obliczenie strat ciepłych przez powierzchnię izolacji jest dość kłopotliwe, toteż dla ułatwienia obliczeń w praktyce technicznej wykonane zostały odpowiednie nomogramy i wykresy. Podaję jeden z najnowszych wykresów, mianowicie wykres Steinmanna (rys. 4), przy pomocy którego można z dostateczną dokładnością dla prowizorycznych obliczeń ustalić straty ciepłe 1 m.b. rury, w zależności od współczynnika przewodzenia wybranego materiału izolacyjnego, od średnicy rurociągu i różnicy temperatur między temperatura przesyłanego medium (pary, wody ...) i temperaturą otaczającego powietrza. Z pierwszego wykresu znajdujemy, jak wskazano na przykładzie, wielkość x , z drugiego — wielkość y . Ilość ciepła oddanego otoczeniu przez powierzchnię 1 m.b. rurociągu $q = x \cdot y$ kal/mb h. Strata ciepła z całego izolowanego rurociągu, o długości L m, wyniesie

$$Q = q \cdot L \cdot \text{kal/h.}$$

Straty ciepła rurociągu stalowego nie izolowanego można obliczyć ze wzoru

$$Q = F \cdot K (t_1 - t_2) = \pi \cdot d \cdot L \cdot K \cdot (t_1 - t_2) \quad \text{kal/h.}$$

Ogólny współczynnik K można określić z załączonego wykresu (rys. 5), wykonanego według danych amerykańskiego Instytutu Melton (1922 r.). W przybliżeniu $K = a_2$, według obliczeń już omówionych, (patrz wz. 5 i 10).

Wskazówki wykonawcze

Przy obliczaniu izolacji i ustalaniu, jaką zastosować grubość wybranego materiału izolacyjnego, należy wybrać najekonomiczniejszą grubość, tj. taką, przy której koszt instalacji będzie mógł stosunkowo prędko zamortyzować się przez osiągniętą oszczędność ciepła. Należy w tym celu wykonać wykres, jak podano na przykładzie (rys. 6), za pomocą którego z dwóch krzywych:

a) kosztów otuliny, robocizny i remontów ($K I$) w ciągu roku i

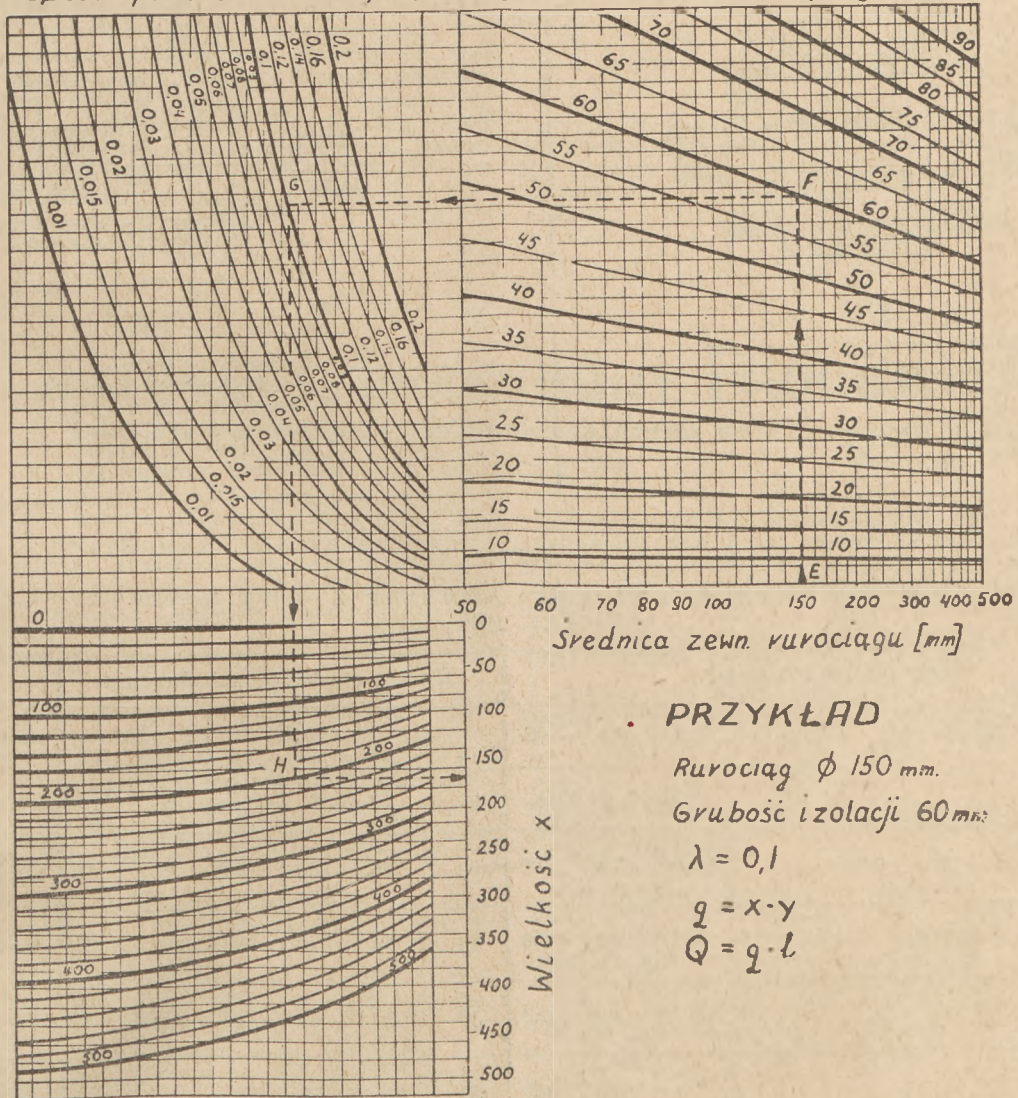
b) wielkości zaoszczędzanej kwoty w ciągu roku — przy rozmaitych grubościach izolacji ($K C$) — można określić z sumarycznego wykresu C najekonomiczniejszą grubość izolacji g w mm.

Dla zdania sobie sprawy z wielkości oszczędności, jaką się uzyskuje z pokrycia otuliną rurociągów, podaję zestawienie ogłoszone w swoim czasie dla celów propagando-przez Instytut w Monachium (tabl. 3).

RYS 4 STRATY CIEPLNE IZOLOWANYCH RUROCIĄGÓW.

Spółcz. przewod. izolacji λ [$\text{kJ}/\text{m}\cdot\text{h}\cdot\text{C}$]

Grubość izolacji g [mm]



Srednica zewn. rurociągu [mm]

Wielkość x

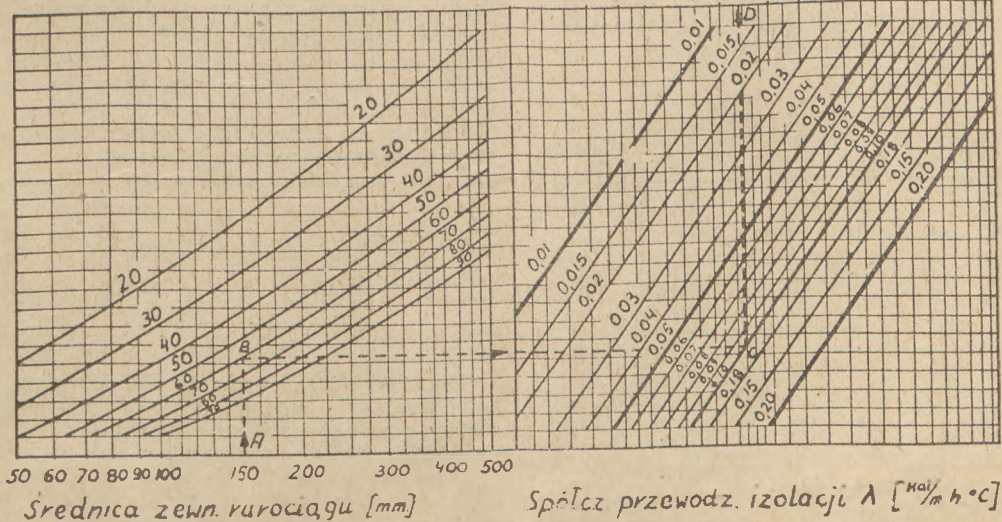
PRZYKŁAD

Rurociąg ϕ 150 mm.
 Grubość izolacji 60 mm.
 $\lambda = 0,1$
 $g = x - y$
 $Q = g \cdot l$

Różnica temp. pomiędzy medium a otoczeniem.

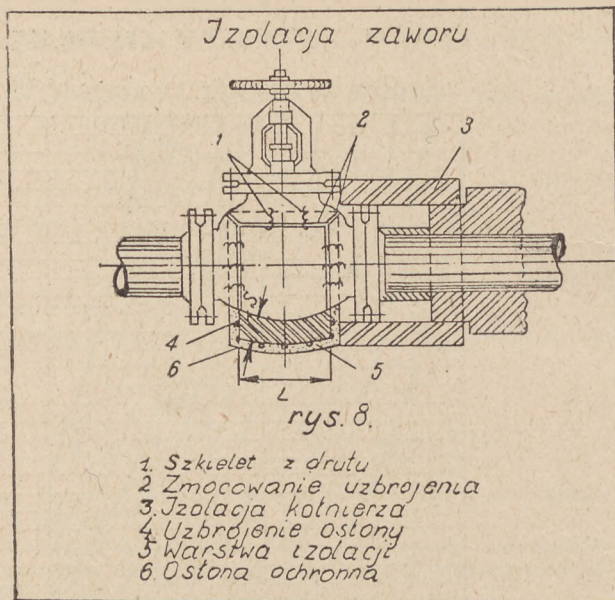
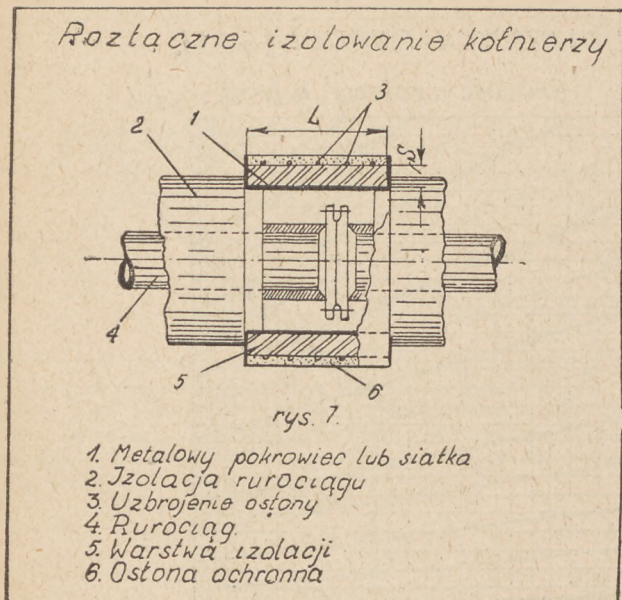
Wielkość y

0,15 0,2 0,3 0,4 0,5 1 1,5 2 3 4 5 10



Srednica zewn. rurociągu [mm]

Spółcz. przewod. izolacji λ [$\text{kJ}/\text{m}\cdot\text{h}\cdot\text{C}$]



TABLICA 3

Straty ciepłne, przy wartości opałowej węgla — 7.000 kal/kg $\eta_k = 70\%$, rocznym ruchu — 8.000 godz., $\lambda = 0,08$. „g” w mm

Straty ciepłne bez izolacji				Straty ciepłne po zaizolowaniu						Zysk			
Temperatura pary °C		100	200	100		200		300		100	200	300	
kaloii w godz.				g	kal h	g	kal h	g	kal h	ton węgla rocznie			
1 m. b. rury	1 m ² ściany płaskiej	1100	3300	6700	90	64	160	85	220	98	1,65	5,28	10,74
	∅ 100 mm	320	1065	2250	40	58	70	93	100	125	0,43	1,58	3,47
	„ 200 mm	602	1940	4110	50	87	85	140	120	175	0,84	2,93	6,47
	„ 300 mm	843	2760	5950	60	105	100	169	140	203	1,20	4,22	9,36

Dla orientacji podają też tablicę (tabl. 4) ekonomicznych grubości izolacji, opracowaną przez C a m m e r e r ' a, dla ruchu 8.000 godz. rocznie, przy $\lambda = 0,08$ i przy oprocentowaniu rocznym kapitału 20%.

TABLICA 4

Temperatura t_1	100° C	200° C	300° C	
Rura o średnicy w mm	25	20	30	35
	100	40	60	65
	400	55	80	90
	Płaska ściana	65	100	120

Koszty dobrze zaprojektowanej izolacji zwracają się całkowicie średnio po 3 miesiącach, przez odpowiednie zmniejszenie strat ciepłnych. Sprawność izolacji, tj.

$$\eta_{iz} = (Q_{nieiz.} - Q_{izol.}) \cdot Q_{nieiz.}$$

winna przeciętnie wynosić od 65 do 85 %.

Przy wykonywaniu izolacji rurociągów należy zwrócić uwagę na odpowiednie izolowanie kołnierzy łączących odcinki rur (kryz) i korpusów zaworów (wentyli). Straty ciepłne nie izolowanego zaworu, według ostatnich badań H e n c k y ' e g o, równoznaczne są ze stratami znacznego odcinka rury nie izolowanej; tak np.:

zawór	∅	t_1	równoznaczne nie izol. rury
	∅ 100 mm	$t_1 = 100^\circ C$	6,2 m
	∅ 100 „	$t_1 = 400^\circ C$	16 „
	∅ 400 „	$t_1 = 100^\circ C$	9,1 „
	∅ 400 „	$t_1 = 400^\circ C$	26,6 „

Dla zaworów częściowo tylko pokrytych izolacją wartości te spadają do $\frac{1}{3}$ lub $\frac{1}{4}$ podanych wyżej w powietrzu spokojnym, natomiast dla zaworów znajdujących się na wolnym powietrzu wzrastają one o 25 do 100 %.

Dla jednej pary nie izolowanych kołnierzy przyjmuje się średnio $\frac{1}{3}$ wartości strat zaworu o średnicy danego rurociągu. Jak widać z powyższego, na izolowanie korpusów zaworów i kołnierzy należy zwrócić szczególną uwagę. Izo-

lacja korpusów zaworów może być wykonana z masy izolacyjnej nałożonej na szkielecie z siatki drucianej (rys. 7), lub z fasonowych, odpowiednio wyprasowanych okładzin.

Wobec konieczności dostępu do śrub łączących kołnierze, w wypadku nieszczelności kołnierze rur i zaworów należy pokryć futerałem z blachy lub siatki, składającym się z dwóch części, połączonych z jednej strony zawiasami, a z drugiej — odpowiednim zamknięciem. Futerał ten wewnątrz lub zewnątrz, zależnie od formy futerału, pokrywa się warstwą izolacji (rys. 8). Zawieszania i podparcia rur, które, ze względu na pewien ruch przy wydłużaniu i kurczeniu się rurociągów, trudno jest dobrze izolować, zwiększają stratę ciepłą rurociągu mniej więcej o 10 %.

Na zakończenie — kilka uwag:

Inż. Ignacy Wilski
(Gdańsk)

BETONOWE PRZEGRODY PROGOWE jako system budowy zabezpieczających brzegi morza

(Artykuł dyskusyjny)

Artykuł zawiera propozycję stosowania nowego, nie wypróbowanego jeszcze, lecz teoretycznie rokującego powodzenie sposobu umacniania brzegów morskich przy pomocy żłbetowych progów podwodnych z elementów prefabrykowanych, zatapiających równoległe do linii brzegowej, wzdłuż izobaty 7 m.

Południowe brzegi Bałtyku odbudowywane są nakładem wielkich kosztów od ok. 100 lat. Wiąże się to z potrzebami, jakie są następstwem cofania się brzegów morskich. Obecnie przyjmuje się, iż średnia przybliżona wielkość cofania się brzegów południowego Bałtyku wynosi ok. 1 m rocznie. Skalę kosztu nakładów ubezpieczenia brzegów charakteryzują poniższe oficjalne cyfry podawane przez Niemców:

1. Zsumowana kwota nakładu poniesionego na 1 km obudowania brzegu opaską lub ostrogami wynosi 500.000 zł. z r. 1939 (250.000 RM).

2. Preliminowana przez Niemców na lata 1940—1947 kwota na zabudowę ostrogami odcinka 24 km wynosiła 6.750.000 zł. z r. 1939 (3.375.000 RM).

Cyfry powyższe są świadectwem tego, jak wielką wagę przywiązywali Niemcy do sprawy umocnienia i ustabilizowania linii brzegowej naszego wybrzeża. Wyrazem troski o rozwiązanie tego trudnego zagadnienia było również przejęcie całości sprawy przez ministra Rzeszy dla spraw wyżywienia i gospodarki rozporządzeniem z dnia 23. 6. 1936 r., z zadaniem opracowania generalnego planu umocnień brzegowych; tym samym dawna praktyka stosowania przez poszczególnie jednostki administracyjne lokalnych umocnień i zabezpieczeń morskich została zaniechana.

Powszechnie stosowano dwa „klasyczne” rodzaje budowl: opaski i ostrogi, przy czym zastosowane na różnych odcinkach odmiany typów tych budowli nie wykazują większych różnic.

Jeśli chodzi o generalną ocenę wyników osiągniętych na odcinkach, gdzie zainstalowano opaski lub ostrogi, to dominuje pogląd, iż często nie dawały zadowalających wyników.

Szczegółowe poznanie przyczyn tego stanu rzeczy będzie możliwe dopiero wtedy, gdy materiał teoretyczno-naukowy oraz dane z obserwacji terenowych, gromadzone z okazji prowadzonych studiów nad procesami brzegowymi, przedstawiać będą bogatszą całość i zostaną opracowane. Skromne rezultaty poniesionych nakładów są niewątpliwie następstwem niezajomości istoty zagadnienia i szablonowego stosowania ostróg i opasek — jedynych środków, na jakie pomysłowość ówczesna oraz stan techniki pozwalały.

a) W wypadku, kiedy przy montażu instalacji ciepłej na statku brak funduszy na wykonanie izolacji o grubości, jaka została ustalona przy obliczaniu, z uwzględnieniem możliwie najekonomiczniejszej sprawności, lepiej jest pokryć cieńszą izolacją cały rurociąg, kołnierze i zawory niż tylko część rurociągu izolacją grubszą.

b) Pokrycie 1 m² izolacją o grubości 10 mm wymaga ok. 2 kg masy magnezowej, zaś masy okrzemkowej — ok. 7 kg.

c) Izolacja rurociągów w urządzeniach chłodniczych musi być bardzo starannie wykonana, ponieważ wytworzenie 1 kalorii „zimna” jest 10 do 30 razy droższe niż kalorii „ciepła”.

Oceanografia dziś jeszcze na wiele kwestii nie znajduje odpowiedzi; tym mniej danych nauka ta dostarczyć mogła przed kilkunastu laty, a cóż dopiero przed kilkadziesiąt laty. Można zatem przypuszczać, że ani dynamiczny charakter, ani też skomplikowanie procesów nie były uwzględnione przy stosowaniu uniwersalnych środków, jakimi z konieczności były ostrogi i opaski.

Z uwagi na nader trudne zagadnienie, jakim jest opisanie procesów brzegowych, zrozumiała jest ostrożność w ocenie roli, jaką odegrać może każdy nowy system. Odpowiedź na pytanie, jak dalece system taki okaże się skuteczny, dać może dopiero zastosowanie, jednak już próby laboratoryjne mogą w dużej mierze zorientować co do oceny pomysłu, a także odnośnie doboru wymiarów i innych szczegółów.

Nie czekając na gruntowne opracowanie całego zagadnienia, jakie jest przedmiotem mojej pracy przy studiach procesów brzegowych, podaję poniżej opis nowego, przeprowadzonego przeze mnie systemu umacniania brzegów — w nadziei, że spotka się on z fachową krytyką oraz uzyska w ten sposób poparcie dla przeprowadzenia prób laboratoryjnych, a nawet zastosowania go na odcinku doświadczalnym.

Po skonstatowaniu, że decydujące procesy formowania brzegów zachodzą pod wodą i w morzu, konsekwentnie zgodzić się trzeba z tezą, że przygotowanie obrony brzegu, a także wprzęgnięcie morza do twórczej roli, zgodnej z intencjami i potrzebami człowieka, nastawić musi w obrębie morza, nie zaś na lądzie, czy też ściślej — na brzegu. Nie ulega wątpliwości, że tak trudne do rozwiązania zagadnienie sprowadza się do bardzo prostej zasady wytworzenia jak najszerzej plaży o małym nachyleniu, przechodzącej w rozległą płaszczyznę dna morskiego, zachowującego na dłuższej przestrzeni najmniejsze brzegowe głębokości. Punkt ciężkości zagadnienia tkwi w rozległej paszczyźnie dna przybrzeżnego, gwarantującej w tym rejonie dostatecznie małe głębokości; na tej płaszczyźnie, stanowiącej przedpole brzegowe, musi w sposób naturalny rozładować się ciągle jeszcze nie doceniany ogrom energii falującego morza. Na tym przedpolu, wobec płytkości wody, fale muszą się wielokrotnie załamać, tracąc przy tym stopniowo energię, i w końcu już nie w formie fali, lecz tylko wypchniętego cienkiego strumienia, rozlać się po wystającej nad powierzchnię morza właściwej plaży, tworzącej zarys brzegu.

Od ostróg oczekiwano właśnie tego, aby były czynnikiem wywołującym odkładanie się rumowiska przed plażą i sprzyjały formowaniu się płytkiego obszaru o małym

nachyleniu dna, gdzie rozładuje się energia fali. W tej roli ostrogi na ogół zawiodły i wydaje się, iż operowanie nimi, mimo ulepszenia ich kształtu oraz zwiększania ich długości, nie da rezultatu wytworzenia na dużej przestrzeni dna decydującego o małych głębokościach. Ostrogi również nie mogą dać zadowalającego efektu jako łamacze fal, w tym zakresie rola ich jest znikoma.

Na drodze poszukiwania innego typu budowli, który by skuteczniej pracował nad zatrzymywaniem piasków w obrębie brzegowym, spływając dno, przedstawiam system przegród progowych.

W naszych warunkach byłyby to elementy zatapiane, ustawiane na dnie w linii równoległej do brzegu i w odległości od niego względnie znacznej, np. ok. 300 m przy naturalnym dnie ($\alpha = 1-1\frac{1}{2}^\circ$) tam, gdzie głębokość morza wynosi 7 m. Korona przegrody progowej znajdować się będzie 2,5—3 m poniżej średniego poziomu wody. Przegroda zatem wznosić się będzie ponad dno 4,5—4 m.

Zadaniem takiej przegrody jest stworzenie sztucznych warunków spokoju wód głębszych i dennych, które powodować będą szybsze osiadanie rumowiska, w szczególności odnosi się to do rumowiska, jakie w okresie sztormu i silniejszej fali unosi z rew lub dennych odkładów, pozostających pod wpływem prądów, oraz rumowiska

Morze wykazuje wyraźną tendencję do wyrównywania nieprawidłowości w łagodnych liniach dna. Można oczekiwać, iż tendencja ta w wypadku napotkania przeszkody zaznaczy się odkładaniem rumowiska po obu stronach przegrody i przysypywaniem ścianek niwelującym lokalne wyniesienie ustawionej przegrody. Proces taki byłby właśnie wypełnieniem zadania postawionego przegradzie progowej.

Istnieje co prawda możliwość, że proces niwelowania nierówności objawi się w „wessaniu” przegrody w dno, jednakże wobec stosunkowo dużej powierzchni podstawy przegrody, trudno jest dopatrzeć się okoliczności, które mogłyby spowodować wytworzenie się niebezpiecznych, podmywających prądów dennych. Osiadanie zaś przegrody pod wpływem ciężaru własnego, który jest niewielki w stosunku do powierzchni podstawy, może nie być brane pod uwagę.

Pożądane było by, aby przegroda progowa była tym czynnikiem, który spowoduje wytworzenie się w jej pobliżu pierwszej rewy, tego bogatego magazynu materiałowego, tak cennego dla uformowania brzegu według planów gospodarującego człowieka. Trudno jest przy dzisiejszym stanie wiedzy dać odpowiedź na pytanie, w jakim stopniu ten pożądany efekt jest możliwy. Niewątpliwie

Obliczenie fali na morzu przy założeniach.

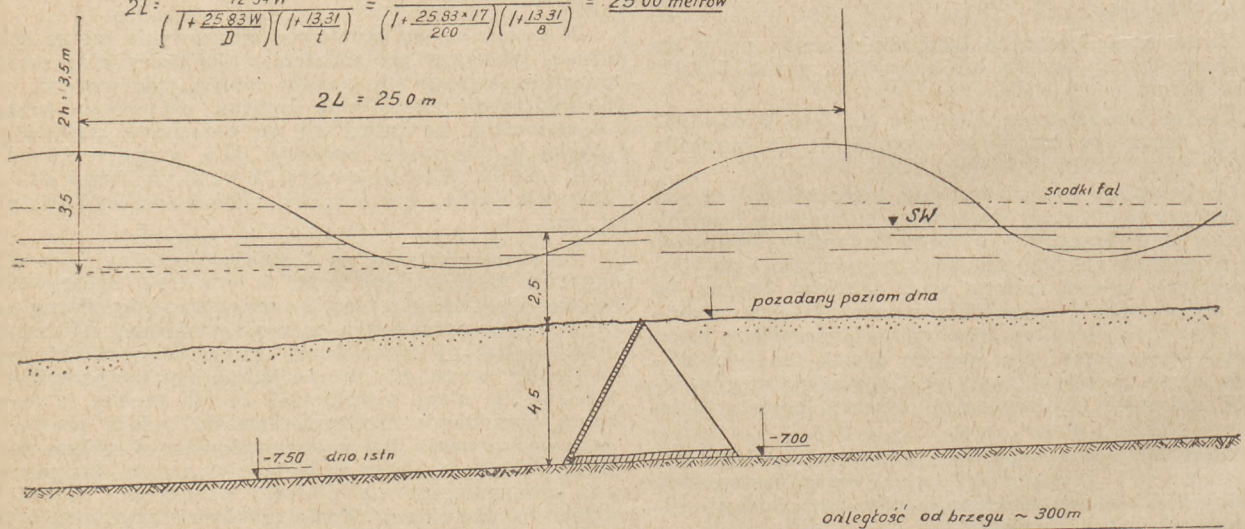
rozbieg fali > 200 mil morskich, przyjęto w obliczeniach
 $D = 200$, max szybkość wiatru z danego kierunku 17 m/sek.
 czas trwania 8 godzin

Wysokość fali w/g Bergena.

$$2h = \frac{0,33W}{\left(1 + \frac{3,62W}{D}\right)\left(1 + \frac{1,86}{t}\right)} = \frac{0,33 \cdot 17}{\left(1 + \frac{3,62 \cdot 17}{200}\right)\left(1 + \frac{1,86}{8}\right)} = 3,46 \text{ m} \sim 3,50 \text{ m}$$

Długość fali w/g Bergena:

$$2L = \frac{12,34W}{\left(1 + \frac{25,83W}{D}\right)\left(1 + \frac{13,31}{t}\right)} = \frac{12,37 \cdot 17}{\left(1 + \frac{25,83 \cdot 17}{200}\right)\left(1 + \frac{13,31}{8}\right)} = 25,00 \text{ metrów}$$



Szkic usytuowania przegrody progowej 1 200

pochodzącego z niszczonego brzegów, które zwykle ulega odprowadzeniu w dalsze rejony, co nie pozwala na wykorzystanie go dla formowania brzegów.

Ponadto przegroda taka miałaby za zadanie zatrzymanie urobku pochodzącego z robót czerpalnych — pogłębiarskich, który nie powinien być tracony przez zatapianie go gdziekolwiek w morzu, lecz winien być wykorzystany w procesie budowania brzegu, jak również zatrzymywania piasku, który przy lokalnym korzystnym usytuowaniu rew, mógłby być przerefulowany z rew w obszary podnoszonego dna przedpola brzegowego, w celu przyspieszenia i umiędzywnienia procesu.

będzie to zależało od lokalnych warunków układu prądów, a przede wszystkim od głównych szlaków wędrówki mas rumowiska. W wielu wypadkach jednak efekt ten powinien być możliwy do osiągnięcia.

Rozważając możliwości wpływu przegrody progowej na układ prądów głębinowych i dennych, można dojść do następujących wniosków hipotetycznych:

Prądy o kierunku zbliżonym do równoległego względem brzegu, a tym samym również względem przegrody, w zasadzie nie napotkają przeszkody dla swobodnego prowadzenia swych wód; w linii przegrody nastąpi tylko rozszczepienie strug na dwie partie, odładową i odmorską.

Prądy o kierunku skośnym do linii przegrody zostaną częściowo odchylone i najprawdopodobniej skierowane wzdłuż przegrody, przy czym trudno dopatrzeć się ujemnych skutków takiego wyniku; przeciwnie, można spodziewać się odkładania niesionego rumowiska w mniejszych lub większych ilościach w pobliżu przegrody, a więc efektu dodatniego.

Prędkości prądów, z jakimi należy się liczyć, można przyjąć na 0,1—0,27 m/sek., przy czym nie są to prędkości denne, lecz raczej maksymalne. W naszych warunkach brzegowych z pomiarów przeprowadzonych w rejonie Darłowa stwierdzono na głębokości 3 m największe prędkości 0,27 m/sek. w miejscu, gdzie głębokość przekraczała 8 m. Prądy powierzchniowe w tym samym czasie i miejscu każdorazowo wskazywały znacznie wyższe wartości, do 0,55 m/sek., oraz potwierdzały bezpośrednią zależność prądu powierzchniowego od siły i kierunku lokalnie panującego wiatru.

W czasie dokonywania omawianych pomiarów szybkości prądów, uczyniono jedno jeszcze znamienne spostrzeżenie, mianowicie stwierdzono, że nieraz gdy prąd powierzchniowy skierowany był pod wpływem wiatru prostopadle ku linii brzegu, równocześnie prąd na głębokości 3 m skierowany był równoległe do brzegu, zaznaczając się w odległości ok. 1 km od niego.

Prądy powierzchniowe nie doznają zakłócenia skutkiem budowy przegrody, bowiem 2,5 m przestrzeni między koroną przegrody a powierzchnią zwierciadła wody jest dostateczna do przeprowadzenia mas wody prądu, płynącego pod wpływem czynników wiatrowych.

Wpływ ostróg na prądy w założeniu swoim jest zasadniczo odmienny. O ile ostrogi ze względu na swą długość sięgają w strefe prądów, to pod wpływem linii punktów oporu, jaką stanowią głowice całej partii ostróg, prąd ulega odchyleniu, przy czym zachodzą dobrze znane ujemne efekty, jak silne atakowanie brzegu u wschodniego zakończenia partii ostróg oraz niszczenie ich głowic.

Dla zobrazowania działania przegród progowych można posłużyć się podobieństwem z łatwym do obserwowania działaniem na lądzie płotków stosowanych przeciwko śnieżycom. Kłębowisko płotków śnieżnych niesionych wiatrem przedstawia wiele podobieństwa do wzburzonych mas wodnych niosących rumowisko. Jeśli płotki dają zadowalające wyniki, powodując tworzenie się zasp śnieżnych w przewidzianych przez człowieka miejscach, to można oczekiwać, iż środowisko wodne z unoszonym rumowiskiem reagować będzie podobnie. Płotki stosowane przeciw zaspom nie mają za zadanie powstrzymanie wiatrów, dzięki temu jednak mogą być tak prymitywne i taniej konstrukcji.

Również i w projektowanych przegradach progowych przyjęto podstawową zasadę, iż nie mają one być wystawione na działanie gwałtownych sił morza i nie mają się im opierać. W zależności od wielkości spodziewanych fal sztormowych w danym miejscu, przegroda progowa ma być chroniona dostateczną grubością warstwy wodnej nad koroną przegrody. W tych warunkach można zaprojektować przegrody stosunkowo lekkie, tanie i najprostszej konstrukcji.

Zasadniczo pomysłano przegrodę o przekroju trójkąta równobocznego o ściankach betonowych zbrojonych; idąc po linii dalszych uproszczeń, pociągających za sobą niezbędną oszczędność — usunięto jedną ze ścian, ograniczając konstrukcję do dwu ścian betonowych zbrojonych, ustawionych do siebie pod kątem 60° i usztywnionych łańkami. Jedna ze ścian stanowi podstawę, druga właściwą przegrodę. Na jeden mb takiej przegrody progowej wysokości 4,5 m, przy ścianach grub. 16 cm, przypada 2,4 m³ betonu zbrojonego, zatem ciężar 1 mb przegrody wynosić będzie 5,8 ton/mb.

Ze względu na szczególną prostotę konstrukcji, dobór najdogodniejszych dla manipulacji wymiarów elementu nie

przedstawia żadnych trudności. Można również przewidzieć liczne odmiany omówionej konstrukcji w postaci kóz i zakładanych na nie brusów prefabrykowanych, to jednak wchodzi w zakres szczegółów, które zostaną opracowane oddzielnie.

Prostszej, tańszej, a ze względu na prefabrykację bardziej nowoczesnej konstrukcji w ogóle przy budowach morskich nie można sobie wyobrazić. Wymiary elementów muszą być obliczone jedynie na ciężar własny i pod kątem dogodności dla przewozu i łatwości starannego ustawienia na dnie. Należy zwrócić uwagę, iż nie wchodzi w rachubę jakiegokolwiek umacnianie dna pod tego rodzaju budowlę. Ewentualne podmycie i osiadanie przegrody nie stanowi problemu, bowiem zadanie swe będzie ona spełniać także i w tym wypadku, z góry będąc przeznaczoną na zasypanie rumowiskiem. Nawet przewrócenie się elementu na inny bok nie zmieniłoby jego działania.

Jak wynika z powyższego, wykluczone są jakiegokolwiek koszty konserwacyjne, tak pokaźne przy wszelkich budowach morskich.

Obserwowanie skuteczności działania przegrody przy zastosowaniu echosondy może być jak najdokładniej śledzone bardzo tanim i łatwym sposobem, albowiem przegroda nie stanowi przeszkody dla swobodnego ruchu małych jednostek pływających. Ten ostatni wzgląd ma również duże znaczenie ze względu na rybołówstwo przybrzeżne.

O ile pożądaný skutek działania przegrody progowej zostanie już osiągnięty, a zatem dno przedpola brzegowego dostatecznie się podniesie, to może okazać się pożyteczne ustawienie przegrody następnego stopnia, o koronie znajdującej się w mniejszym oddaleniu od poziomu S. W.

Dla pełniejszego obrazu praktycznych możliwości zastosowania przegród progowych warto orientacyjnie porównać ich koszty z kosztami zbudowania opasek brzegowych na lądzie. Koszt jednego mb przegrody progowej 4,5 m wysokości orientacyjnie określić można na 45.000 zł. i wobec tego jest on niższy od kosztu opaski betonowej, wymagającej dodatkowego zabezpieczenia o ok. 300⁰⁰, i wyższy jest od kosztu opaski palowo-faszynowej o ok. 500⁰⁰. Oczywiście porównanie takie jest bardzo problematyczne, o celowości inwestycji i jej opłacalności rozstrzygać musi bowiem jej skuteczność.

Pozostaje jeszcze do rozważenia szybkość postępowania procesu zamulania. Oczywiście jak najbardziej zależy to musi od zasobności w piasek i rumowisko pobliskich obszarów morskich. Gdzie nie ma ruchu rumowiska, tam oczywiście, ani ostrogi, ani przegrody progowe go nie przyciągną. Jednakże przy sztormach i długo wiejących wiatrach można spodziewać się dopływu wód z dalszych stron, być może zasobniejszych w rumowisko, i wtedy część jego powinna być zatrzymana, zwłaszcza w okresie uciszania się sztormu. Chociaż nie należy spodziewać się, aby w każdym wypadku proces zapiaszczenia następował tak szybko, jak byśmy tego pragneli, ale proces postępować będzie stale, choć może długofalowo. Nie nasuwają się żadne przewidywania odnośnie ujemnych skutków, jakie mogłyby spowodować zastosowanie przegród progowych, natomiast dodatnie, choć może powolne, skutki są niemal pewne. Ponadto, ze względu na oddalenie przegrody od brzegu, w rachubę wchodzi znacznie większe obszary niż kilkumetrowe przesunięcia brzegu, na przemian w jedną i drugą stronę, jakie osiąga się przy sztormach w wypadku, gdy dają one zadowalające wyniki.

Cała koncepcja oparta jest na wprzagnięciu sił morza do budowy dna tam, gdzie człowiek tego potrzebuje, i do zatrzymania chociaż części tego materiału, który morze unosi na swe rozległe obszary o większych głębokościach. Tak więc nawet gdyby proces był bardzo powolny, lecz o jednostronnym dodatnim działaniu, cel będzie osiągnięty w większym stopniu niż to się udało dotychczas przy nakładzie ogromnych kosztów i wysiłków.

Inżynierowie i technicy — do produkcji!

Inż. Marian Zięcik
(Gdynia)

ORGANIZACJA TECHNICZNA NOWOCZESNEGO PORTU RYBACKIEGO

Wyładunek surowca. Zabezpieczenie surowca. Obsługa statku rybackiego. Przemysł rybny. Funkcje handlowe, komunikacja, administracja, osiedla rybackie.

Wstęp

Głównym zadaniem portu rybackiego jest obsługa statku i sprzętu rybackiego oraz przywożonego przez statek surowca. Jak najszybsze i najsprawniejsze wykonanie tych czynności stanowi podstawową zasadę eksploatacyjną portu.

Na przykładzie obsługi dużego statku rybackiego prześledzimy przebieg pracy nowoczesnego portu, dostosowanego do obsługi rybołówstwa dalekomorskiego. Port taki przedstawia wzorzec również dla portów mniejszych, obsługujących rybołówstwo uprawiane na kutrach i łodziach motorowo-żaglowych.

Statki rybackie z chwilą zakończenia połowów na łowiskach podają do bazy meldunki radiowe, zawierające dane odnośnie ilości i jakości złowionej ryby oraz przybliżony czas powrotu do portu. W zamian otrzymują przydział czasu i miejsca do wyładunku przy odpowiednim nabrzeżu.

Po wejściu do portu oraz dokonaniu odprawy celnej i granicznej statek przybija do wyznaczonego mu nabrzeża wyładunkowego. Kapitan statku włącza urzędnikowi Zarządu Portu wykaz połowów z wyszczególnieniem gatunków i sort handlowych, oraz planem wyładunku ryb.

Z chwilą oddania kluczy od ładowni Zarząd Portu przejmuje odpowiedzialność za przywieziony połów.

W myśl naczelnej zasady eksploatacyjnej, rozpoczyna się szybka obsługa statku i surowca. W tym kierunku nastawiona jest cała organizacja portu.

Jako normę wyładunku i przygotowania statku do nowej podróży przyjmuje się okres 24, najdalej 48 godzin. Szybkość odprawy podnosi rentowność statku, hali i urządzeń przeladunkowo-manipulacyjnych oraz przyspiesza wysyłkę surowca na zaplecze. W tym celu buduje się baseny służące wyłącznie dla obsługi surowca i statku. Wyładunek i zaopatrzenie statku odbywają się w zasadzie na dwóch przeciwnych nabrzeżach basenu. Postój w tych basenach, poza czynnościami wyładunkowymi i usługowymi, jest niedozwolony.

Kształt basenów jest silnie wydłużony, dostosowany do jak najwygodniejszego wykonania obsługi. Długość ich dochodzi często do 1 km, szerokość nie przekracza 200 m.

Wyładunek surowca

Wyładunku ryby dokonuje się wzdłuż nabrzeża wyładunkowego, przeznaczonego wyłącznie dla tych celów.

Wyładunek odbywa się z reguły w najchłodniejszej porze doby, tj. po godz. 21. Ukończenie jego następuje najpóźniej o godz. 6 rano.

Wyładunku dokonują specjalnie wyszkolone ekipy robotników portowych. Marynarze-rybaczy otrzymują urlop na okres postoju statku, schodząc z niego natychmiast po przycumowaniu do mola wyładunkowego. Przed odejściem załoga wyładowuje ze statku jedynie tran, uzyskany z wytopienia wątróbek ryby patroszonej na morzu. Całkowity zysk z niego należy do załogi.

Zespół ładunkowy składa się z 13 ludzi, obsługujących jeden luk. Do zadań zespołu należy:

przy rybie białej:

- oddzielanie w ładowni ryb od lodu,
- posegregowanie na gatunki i sorty handlowe,
- wyładunek na halę,
- ważenie ryby, ustawianie skrzyń z rybą na hali do przeglądu i rozdziału;

przy śledziu świeżym:

wyładunek śledzi z lodem na halę; oddzielnie robotnicy usuwają lód i sortują rybę;

przy rybie solonej:

wyładunek w beczkach na halę.

Technika wyładunku jest różnaita, w zależności od stopnia unowocześnienia portu. Obok wyładunku dokonywanego windami w koszach, ściąganych ręcznie po specjalnym ześlizgu na halę, stosuje się po wojnie urządzenia mechaniczne: dla świeżych śledzi elewatory ssące rybę z ładowni wraz z wodą, a dla ryb dennych podajniki taśmowe, przenoszące rybę w skrzynkach bezpośrednio na halę wyładunkową.

Rozładowywanie statku o 3 lukach i 150 tonach położu przy wyładunku windami w koszach trwa przeciętnie ok. 8 godzin; przy bardzo dobrze zgranej załodze czas ten skraca się do 6 godzin.

Rybę wyładowuje się na halach wyładunkowych, które zabezpieczają ją przed działaniem słońca i czynników atmosferycznych. Nowocześnie urządzone hale zaopatrzone są w urządzenia chłodnicze, obniżające temperaturę hali w ciepłych porach roku do kilku stopni powyżej zera.

Na hali wykonuje się czynności, związane z rozdziałem ryby i urzędową kontrolą sanitarną. Do czynności tych należą:

- oczyszczanie ryb z lodu i sortowanie, o ile nie zostało wykonane na statku,
- ważenie,
- układanie ryby do skrzyń manipulacyjnych,
- wystawienie ryby w skrzyniach w jednej warstwie dla oceny świeżości przez komisję sanitarną, złożoną z portowego lekarza weterynarii i urzędowego rzeczoznawcy rybnego, oraz dla wglądu przez osoby zainteresowane odbiorem,
- rozdział ryby,
- ładowanie na kołowe środki lokomocji.

Szerokość hali wynosi 30 m i pozwala na wyładunek całego plonu w jednej warstwie na przestrzeni odpowiadającej długości zajmowanej przez statek przy nabrzeżu, tj. 60 m. Przy długości hali ok. 160 m mogą wyładowwać jednocześnie 3 trawlerzy do 360 ton ryby.

Po stronie przeciwległej do nabrzeża wzdłuż całej hali wyładunkowej przebiega droga samochodowa dwukierunkowa. Służy ona do szybkiego odwożenia surowca przeznaczonego dla miejscowego handlu i przemysłu rybnego, lub dla innych zakładów manipulacyjnych.

Hala może służyć jako uzupełnienie pomieszczeń manipulacyjnych. Składuje się w niej częściowe odpadki w kubłach, skąd zabierają je samochody do fabryki mączki. Po ukończeniu prac wyładunkowych wykonuje się w hali mycie skrzyń i beczek; w okresach postojowych przechowuje się tam wózki transportowe. W ten sposób wykorzystuje się halę wyładunkową w ciągu całej doby, odciążając powierzchnię roboczą w halach manipulacyjnych od prac pomocniczych.

Zabezpieczenie surowca

Po dokonaniu rozdziału ryby na hali wyładunkowej poddaje się ją zabiegom zabezpieczającym. Mają one chronić surowiec przed zepsuciem i zachować go przez jak najdłuższy czas w stanie możliwie najbardziej zbliżonym do świeżego. Do zabiegów tych należą:

- odgławianie,
- patroszenie,
- filetowanie,
- mycie,
- solenie,
- lodowanie,
- pakowanie surowca świeżego i solonego,
- mrożenie,

i) magazynowanie krótko- i długoterminowe w niskich temperaturach.

Czynności podane w pozycjach od a) do g) odbywają się w magazynach manipulacyjnych pierwszej lub drugiej linii. Mrożenie i magazynowanie w niskich temperaturach odbywa się w zakładach chłodniczych.

Hale manipulacyjne pierwszej linii przylegają bezpośrednio do hal wyładunkowych, stanowiąc jak gdyby ich część. Posiadają one z jednej strony bezpośrednio połączenie z halą wyładunkową, a z drugiej rampę załadunkową, przebiegającą wzdłuż całego magazynu.

Równoległe do linii kolejowych przechodzących pod magazynami przebiega droga dla obsługi ruchu kolejowego.

Szerokość hali powinna wynosić ok. 30 m, tak, by można było zorganizować należycie przebieg produkcji.

W zależności od wykonywanych czynności, dzieli się halę manipulacyjną na następujące części:

- podręczny magazyn chłodzony,
- część operacyjną, w której wykonuje się wszelkie czynności, od odgławiania do pakowania surowca do wysyłki,
- część solarska, zabudowana zbiornikami solankowymi,
- część przejazdowa, umożliwiająca przewożenie surowca z hali wyładunkowej na manipulacyjną, lub też na rampę wyładunkową.

W zależności od wykonywanych czynności, hale są wyposażone w odpowiednie urządzenia do: odgławiania, patroszenia, filetowania, solenia, lodowania i pakowania ryb. Prace te mogą być częściowo zmechanizowane przez zastosowanie podajników taśmowych. Patroszenie czy filetowanie wykonywane jest wówczas ręcznie przez wyspecjalizowanych w tym robotników. Specjalne maszyny pozwalają na całkowitą mechanizację tych czynności, od obciążenia głowy do wyprodukowania filetu i ściągnięcia z niego skóry. Pozwala to na poważną oszczędność siły roboczej.

Przepustowość hali manipulacyjnej o długości 160 m, szerokości ok. 20 m, wynosi na 2 doby pod względem patroszenia 240 ton, pod względem filetowania 120 ton.

Budynki mieszczące hale manipulacyjne buduje się w kilku kondygnacjach. Na górnych piętrach znajdują się pokoje biurowe, magazyny na materiały i opakowania wysyłkowe oraz pomieszczenia socjalne dla pracowników.

Zabezpieczenie i wysyłka surowca, zwłaszcza pochodzącego z rybołówstwa pławnicowego, wymagają pomieszczeń w drugiej linii, wyposażonych w hale manipulacyjne i magazyny długoterminowe.

Obok patroszenia, solenia czy filetowania ryb w okresach największych nasileń przywozu ryb do portu, odbywa się tu zasadniczo składowanie długoterminowe ryby zasolonej, głównie śledzi. Podobnie jak hale pierwszej linii, obsługiwane są odpowiednią siecią kolejową i kołową.

Zadaniem zakładów chłodniczych jest zabezpieczenie surowca przy pomocy niskich temperatur. Prowadzą one 3 zasadnicze działy:

- fabrykację lodu,
- zamrażalnię ryb,
- magazyny chłodnicze.

Konserwacja surowca rybnego na statku po jego wyłowieniu, przy manipulacji w porcie, oraz w czasie wysyłki do ośrodków spożycia odbywa się głównie przy pomocy lodu sztucznego. W pomieszczeniach zamkniętych obniża on temperaturę do ok. $+3^{\circ}\text{C}$, hamując procesy rozkładowe mięsa. Dla jego przerobu służą oddzielne wytwórnie lodu o wydajności powyżej 100 ton/dobę. Produkują one lód pod postacią lodu blokowego, łuskowego lub śniegowego. Lód blokowy przed użyciem poddaje się kruszeniu.

Z wyprodukowanego lodu 60—70% idzie na zaopatrzenie flotyli rybackiej, 30—40% na obsługę transportu.

Dalekomorski statek, wychodzący na połów, zabiera na jedną podróż od 50 do 100 ton lodu. Zaopatrywanie kilku statków w ciągu jednego dnia wymaga uprzedniego zgromadzenia dużych zapasów lodu w odpowiednich magazynach.

Fabryki lodu połączone są zwykle z zakładami chłodniczymi. Umiejscowienie ich winno być takie, by pozwalało na łatwe i szybkie zaopatrywanie w lód statków oraz hal manipulacyjnych, w których przygotowuje się towar do wysyłki w głąb kraju.

Przechowywanie surowca rybnego przez dłuższy okres czasu wymaga uprzedniego jego zamrożenia. Do tego celu służą odpowiednio zamrażalnie ryby, posługujące się szybkimi metodami mrożenia. Powiązane są one bezpośrednio z właściwymi chłodniami, które stanowią dalszy człon łańcucha chłodniczego.

Magazyny chłodnicze stanowią główny człon zakładów chłodniczych. Posiadają one pomieszczenia o temperaturze ok 0°C dla krótkoterminowego przechowywania ryby świeżej, lub dłuższego przechowywania ryby lekko solonej, oraz komory o temperaturze -30°C , dla długoterminowego składowania ryby mrożonej. Powierzchnia komór składowych winna być dostosowana do prowadzenia należytej gospodarki zapasami, tak, by rynek spożywczy zaopatrywany był w rybę morską równomiernie przez cały rok.

Na tym kończy się cykl obsługi surowca w porcie, obejmujący wyładunek i jego zabezpieczenie. Dalsze przetwarzanie surowca i odpadków wchodzi do funkcji przemysłowej, umiejscowionej na oddzielnych terenach portu.

Obsługa statku

Obsługa statku obejmuje następujące czynności:

- przeгляд statku przez załogę pogotowia technicznego, z wykonaniem drobnych lub poważniejszych napraw,
- mycie statku,
- zaopatrzenie w wodę,
- zaopatrzenie w sprzęt rybacki i żeglarski,
- zaopatrzenie w żywność i materiały gospodarcze,
- zabunkrowanie,
- założenie.

Z chwilą przybicia statku do nabrzeża wyładunkowego wkracza nań załoga pogotowia technicznego. Ustala ona łącznie z kapitanem i personelem mechanicznym stan techniczny statku oraz potrzeby remontowe. Po dokonaniu przeglądu drużyna wykonuje wyznaczone naprawy, wykorzystując cały okres postoju statku w porcie, zarówno przy nabrzeżu wyładunkowym jak i gospodarczym.

Dla ułatwienia prac naprawczych oba nabrzeża wyposażone są w liczne punkty z gniazdkami elektrycznymi dla prądu roboczego. Poza tym nabrzeże gospodarcze posiada odpowiednią liczbę kranów, z acetylenem dla spawania.

Właściwa baza pogotowia technicznego mieści się na terenach gospodarczych, położonych przy nabrzeżu gospodarczym. Obejmuje ona warsztaty obsługujące statek i sprzęt łowczy. Należą tu:

- warsztaty ślusarskie i kotlarskie,
- „ stolarskie i ciesielskie,
- „ żeglarskie,
- „ naprawy opakowań (koszów, beczek, skrzyń).

Dla obsługi sprzętu łowczego służą: warsztaty sieciarskie, garbarnie sieci, suszarnie sieci.

Dla dokonywania poważniejszych napraw oraz dorocznych przeglądów i remontów statku służy wyciąg statkowy, znajdujący się zwykle w oddzielnym basenie remontowym. Połączony jest on często ze stoczną dla budowy statków rybackich, wykonującą jednocześnie remonty okresowe dla flotyli rybackiej.

Po wyładowaniu ryby statek przesuwa się do nabrzeża gospodarczego, gdzie poddaje się go dokładnemu myciu, zwłaszcza ładownię i części służące do manipulacji rybą.

Tamże zaopatruje się statek w świeżą wodę do picia. Z kolei statek przechodzi pod magazyny zaopatrzenia przedsiębiorstwa, położone dalej przy nabrzeżu gospodarczym. Przy nich zaopatruje się w żywność, sieci, sprzęt żeglarski, sól, kosze, skrzynki, beczki i inne przedmioty niezbędne dla rybołówstwa.

W zależności od typu napędu statku, przesuwa się go z kolei do stacji bunkrowej dla pobrania paliwa płynnego lub węgla. Nowoczesne urządzenia do nawęglania statków rybackich umożliwiają wykonanie całej pracy w ciągu 3—4 godzin.

Stacja bunkrowa paliw płynnych i smarów obsługuje flotyllę zaopatrzoną w silniki spalinowe.

Ostatnią czynnością usługową przy statku jest pobieranie lodu dla zakonserwowania przyszłego połowu. Z chwilą zapełnienia ładowni lodem, statek gotowy jest do nowej podróży.

Przed opuszczeniem portu statek przechodzi odprawę celną, portową i graniczną, zaś po ich załatwieniu wychodzi w morze.

Tak przedstawia się obsługa statku i surowca w porcie odnośnie rybołówstwa dalekomorskiego, przywożącego rybę w stanie świeżym w lodzie.

Nieco inaczej odbywa się obsługa statku i surowca w rybołówstwie śledziowym, gdzie złowione śledzie soli się na statkach w beczkach morskich i w tej postaci przywozi się je do portu. Szybki wyładunek i obsługa statku są i tu naczelnym nakazem.

Wyładunek surowca zasolonego w beczkach morskich odbywa się na hali wyładunkowej, gdzie dokonuje się przeważania, kontroli sanitarnej i rozdziału. Stąd przechodzi surowiec do hal manipulacyjnych pierwszej, a głównie drugiej linii, gdzie przepakuje się go do beczek handlowych po odpowiednim posortowaniu i zaprawieniu nową solą. Po zapakowaniu odprowadza się towar do magazynów śledziowych drugiej linii, dla dojrzewania i zaskładowania.

Dalsza obsługa statku nie różni się od czynności omawianych przy trawlerach, z wyjątkiem obsługi sprzętu sieciowego. Statek po każdej podróży pozostawia cały komplet sieci pławicowych do naprawy i garbowania. Długość ich wynosi 4—5 km, a konserwacja i suszenie wymagają specjalnych urządzeń i rozległego terenu. Na suszenie i naprawianie sieci z jednego statku potrzeba około 0,5 ha terenu.

Przemysł rybny

W oparciu o przywożony surowiec z reguły powstaje w porcie poważny przemysł przetwórczy. Przerabia on 60—80% przywożonego surowca, rozwijając następujące gałęzie wytwórczości:

- a) wędzarnictwo,
- b) smażelnictwo,
- c) wyrób marynat,
- d) fabrykacja konserw,
- e) wyrób suszu rybnego i sproszkowanego białka rybiego,
- f) fabrykacja mączki rybnego i kleju,
- g) produkcja tranu i olejów technicznych,
- h) wyrób skór rybnych,
- i) wytwórczość oparta na odpadkach rybnym.

Przemysł przetwórczy wiąże częstokroć szereg tych działów pod postacią dużych kombinatów przemysłowych.

Obok przemysłu rybnego przetwórczego powstaje cała grupa przemysłów pomocniczych, obsługujących rybołówstwo, przetwórstwo i dystrybucję. Najważniejsze z nich to:

- a) wytwórnie skrzyń, beczek i innych opakowań drewnianych,
- b) fabryki opakowań metalowych,
- c) wytwórnie lin i sieci,
- d) wytwórnie sprzętu żeglarskiego,
- e) fabryki octu i przypraw do konserw.

Pod względem lokalizacji przemysł ten powinien znajdować się w pobliżu portu, ale na terenach położonych poza przestrzenią obsługującą przeładunek i zabezpieczenie surowca. Od osiedla winien być oddzielony szerokim pasem zieleni.

Funkcje handlowe, komunikacja, administracja, osiedle

Zakres działania dystrybucji na terenie portu zależy od struktury eksploatacyjnej rybołówstwa i samego portu. Zabezpieczenie surowca i przygotowanie go do wysyłki może znajdować się w dyspozycji aparatu dystrybucyjnego, a może być również wykonywane przez Zarząd Portu na zlecenie dystrybucji.

Aparat dystrybucyjny mieści się razem z eksploatacją i administracją portu, z którą jest ściśle związany.

Komunikacja stanowi w porcie rybackim bardzo ważny czynnik. Zasada szybkiego wyładunku i wysyłki ryby w głąb kraju wymaga specjalnej obsługi komunikacyjnej. Podstawą dla niej są oddzielne dworce rybne, budowane w obrębie portu. Zadaniem ich jest zestawianie oddzielnych pociągów rybnym, odchodzących w głąb kraju z szybkością pociągów pośpiesznych lub osobowych. Obsługa kolejowa portu rybackiego obejmuje głównie obsługę przesyłek drobnicowych w wagonach kursowych i zbiorowych.

Obsługa rocznego przeładunku ryby w porcie w wysokości 100.000 ton wymaga specjalnego dworca o 5 załadunkowych peronach dwustronnych, każdy o długości 150 m. Dziennie przy dużym nasileniu odchodzi z takiego portu 130—200 wagonów.

Dobra sieć drogowa w porcie i powiązanie jej z zapleczem stanowią dalszą gwarancję sprawności portu. Odpowiednie ilości placów w trzeciej linii dla celów postojowych i magazynowych zapewniają należyłą przelotowość portu.

W portach obsługujących połowy dalekomorskie koncentrują się wszystkie władze administracyjne wyższych szczebli, związane z gospodarką połowowo-rybacką, tworząc tzw. ośrodek dyspozycji portowej.

W oparciu o działalność portu powstaje z zasady poważne osiedle ludzkie z pełnymi funkcjami miejskimi. Skupia ono niejednokrotnie do 50.000 ludzi związanych z obrotami portowymi. Istnieją typowe miasta rybne, wyrosłe na bogactwie rybnym morza.

Tak zbudowany i zorganizowany port umożliwia zarówno szybką obsługę statku w ciągu jednej doby lub dwóch, jak i wysyłkę, zamagazynowanie lub przekazywanie do miejscowego przemysłu wyładowanego surowca w ciągu 12, najdalej 24 godzin.

Inż. Piotr Szawernowski
(Gdańsk - Wrzeszcz)

ZARYS HISTORYCZNY ROZWOJU POGŁĘBIAREK

Budownictwo wodne i pogłębiarstwo w starożytności. Rozwój narzędzi pogłębiarskich w średniowieczu. Holenderskie „młynny do mut”. Rozwój pogłębiarek w XIX i XX w. w związku ze zmianą środków napędu.

Wstęp

Widok najbardziej nowoczesnych maszyn i urządzeń technicznych niejednokrotnie nasuwa pytanie, jaką ewolucję przeszły one w ciągu wieków, gdzie i kiedy powsta-

wały ich pierwowzory, oraz jakie konieczności gospodarcze i polityczne pobudziły umysł ludzki do tworzenia nowych form technicznych.

Nie zdajemy sobie sprawy z tego, jak wiele elementów konstrukcyjnych współczesnych maszyn wywodzi swój początek sprzed kilku, a nawet kilkunastu setek lat. Oczywiście, współczesna technika nadała im nowe kształty, wyzyskując nowoczesne materiały i technologię.

Niemniej sam pomysł pozostał zasadniczo niezmieniony. Niejednokrotnie zauważyć można, że elementy nowoczesnych maszyn, zaczerpnięte z odwiecznych wzorów,

znalazły zastosowanie w zupełnie odmiennych warunkach i celach. Znajomość historii postępu techniki może więc dać praktyczne korzyści, gdyż istnieje jeszcze wiele możliwości do wykorzystania.

Jedną z dziedzin, w której wspomniane zjawisko powrotu starych form technicznych występuje dość jaskrawo, jest pogłębianie dna.

Pogłębianie dna rzek, kanałów i portów morskich odegrało niemałą rolę w historii cywilizacji, która — jak wiadomo — rozwijała się przede wszystkim wzdłuż rzek i innych dróg wodnych. Takie umiejscowienie osiedli ludzkich należy tłumaczyć koniecznością zaspokojenia jednej z najważniejszych potrzeb — zaopatrzenia w wodę. Poza tym brzegi rzek odznaczają się zwykle urodzajną glebą, co stanowiło atrakcję dla osiedleńców. Dogodny transport wodny odgrywał również niemałą rolę w umiejscowieniu osiedli ludzkich wzdłuż rzek. Ze wzrostem zaludnienia, a zatem i zapotrzebowania na uprawne obszary, rozwijała się technika nawadniania pól, co znowu pociągało za sobą potrzebę rozwinięcia sieci komunikacyjnej przynajmniej dla łodzi o małym zanurzeniu. Tu należy szukać początku budownictwa hydrotechnicznego. W miarę dalszego rozwoju handlu i komunikacji wzdłuż rzek i innych śródlądowych dróg wodnych oraz rozwoju handlu zamorskiego potrzeby pogłębiania dna coraz to wzrastały i pobudzały ludzką do wprowadzania ulepszeń technicznych zarówno w metodach wykonywania pracy, jak i w narzędziach oraz sprzęcie.

Kilka tysięcy lat temu Chińczycy i narody osiadłe na brzegach Tygrysu i Eufratu znały już sposoby pogłębiania dna rowów i kanałów nawadniających — dla celów rolniczych, oraz odwadniających — dla celów melioracyjnych. W starożytnych Chinach stosowano pogłębianie dla celów regulacji rzek. Używano wówczas sprzętu, który mało się różnił od prymitywnych urządzeń stosowanych jeszcze przed drugą wojną światową na Tamizie, a w naszym kraju — na Wiśle przez piaskarzy.

Pogłębianie i budownictwo wodne w starożytności

Jak wielki był zakres robót ziemnych i czerpalnych wykonywanych w starożytności, można osądzić z niżej podanego zestawienia:

W Athos (północna Grecja) zbudowano w r. 400 przed naszą erą przekop dla przejścia floty króla Kserksesa, o długości 2.200 m, szerokości 6 m. Jak bardzo był potrzebny ten przekop, może świadczyć fakt, że w roku 492 przed naszą erą sztorm zniszczył 300 okrętów floty Mardoniosa, rozbijając je o skały półwyspu, przy czym zginęła załoga w liczbie 20.000 ludzi. Wykonanie przekopu umożliwiło przechodzenie okrętów do schroniska.

Za panowania Nerona w r. 67 naszej ery, wykonano przekop w Koryncie (Grecja). Długość przekopu wynosiła 6,3 km. Prace wykonano przy zatrudnieniu 6.000 niewolników. Przekop ten skrócił drogę morską o 185 km.

Kolonisci z Koryntu w r. 700 przed naszą erą wykonali przekop w Leucas (zachodnia Grecja). Długość przekopu wynosiła 750 m.

Kanał Józefa (Egipt), długi na 420 km, stanowił skanalizowanie dawnego łożyska Nilu w odległości 10 km na zachód od istniejącej rzeki, z przebiegiem szeregu kanałów poprzecznych do Nilu.

Kanał Nil — Morze Czerwone (Egipt) miał 185 km długości i 6 m szerokości. Kanał został zbudowany ok. 600 r. przed naszą erą przez faraonów egipskich. Następnie został ulepszony przez Ptolemeusza II i przedłużony przez dołączenie Kanału Trajana w 98 r. naszej ery.

Jezioro Moeris (Egipt) zostało wykonane sztucznie. Herodot podaje głębokość jego do 80 m, co jest prawdopodobnie błędne. Zbudował to jezioro Amenemhet III, na 2.200 lat przed naszą erą. Zwierciadło wody znajdowało się 50 m poniżej poziomu morza. Głębokość jeziora wynosiła 3 m, powierzchnia 250 km². Wodę doprowadzał Kanał Józefa pobierający ją z Nilu.

Jezioro Copeis (koło Aten) było położone 100 m poniżej poziomu morza. Było ono w starożytności kilkakrotnie osuszane dla celów melioracyjnych. Wodę doprowadzano tunelem. Sposób osuszania dotychczas nie został ustalony.

W starożytności istniało 37 portów morskich w basenie Morza Śródziemnego. Porty te były wyposażone w budowle portowe i urządzenia.

Rowy i fosy obronne wokół osiedli, grodów warownych i miast zostały wykonane siłą rąk ludzkich, lub też przy pomocy pomysłowego wykorzystywania przypliwów morskich lub wielkiej wody rzek. Z czasem usiłowano zastąpić pracę ręczną prymitywnymi narzędziami, jak haki, skrobaki, szufle na długich styliskach, przystosowane do pracy pod powierzchnią wody. W miarę wzrostu zapotrzebowania na moc napędową dla coraz to doskonalszych i większych narzędzi pracy, zastępowano siłę ludzką najpierw siłą pociągową zwierząt, a z czasem napędem mechanicznym.

Przez zastosowanie maszyn w portowych pracach pogłębiarskich Fenicjanie, Grecy, Kartagińczycy i Rzymianie podnieśli możliwości eksploatacyjne swoich flot handlowych i wojennych, osiągając władztwo na morzach.

Należy przypuszczać, że na wschodzie używano w starożytności urządzeń do pogłębiania wzorowanych na znanych urządzeniach do czerpania i podnoszenia wody. A więc prawdopodobnie, poza zwykłą szufłą piaskową, używano do czerpania gruntu również żorawi, kół kubłowych, paternostrow itp. urządzeń. Na ślady takich urządzeń natrafiono przy wykopaliskach w Niniwie.

Narzędzia prac pogłębiarskich w średniowieczu

Jednym z pierwszych dzieł technicznych, poświęconych pogłębianiu, była „Architektura Hydraulica“ Belidorego z r. 1770, w której opisana jest szufła piaskarska do wydobywania gruntu spod powierzchni wody. Belidore przypisuje wynalezienie tej szufli Holendrom, co w świetle późniejszych autorów wydaje się mało prawdopodobne. Edouard Crézy w „Encyclopédie du Génie Civil“ z r. 1847 uważa szufłę piaskarską za pierwowzór pogłębiarki łyżkowej. Według Crézy, narzędzia te stosowano ongiś w Wenecji oraz w Tulonie.

W ciągu wieków szukano i osiągnęto ulepszenia konstrukcyjne, które pozwalały zastępować pracę rąk ludzkich, lub wynajdywano nowe metody i sprzęt dla wykonywania nowych, dotychczas nie realizowanych rodzajów robót. Kolejno lub równocześnie powstały następujące narzędzia: skrobaki, które z czasem przeistoczyły się w szufle wlezione; koła kubłowe — obecnie istniejące jako kopaczki do rowów; paternostry — obecnie używane jako środki mechanizacji transportu i przeładunku. Narzędzia takie umieszczano kolejno na tratwach, pływakach, promach, pontonach i w końcu na kadłubach okrętowych. Stanowiły one główne elementy pierwowzorów pogłębiarek, które występują w różnych stadiach cywilizacji narodów.

Niemożliwe jest ustalenie dróg rozwojowych sprzętu czerpalnego. Ślady historyczne i dokumenty pozwalają na fragmentaryczne tylko ustalenie istnienia pewnych rodzajów urządzeń w różnych epokach i różnych cywilizacjach.

Jeśli chodzi o rozwój pogłębiarek w basenach Morza Północnego i Bałtyku, to brak jakichkolwiek wskazówek odnośnie narzędzi pogłębiarskich i sprzętu do 1400 r., chociaż wiadomo, że wykonywano duże roboty hydrotechniczne przed tą datą.

Kanał Fossa Carolina zbudowano w r. 793, za Karola Wielkiego. Łączył on Rezat z Altmühl, gdzie wykonano niezwykle na ówczesne stosunki głębokie wykopy, dochodzące do 14 m.

Kanał Kuhgraben pod Bremą wybudowano w r. 1288. W latach 1391—1398 budowano kanały na koszt Lubeki do głębokości 1 m.

Roboty regulacyjne na Odrze wykonano ok. 1340 r. Roboty hydrotechniczne w ujściu Wisły wykonano ok. 1297 r. W tym samym czasie zbudowano kanał tzw. Prusko-Holenderski na Mazurach.

W Holandii w okresie między r. 1200 i 1400 stworzono nowe lądy o powierzchni 190.000 akrów.

Wenecja doszła do największego rozkwitu dzięki flocie i handlowi zamorskiemu, zaś budowle tego wspaniałego miasta postawiono na bagnach dzięki umiejętności pogłębiania i dzięki doskonałym, jak na ówczesne warunki, środkom technicznym.

Wśród projektów z r. 1500 genialnego i wszechstronnego Leonardo da Vinci znane są rysunki pogłębiarek łyżkowych oraz kół kadłubowych, przeznaczonych do pogłębiania dna w portach, w szczególności kanału Martesana.

Holenderskie „młyny do mułu“

Ku końcowi średniowiecza prawie wszystkie narody morskie basenów Morza Północnego i Bałtyku posiadały floty o stosunkowo niedużym zanurzeniu, a zatem głębokość portów, przeważnie naturalnych, była aż nadto wystarczająca. Z biegiem czasu rozwój budownictwa okrętowego kilku narodów wytworzył konkurencję i zaczęto dążyć do budowy jednostek coraz potężniejszych, o coraz większym zanurzeniu. Należy pamiętać, że statki handlowe w owym czasie były uzbrojone i od ich wartości ogniowej i szybkości zależne było powodzenie wypraw handlowych.

Narody posiadające naturalne porty głębokowodne, jak Anglii, Francuzi, Hiszpanie, Szwedzi, znalazły się w sytuacji uprzywilejowanej w stosunku do narodów, których porty były płytkie na wejściu i stałe zamulane przez rzeki i morze. W takiej trudnej sytuacji znalazła się Holandia, która po wygraniu współzawodnictwa z Hanżą od 1440 r. stała się pierwszą potęgą morską na północy Europy. W r. 1600 Holandia posiadała flotę wielokrotnie licniejszą od flot wszystkich innych narodów razem wziętych, lecz zanurzenie tej floty było ograniczone do 10—12 stóp na skutek małej głębokości wejść portowych. W tych warunkach Holandii groziła utrata władztwa na morzu, które wówczas stanowiło całe jej bogactwo, a utrata jego stałaby się klęską narodową.

Okoliczność ta stała się potężnym bodźcem do wynalezienia nowych skutecznych sposobów i narzędzi do pogłębiania wejść portowych i kanałów, które by umożliwiły zawijanie jednostek o większym zanurzeniu. Posiadanie takich jednostek dla Holandii było wówczas kwestią życia i śmierci. Siłą rzeczy Holandia stała się więc kolebką sprzętu i metod pogłębiarskich na Morzu Północnym. Stare kroniki holenderskie notują narzędzia i sprzęt pogłębiarski od r. 1435, jednakże wiele późniejszych faz rozwojowych musiało poprzedzić osiągnięcie skutecznego rozwiązania, które stanowi prototyp obecnych pogłębiarek wielokubłowych. Około 1600 r. zbudowano drewniany „młyn do mułu“, który podlegając dalszym ulepszeniom, przetrwał do połowy XIX wieku, tj. do epoki stalowych statków o napędzie parowym. Po dłuższej walce konkurencyjnej został on wyparty przez nowoczesny sprzęt do pogłębiania. W r. 1734 zostało wydane w Amsterdamie dzieło techniczne o pogłębiarkach wielokubłowych pt. „Kompletne księga o młynach do mułu“.

Mimo niekorzystnych warunków głębokościowych w portach, flota holenderska zdołała utrzymać swoją przewagę na morzu do chwili uzyskania możliwości zwalczania pływicy wejść portowych. W międzyczasie stosowano szereg środków zastępczych, jak przeciąganie statków na kotwicach przez bary, lub stosowanie pontonów drewnianych, zmniejszających zanurzenie. W r. 1750 sytuacja statków holenderskich była jeszcze bardzo niekorzystna, mianowicie:

zanurzenie statków holenderskich wynosiło	15 stóp
zanurzenie statków francuskich wynosiło	19,5 „
zanurzenie statków angielskich wynosiło	19 „

Powiększenie zanurzenia z 10 do 15 stóp było nielada osiągnięciem i wynikiem żmudnej, stuletniej pracy, wykonanej przez twardy, pracowity i pomysłowy naród, nie chcący dopuścić do wydarcia sobie raz zdobytej przewagi na morzu.

W wyniku wieloletnich prac i doświadczeń udało się Holendrom pogłębić cieśninę Den Helder, której głębokość warunkowała wejście do portu amsterdamskiego. Wejście to zostało pogłębione do 105 stóp dzięki bardzo pomysłowemu wykorzystaniu przypływu i odpływu dla celów pogłębiania. Od tego momentu zanurzenie statków holen-

derskich szybko wzrasta. Jednocześnie wykonuje się wiele prac pogłębiarskich na wejściach do innych portów Holandii.

Gdy powstała potrzeba pogłębiania portów i dróg wodnych w Anglii, Niemczech, Francji, Szwecji, początkowo posługiwano się tam sprzętem holenderskim. Dopiero maszyna parowa wprowadziła przełom w budownictwie pogłębiarek i na czas dłuższy odebrała Holandii pierwszeństwo w tej dziedzinie. Holandia uparcie trzymała się nadal drewnianych „młynów do mułu“, napędzanych kieratami konnymi.

Rozwój pogłębiarek w XIX i XX w.

James Watt pierwszy zastosował w 1795 r. napęd parowy do pogłębiarki łyżkowej typu Ottisar.

Pierwsza pogłębiarka wielokubłowa o napędzie parowym na Morzu Bałtyckim została zbudowana w 1811 r. w Rosji, w Zakładach Iżorskich. Pogłębiarka ta posiadała wszystkie elementy, w które są wyposażone nowoczesne jednostki czerpalne, wyprzedziła więc o kilkadziesiąt lat tego rodzaju konstrukcje.

W Anglii rozpoczęto budowę pogłębiarek parowych wielokubłowych około 1802 r., zaś pierwsza taka jednostka eksportowana do Holandii była zbudowana w 1820 r. W r. 1835 zwiedzający holenderskie porty budowniczy portu Brema van Ronzelen stwierdził w swoim raporcie, że na 17 pogłębiarek posiadanych przez Holendrów 16 drewnianych pracuje, zaś siedemnasta — parowa nie jest użytkowana. Staroświecki młyn do mułu był na razie o wiele tańszy w eksploatacji.

We Francji zbudowano pierwszą pogłębiarkę parową w 1823 r. (konstruktor Molard), natomiast w Niemczech zbudowano w Hamburgu pogłębiarkę parową wielokubłową w 1834 r. W Ameryce Północnej pierwsza pogłębiarka parowa ukazała się w 1805 r.

Pogłębiarki wielokubłowe przeszły przez ostatnie 100 lat znaczną ewolucję szczegółów konstrukcyjnych, a głównie wymiarów kubłów, których pojemność wzrosła od 15 litrów do przeciętnej 400—600 litrów. Największe dotychczas budowane osiągnęły pojemność 1.000—1.200 l. Głębokość robocza pogłębiarek wynosi średnio 8—10 m. Buduje się jednak jednostki do 22 m głębokości roboczej.

Do obsługi jednostek produkcyjnych używano we wszystkich krajach galarów drewnianych o różnych wymiarach. Początkowo pojemność ich wynosiła 10—12 m³, a wyładunek wykonywany był ręcznie — szufłami. Dopiero w r. 1830 w Amsterdamie wprowadzono szalandy z bocznymi kłapami do samoczynnego wyładunku. Szalandy te miały pojemność 15—20 m³. Od tej chwili wzrost pojemności szaland postępował stale. Około 1900 r. skonstruowano szalandy denno-kłapowe o pojemności 100 m³, w krótkim czasie zaś osiągnęły one pojemność 200—300 m³. Wprowadzenie refulerów spowodowało dalsze zwiększenie pojemności szaland i powrót do typu dennego, ale o pojemności do 600 m³. Od pierwszej wojny światowej stosowano szalandy samochodne o pojemności 200—1000 m³.

Pierwowzór pogłębiarki ssącej został skonstruowany około 1836 r. we Francji przez Bazina. Prawie jednocześnie podobna maszyna została zbudowana w Ameryce Północnej.

Przy budowie kanału Nordzee-Kanal w Holandii w 1872 r. zastosowano po raz pierwszy pogłębiarki ssące (konstrukcji Huttona) typu stacjonarnego. Niecałe 10 lat później, przy budowie kanału Suezkiego, zastosowano kilkanaście pogłębiarek ssących. W 1875 r. przy budowie kanału Nieuwe Waterweg (dostępu do portu rotterdamskiego), pogłębiarka ssąca typu Huttona została przebudowana na własny napęd, a w 1878 r. na pogłębiarkę nasiębierną, stanowiącą nowy typ pogłębiarek. W 1898 r. zbudowano dla Nordzee Oosten-Kanal pogłębiarkę ssącą typu Frühlinga.

W pierwszych latach XX wieku zbudowano w Holandii, Anglii, Stanach Zjedn. i w Gdańsku szereg pogłębiarek nasiębiernych ssących różnego typu, rozmiarów i mocy, aż do najbardziej nowoczesnych typu Leviathan, Fu-Schigg, MOP i in., których pojemność ładowni dochodziła do 2.000 m³, a moc zainstalowana do 5.000 KM.

W dalszym rozwoju zasadnicze typy pogłębiarek mało się zmieniły. Zmianom ulegały natomiast szczegóły konstrukcyjne, oraz sposób łączenia elementów. Ostatnio nowoczesne stocznie stosują konstrukcje całkowicie spawane dla kadłubów, kublów, turasów itp. Rodzaj napędu również uległ zasadniczym zmianom, mianowicie stosowane są napędy turbo-elektryczne, napędy Diesla, diesel-elektryczne i wreszcie napęd wyłącznicze elektryczny, przez zasilanie z sieci lądowej. Ostatni rodzaj napędu ma już od wielu lat szerokie zastosowanie w Związku Radzieckim, jako najtańszy, najbardziej niezawodny i najłatwiejszy w obsłudze i eksploatacji.

Inż. Władysław Morgulec
(Gdańsk)

MOJE WSPOMNIENIA O PROFESORZE AKADEMIKU A. N. KRYŁOWIE (1863 — 1947)

W roku bieżącym mija trzydzieści lat od chwili mego zostania się z flotą i stoczniami rosyjskimi. Spośród bardzo licznej gromady przyjaciół, kolegów, przełożonych i pedagogów najczęściej wspominam profesora akademika Aleksieja Nikołajewicza Kryłowa, wyróżniającego się swym prawnym charakterem, niezwykłymi zdolnościami i wszechstronnym wykształceniem.

Jeszcze podczas studiów w morskiej szkole inżynierskiej słyszałem od swych pedagogów o pracach naukowych profesora A. N. Kryłowa, o wielkiej nagrodzie, jaką otrzymał w r. 1898 od Naval Architects Institute w Londynie za wygłoszony odczyt pod tytułem: „Ogólna teoria kołysań okrętu na fali“, a także o niezapomnianym wrażeniu, jakie wywarł jego wykład „O niezatapialności okrętów i jej zabezpieczeniu“, wygłoszony w r. 1903 w klubie morskim w Kronsztacie.

Moja osobista znajomość z profesorem A. N. Kryłowem datuje od czerwca 1903 r., kiedy profesor razem ze swym asystentem M. A. Smirnowym przybyli do Libawy, aby zaokrętować się na szkolny statek „Ocean“ („Okiean“), udający się do Portu Artura. Na razie nie zdawałem sobie sprawy z celu tej podróży profesora, ale chęć poznania tego niepospolitego meża i już światowej sławy naukowca była bardzo wielka. Od swych starszych kolegów słyszałem różne zdania o profesorze; były też obawy, że profesor będzie nas krępował swą obecnością na okręcie. Obawy te jednak znikły od razu, kiedy przy powitaniu ujraliśmy na twarzy profesora łagodny uśmiech, a z poza ciemnych szkieł wesoły błysk jego czarnych oczu.

Profesor Kryłow liczył wtedy czterdzieści lat, wzrostu był wyżej średniego, szeroki i barczysty, nosił brodę i wąsy, jak większość ówczesnych oficerów rosyjskiej floty, w ruchach był nieco ociężały. Sprawiał wrażenie jakby niedbałego o swój wygląd, a ubrany był skromnie i czysto.

Niebawem dowiedzieliśmy się z ogólnych rozmów, prowadzonych w mesie oficerskiej, że prof. Kryłow wybrał nasz okręt spośród innych specjalnie w celu zaobserwowania jego kołysań na fali oceanicznej oraz naprężeń pokładów i wiązań w czasie takiej fali. O wyborze naszego okrętu decydowały: długość okrętu — 150 m (490 stóp), wyporność — 11.000 t — przy pełnym ładunku, oraz najnowocześniejsza budowa dla celów szkolenia palaczy i maszynistów.

W pierwszym etapie podróży, z Libawy do południowego wybrzeża Anglii (port Weymouth), nie było okazji do przeprowadzenia badań nad kołysaniami okrętu, gdyż pogoda była piękna i fali nie było. Prof. Kryłow bardzo interesował się wszystkimi rodzajami służby na okręcie i najwięcej czasu poświęcał na dział nawigacyjny, udzielając wszelkich wskazówek nie tylko młodemu oficerom, ale nawet i starszym nawigatorom; czynił to w tak łagodny sposób, że po krótkim czasie zjednał sobie wszystkich. Doszło nawet do tego, że oficer nowowstępujący na wachtę

Konstrukcja pogłębiarek poszła w dwóch kierunkach, mianowicie: typ ciężki — angielski i typ lżejszy — kontynentalny. Okoliczność tę należy przypisać różnorodności gruntów napotykanych przez użytkowników. Doświadczenie kontynentalne wykazuje, że zmniejszenie przekrojów w związku ze zmniejszeniem wagi własnej poszczególnych elementów konstrukcyjnych, a zatem ze zmniejszeniem naprężeń spowodowanych wagą własną, wcale nie powoduje częstszych awarii, zaś koszty nakładowe i koszty wymiany części zapasowych są znacznie niższe.

czuł się nieomal pokrzywdzony, jeżeli profesor nie zdażył odwiedzić go na mostku. Wachty nocne nie mniej interesowały profesora: pod jego okiem oficerowie wykonywali cały szereg astronomicznych obserwacji, więcej niż służba tego wymagała, chcąc nabrać większego doświadczenia przy tej rzadko nadarzającej się okazji.

Na temat szkolenia palaczy i maszynistów profesor Kryłow prowadził rozmowy ze mną (gdyż byłem kierownikiem tej szkoły), wypytując o program i metody szkolenia. Wkrótce przekonał się, że tu zarzucić nic nie można i już w całej podróży aż do Portu Artura na szkolenie uczniów jak gdyby nie zwracał uwagi; był jednak bardzo zadowolony, gdy w końcu podróży oznajmiłem, że wśród palaczy nie mamy już ani jednego analfabety, mimo iż na początku podróży było ich ok. 30%.

Po przybyciu do portu Weymouth oficerowie, wolni od zajęć w godzinach wieczorowych, mogli zejść na ląd. Profesor dostosowywał się do ogólnego porządku i zawczasu zapytywał, kto jest dzisiaj wolny, dobierając sobie kompanów na spacer.

Po kilkudniowym pobyciu w Weymouth okręt nasz wyruszył w dalszą drogę przez Atlantyk do Tulonu, a następnie do Port-Saidu i Adenu. Płynęliśmy bez przygód. Profesor Kryłow nieustannie zaglądał do barometru, obserwował niebo, wyczekując sztormu, lub choćby silniejszego wiatru, ale do samego Adenu mieliśmy jak najlepszą pogodę, bez fali, wobec czego nie było celu rozpoczęcia jakiegokolwiek obserwacji nad kołysaniem okrętu. Czas ten profesor całkowicie poświęcał oficerom nawigacyjnym oraz pisaniu różnych notatek, a może jakiejś nowej pracy, gdyż beczynnym nigdy nie był. Na dużych okrętach Marynarki Wojennej było w zwyczaju, że komendant okrętu mieszkał w swoich apartamentach, stołował się oddzielnie od reszty oficerów i od czasu do czasu zapraszał do siebie na obiad kogoś z nich, albo był zapraszany przez oficerów do ich mesy. Podczas podróży takie zaproszenia rzadko się zdarzały, prawie wyłącznie przy jakiejś uroczystości i dobrej pogodzie. Nasza mesa była dość obszerna i do stołu zwykle siadało około szesnastu osób; w tej podróży, oprócz profesora A. N. Kryłowa i jego asystenta, stołował się z nami inżynier J. Pett, Szwajcar z pochodzenia, jako gwarancyjny inżynier Stoczni Kilońskiej Howald's Werke, przez którą był zbudowany okręt „Ocean“. Profesor zawsze miał dobry humor, umiał ładnie i zajmująco opowiadać i nie było wypadku, aby go zaskoczono jakimś pytaniem, na które nie znalazłby odpowiedzi; zwykle zdarzało się, że rozpoczęte przy kolacji rozmowy, często na tematy naukowe, przeplatane ciekawymi przykładami i dowcipami, zaciągały się do późnych godzin i wydawało się zawsze, że czas mija zbyt prędko. Było to nawet prawdziwe, bo, zdążając ciągle ku wschodowi, należało zegary okrętowe co dobę posuwać o pół godziny naprzód.

Od Adenu do Kolombo dla profesora rozpoczął się najciekawszy okres podróży: Ocean Indyjski powitał nas musonem, tworzącym długie i wysokie fale. Okręt nasz, posuwając się ze stałą szybkością, miarowo wspiął się na grzbiecie i zapadał w doliny fal. Profesor ze swym asystentem ustawiali coraz to w innym miejscu pokładu jakiś przyrząd, na którego tarczy odczytywali i notowali w notesach niezrozumiałe dla nas liczby. Nie mogliśmy powstrzymać się od zadania profesorowi pytania, do czego ten przyrząd służy i kto jest jego wynalazcą. Profesor objaśnił nam zasadę przyrządu i na przykładzie pokazał, w jaki sposób naprężenia blach pokładu przy przesuwaniu się grzbietu fali pod kadłubem okrętu odzwierciedlają się na przyrządzie w wielokrotnym powiększeniu za pomocą dźwigni i trybików. Co do autorstwa przyrządu otrzymaliśmy skromną odpowiedź, że był sobie „takoj prazdny czelowiek“^{*)}, który trochę pomyślał o tym, co chciał osiągnąć, i przyrząd wyraźnie mu się w myśli przedstawił, zaś zrealizowanie jego było już prostym zadaniem dla wprawnego ślusarza. Zrozumieliśmy, że profesor mówił o sobie samym. Badania te profesor Kryłow zapoczątkował po to, aby wynikające z nich wnioski zastosować przy nowych konstrukcjach okrętowych.

Duży materiał zebrany na tym odcinku podróży, tj. mniej więcej na trasie ok. 2.000 mil morskich, profesor starannie opracowywał w następnym etapie podróży od Kolombo, kiedy fala była znacznie mniejsza i nie było celu wykonywać dalsze pomiary.

W Kolombo postój naszego okrętu trwał ok. 4 dni i mieliśmy znowu okazję do dłuższych spacerów. Profesor Kryłow niezmiennie towarzyszył którejś grupie oficerów i nabywał po drodze różne przedmioty, które go najwięcej zaciękały. Naturalnie i my młodzi niełatwo mogliśmy zdecydować się na to, co by należało uważać za najciekawsze — czy rogi antylopy, czy śliczne olbrzymie muszle, czy kolekcję pięknych motyli, czy wreszcie misternie wykonane figurki słoni, albo modele tamtejszych szybkich łodzi żaglowych. Co wieczór wracaliśmy na okręt obładowani pakunkami, a był taki zwyczaj wśród naszych kolegów, że wszystkie zakupione na lądzie przedmioty musieliśmy rozłożyć w mesie na stole dla ogólnych oględzin i krytyki. Profesor chętnie poddał się temu nie pisanemu prawu i kiedy nastąpiły szczegółowe oględziny każdego zakupu przez areopag sędziów i rzeczoznawców, z pierwszym oficerem na czele, profesor zademonstrował obecnym parę żywych skorpionów w blaszanym pudle po biskoptach, czy konserwach. Nie obeszło się bez uwag i pytań — w jakim celu profesor wiezie ze sobą te śmiercionośne skorpiony; profesor Kryłow z lekkim uśmiechem, i jakby nawet zdziwiony pytaniem, odpowiedział również pytaniem: a komuż, jak nie teściowej taki prezent się należy? Do końca podróży, oprócz tych dwóch skorpionów profesora, kilku złośliwych papug, kilku królików, australijskiego małego niedźwiedzia, kozła białego i kilku australijskich zgrabnych gazeli — żadnego żywego inwentarza na okręcie nie było.

Po sześćdziesięciu dwóch dniach podróży od daty wyjścia z Libawy zawinęliśmy do Portu Artura, zatrzymując się jeszcze kilka dni w Singapurze i Hong-Kongu. Zaraz po różnych oficjalnych wizytach profesor złożył w dowództwie floty, opracowane przez siebie poprzednio jeszcze w Petersburgu, „tablice niezatapialności“ pancerników „Pietropawłowski“ i typu „Sława“, dodając do tablic szczegółowe instrukcje, jak należy tablice te wykorzystywać w wypadku awarii okrętu.

Po kilku dniach profesor musiał wracać z Portu Artura do Petersburga koleją, ażeby zdążyć na wykłady w Akademii Morskiej. Był to już początek września 1903 r. Wzruszy nasi oficerowie z nieklamnym żalem żegnał profesora Kryłowa. Urządzono obiad pożegnalny na okręcie i całą paczką odprowadzaliśmy go do wagonu. Kiedy profesor Kryłow razem z asystentem Smirnowym zajęli już miejsca w przedziale, ten i ów spieszył jeszcze z ostatnimi słowami pożegnania i najlepszymi życzeniami, albo spóźnionymi nieco pytaniami, czy profesor nie zapomniał czego na okręcie. Jeden z mych kolegów przypomniał sobie o skorpionach i zapytał o nie; profesor spokojnie

wskazał ręką w kierunku siatki bagażowej, oznajmiając przy tym, że tam im dobrze będzie. Nagle nastąpiła nie-ma scena: dwaj nieznanymi pasażerowie tego samego przedziału powstałi ze swych miejsc i wycofali się na korytarz, a zanim pociąg ruszył, przenieśli się do jednego z dalszych przedziałów wagonu. Jak pisał do nas profesor z drogi, odbywał on podróż tylko we dwójkę ze Smirnowym w przedziale i nikt nawet nie próbował zakłócić ich spokoju.

Długo, a może nawet codziennie, wspominaliśmy na okręcie pobyt z nami profesora, który swoim taktem, szeroką wiedzą, towarzyską ogładą i ciągłą pracą zdołał pozostawić jak najlepsze wspomnienia o sobie.

Tak się okoliczności złożyły, że na początku 1905 r. znowu przez dłuższy czas spotykałem się z profesorem Kryłowem w Kronsztacie podczas budowy pancernika „Sława“ i odbywania na nim prób artyleryjskich wież.

Kryłow specjalnie interesował się tym okrętem; poprzednio jeszcze zwracał on admiralicji szczególną uwagę na wady tego typu pancerników. Jego uwagi zostały jednak zlekceważone i od czasu słynnego wystąpienia Kryłowa w Kronsztacie w 1903 r. wybudowano już trzy takie pancerniki. „Sława“ był czwartym i ostatnim z tej grupy, a żadnych zmian w budowie jego nie poczyniono. Kryłow bezpośrednio nie brał udziału ani w opracowaniu projektu okrętu, ani w jego obliczeniach, gdyż, zajmując stanowisko kierownika basenu doświadczalnego i profesora w Akademii nie mógł wpływać na zarządzenia Głównego Komitetu, zaś wnioski swe wysuwał na podstawie doświadczeń na modelu i obliczeń, które na własną rękę przeprowadzał. Profesorowi chodziło o to, ażeby jego tablice niezatapialności były należycie wykorzystane, a przede wszystkim dobrze zrozumiane przez odnośny personel okrętowy. Na tym właśnie gruncie spotykałem się z profesorem i od czasu do czasu składałem mu do wglądu i aprobaty wyniki różnych obliczeń, związanych z ratowaniem okrętu przy ewentualnych jego awariach.

Przewidywania Kryłowa oraz jego przestrogi i wskazówki były nadzwyczaj doniosłe; z czterech pancerników tego samego typu trzy zatonały w tym czasie (1905 r., podczas wojny japońskiej) przewracając się do góry stępką, gdyż popełniono w nich wiele błędów, a wskazówki profesora nie zdołały widocznie na czas dotrzeć do właściwych rąk. Czwarty pancernik, o którym mowa wyżej, również zginął — już podczas wojny światowej na Bałtyku, ale w zupełnie inny sposób. Okręt ten walczył w pojedynkę z kilku okrętami niemieckimi aż do ostatniego swego pocisku; burty miał podziurawione, pokłady zdemolowane, ale zatonał nie przewracając się. Fakt ten dowiódł, że dobre zrozumienie pouczeń Kryłowa pozwoliło okrętowi spełnić w całej rozciągłości swą rolę bojową jednostki. Okręt zatonał po wyczerpaniu całkowitego swego zapasu pływerności.

W jesieni 1908 r. z profesorem Kryłowem spotkałem się już na terenie Akademii Morskiej; był on głównym egzaminatorem, później w ciągu dwuletniego kursu stał się naszym profesorem teorii okrętu i teorii kołysania okrętu na fali. Wydział Nawigacyjny słuchał i innych przedmiotów Kryłowa — zdaje się, artylerii i astronomii.

Spśród całego grona naszych profesorów Kryłow był najczęściej poważany i lubiany, a wykłady jego wyróżniały się oryginalną metodą. Przede wszystkim Kryłow nigdy nie przygotowywał się do wykładów i nie przynosił żadnych notatek; wykłady jego częściowo już były litografowane, ale Kryłow prosił, abyśmy sami robili notatki, gdyż nie chciał on stale trzymać się napisanych już wykładów, wprowadzając nowe interpretacje. Mając dużo pracy w doświadczalnym basenie i w różnych komisjach ministerstwa, wykłady swoje zawsze wyznaczał na pierwsze godziny dnia. Zdarzało się niejednokrotnie, że wchodząc do audytorium Kryłow zatrzymywał się przy tablicy, przyglądał się jej, skrobał jej krawędź jednym palcem i mówił do siebie: „Od czego by tu zacząć? Jakby to opowiedzieć, żeby to było najłatwiej zrozumiałe?“... Dobrze wiedzieliśmy, że naszej pomocy profesor nie potrzebuje i w głębokiej ciszy oczekiwaliśmy jego przemówienia, dyskretnie wynaturując się, czy nie zapomniał nawiązać krawata. Wprawdzie trudno było zauważyć pod gęs-

^{*)} W tłumaczeniu mniej więcej brzmi: „Był taki człowiek, nie mający nic do roboty“.

tą czarną brodą takie drobne niedociągnięcia, ale nieraz mu się to wydarzyło.

Gdy takie chwilowe jakby zakłopotanie mijało, następował atak na tablicę; Kryłow szybko, niemal kaligraficznym pismem, wypełniał po kolei dwie, albo trzy tablice, wyjaśniając wszystko zwięzłymi zdaniami, do których nie było potrzeby cokolwiek dodać, ale też i ująć nic nie było wolno.

Wykłady Kryłowa były prowadzone po mistrzowsku, a jego stosunek do słuchaczy był nadzwyczaj wyrozumiały i uprzejmy; stosunek ten stał się jednakowy, czy to podczas wykładów, czy ćwiczeń lub egzaminów. Profesor nie był drobiazgowy i nigdy mu na tym nie zależało, aby słuchacz umiał coś na pamięć; wystarczyło mu, jeżeli otrzymywał krótkie i zwięzłe odpowiedzi na swe pytania i umiał z nich doskonale ocenić zdolności i stopień przygotowania słuchaczy. Jeżeli jeszcze dodać, że do każdego poruszanego w wykładach zagadnienia umiał dobrać ciekawe przykłady z życia — a miał ich zawsze niewyczerpany zapas — otrzymamy pełną charakterystykę tego wykładowcy i zacnego, prawego człowieka.

W kilka lat później, w październiku 1916 r., A. M. Kryłow był wyznaczony do specjalnej komisji dla zbadania przyczyn powstania pożaru i zatonięcia okrętu li-

niowego (typu Dreadnought) „Imperatrice Maria“ w Sewastopolu. Profesor wiedział o tym, że z ramienia stoczni brałem udział we wszystkich podróżach okrętu w ciągu gwarancyjnego roku, więc po przesłuchaniu oficerów okrętu zaważał mnie do siebie. W swobodnej dwugodzinnej rozmowie przekonałem się, że Kryłow zdołał już wyrobić sobie zdanie o powyższej sprawie i nawet nie żądał przedstawienia notatek, które z dnia na dzień prowadziłem dla siebie na okręcie. Dnia tego rozstaliśmy się już po raz ostatni.

O dalszych pracach profesora ciągle słyszeliśmy coś nowego, ale już urywkami.

Po ostatniej wojnie poznałem pewnego oficera artylerii wojsk radzieckich i w rozmowie z nim z radością usłyszałem, że profesor A. M. Kryłow jeszcze żyje, jest członkiem Akademii Nauk i teraz właśnie uczestniczy w ogólnym zjeździe Akademii w Moskwie. Niestety, w 1947 r. pisma radzieckie podały już wiadomość o zgonie profesora.

Napisałem to, co sam o nim pamiętam. Każdego z czytelników interesujących się sylwetką profesora odsyłam do czarującej książki, wydanej przez Akademię Nauk ZSRR w 1945 r. pod tytułem: „Moji wspomnienia“ — autor akademik Aliksiej Nikołajewicz Kryłow.

PROBLEMY I WYDARZENIA

WZORY PRZYBLIŻONE DLA OBLICZENIA ZWILŻONEJ POWIERZCHNI OKRĘTU

Pod tym tytułem „Morskiej Floty“, nr. 3 (1950 r.) zamieszcza artykuł inż. B. Grigorjewa, który przeprowadził analizę wartości szeregu wzorów różnych autorów w porównaniu z własnym wzorem, wykazującym dużą dokładność i inne zalety.

Obliczenie zwilżonej powierzchni kadłuba statku jest niezbędne przy obliczeniach szybkości i oporu, lecz poza stroną teoretyczną ma ono znaczenie i w praktyce stoczni oraz armatora, mianowicie dla ustalenia norm pracy przy oczyszczaniu i malowaniu części podwodnej w doku oraz dla określenia rozchodu farby i związanych z tym kosztów.

Autor twierdzi, że większość wzorów powszechnie używanych, a zwłaszcza wzorów autorów zachodnich, wykazuje zbyt duże niedokładności w porównaniu z danymi z doświadczeń modelowych, które autor przyjmuje za podstawę dla ocen. Twierdzenie to inż. Grigorjew udowadnia przez obliczenie kolejno wszystkimi wzorami powierzchni zwilżonej kadłuba dla dziewięciu różnych typów okrętowych i wyciąga dodatnie i ujemne odchylenia od wartości dokładnych dla wszystkich wypadków w liczbie 99. Następnie wylicza średnie wartości błędów dla każdego wzoru, co daje w rezultacie kolejność wzorów pod względem dokładności.

Autor wymienia następujące przybliżone wzory dla powierzchni zwilżonej kadłuba:

Wzory autorów rosyjskich:

1. Wzór Karpowa:

$$S = V^{2,3} \cdot (0,074 \cdot \frac{L}{T} + 5,10)$$

2. Wzór Semeka:

$$S = [2T + 1,37 (\delta - 0,274)B] \cdot L$$

3. Wzór Muragina:

$$S = L (1,36 \cdot T + 1,13 \cdot \delta \cdot B)$$

4. wzór Grigorjewa (autora):

$$S = k \cdot \frac{V}{T}$$

Wzory innych autorów:

1. wzór Lovett'a:

$$S = 3,44 \sqrt[4]{\frac{\beta^2 \cdot T}{B}} \cdot \sqrt{V \cdot L}$$

2. wzór Dupré:

$$S = 2 \cdot L \cdot \sqrt{\text{pow. owręża}}$$

3. wzór Normanda:

$$S = L [1,52T + (0,374 + 0,85 \cdot \delta^2)B]$$

4. wzór Rota:

$$S = L \left[0,95 \frac{\delta}{\beta} \cdot U + 2T \left(1 - \frac{\delta}{\beta} \right) \right]$$

5. wzór Mumforda:

$$S = L (1,7 \cdot T + \delta \cdot B)$$

6. wzór Froude'a:

$$S = V^{1/3} \cdot \left(3,4 \cdot V^{1/3} + \frac{L}{2} \right)$$

7. wzór Taylora:

$$S = \frac{c}{592} \cdot \sqrt{V \cdot L}$$

We wzorach tych oznaczają: S — pow. zwilżoną kadłubów w m²; L — długość okrętu na wodnicy w m; B — szerokość owręża; T — zanurzenie w m; δ — współczynnik pełnotliwości wyporności; U — zanurzony obwód owręża w m; V — objętość wyporności w m³; C — we wzorze Taylora — współczynnik powierzchni zwilżonej pobierany z wykresu; β — współczynnik pełn. owręża; K — we wzorze autora — współczynnik z załączonego wykresu (rys. 1). Zależy on od stosunku $\frac{T}{B}$ oraz od δ .

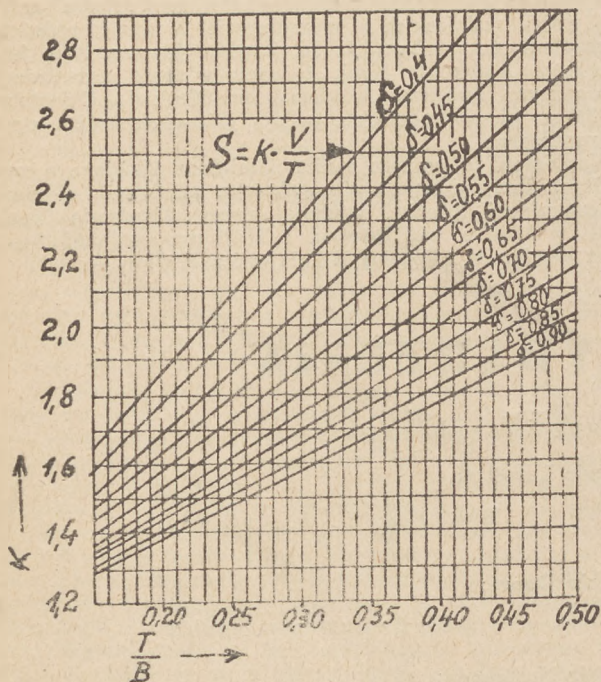
W braku wykresu można określić K wg wzoru

$$K = \frac{(1 + 1,75 T)}{\delta \cdot B}$$

Dla obliczeń wstępnych wystarczy $K = 2,2$; wówczas wzór ten przyjmuje postać

$$S = 2,1 \cdot \frac{V}{T}$$

Tu należy jednakowoż podkreślić, że autor nie uwzględnił innych jeszcze wzorów, które dają dość dokładne wyniki. Są to np. wzory Olsena i Bauera z tablicami dla współczynników i innych wielkości.



Dalej inż. Grigorjew przytacza trzy tablice ze wspomnianymi wyliczeniami i w ostatniej z nich zestawia dokładność wzorów autorów radzieckich w procentach błędu, jak następuje:

Wzór	Błąd (+) w %	Błąd (-) w %	Łączny błąd z 9 typów okrętów
1. Grigorjewa (autora)	2,3	3,7	- 0,90
2. Karpowa	10,8	7,1	- 1,33
3. autora uproszczony	5,3	8,7	+ 1,90
4. Semeka	1,6	18,2	- 4,46
5. Muragina		8,7	- 5,90

Z tego widać, że wzór autora jest stosunkowo najdokładniejszy. Wzór Karpowa daje dobre rezultaty dla ograniczonego zakresu przy $\frac{l}{T} = 18$, powyżej tego wzór daje błąd ujemny, zaś poniżej daje błąd dodatni.

Z wzorów innych autor uważa wzory Lovetta i Dupré za dające zbyt niedokładne rezultaty i przy tym skomplikowane. Również wzory zawierające zwilżony obwód owręża U nie są dogodne, gdyż wymagają posiadania rysunku owręża (wzór Rota). Te trzy wzory winny być wycofane z użycia. Dość dobre wyniki daje wzór Mumforda, lecz nie osiąga dokładności wzoru autora.

Grigorjew również nie uważa za zbyt dogodne wzory Froude'a (które w pewnych wypadkach dają duże odchylenie) oraz Taylora, gdyż konieczne jest posiadanie wykresu dla współczynnika.

To samo zresztą odnosi się do wzoru samego Grigorjewa, który też wymaga wykresu, lecz za to daje rzeczywiście najbliższe danych basenowych rezultaty i należy przypuszczać, że wzór ten będzie wykorzystany przez polskich konstruktorów.

Witur

PROBLEM CAŁKOWITEJ MECHANIZACJI PRZEŁADUNKU W PORCIE LENINGRADZKIM

W portach radzieckich nastąpił obecnie nowy etap rozwojowy akcji mechanizacji prac przeładunkowych, mianowicie etap mechanizacji całkowitej. Wybitne rezultaty osiągnął w tym zakresie port leningradzki. Opowiada o nich inż. L. Ogłoblin w nr 9 (1950 r.) miesięcznika „Morskiej Floty”. Ze względu na szeroko zakreśloną w Planie Sześcioletnim akcję mechanizacji pracy w naszych portach, udostępnienie praktycznych doświadczeń portu radzieckiego w tym zakresie wydaje się pożyteczne, niezależnie od różnic w strukturze obrotów towarowych portu leningradzkiego i naszych portów morskich.

Takie podstawowe czynności przeładunkowe, jak podnoszenie i opuszczanie ładunku do ładowni statku, transport ładunku do burty statku albo do magazynu, wyładunek transportów samochodowych i platform kolejowych, zostały już w porcie leningradzkim całkowicie zmechanizowane. Istnieje jednak cały szereg czynności przeładunkowych jeszcze nie zmechanizowanych, które absorbują znaczną ilość siły roboczej. Do takich czynności należą w pierwszym rzędzie operacje wykonywane w ładowni statku (trzymywanie towarów masowych i sypkich oraz ształowanie drobnicy), w wagonach (wyładunek i załadunek krytych wagonów) oraz w magazynach (ształowanie i rozbieranie sztapli).

Zespół portu leningradzkiego stoi obecnie przed zadaniem zmechanizowania również i tych czynności, co stanowiłoby zarazem o zmechanizowaniu całokształtu prac przeładunkowych. Wypełnienie tego ważnego zadania wiąże się z zainstalowaniem i eksploatacją nowych mechanizmów, nowych urządzeń chwytakowych, oraz z opracowaniem nowej techniki pracy.

Niżej podajemy kilka przykładów całkowitej mechanizacji czynności przeładunkowych, osiągniętej w praktyce eksploatacyjnej portu leningradzkiego.

1. Wyładunek towaru w workach ma następujący przebieg (rys. 1). Dźwig na nadržu przy pomocy podwójnego stropu podnosi równocześnie dwie tzw. uniwersalne platformy i przenosi je na rampę magazynu. Następnie półtoratonowy tzw. samoladowacz (samochodowy) zabiera po jednej załadowane platformy i przewozi je na wagę. Ładunek waży się łącznie z platformą, nie ruszając worków, ponieważ na każdej platformie uwidoczniła jest jej waga. Samoladowacz przewozi znów załadowaną platformę, którą następnie sztapluje się w oczekiwaniu ładunku na wagon kolejowy. Wysokość ształowania zależy od wysokości, na jaką może podnieść ładunek widłowaty chwytak samoladowacza. W opisywanym przypadku ształowano w 5 rzędów.

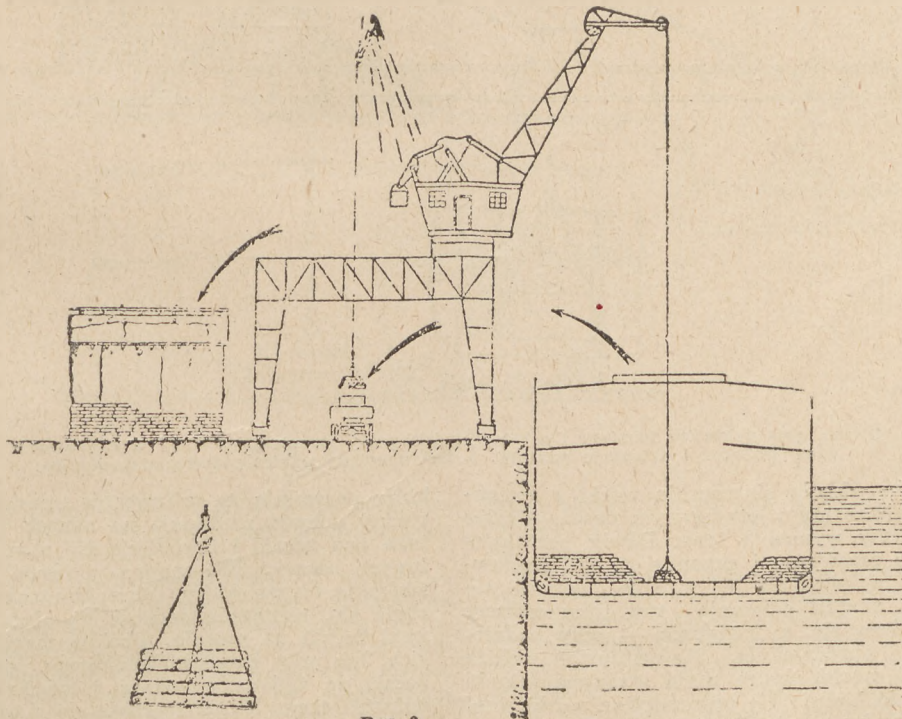
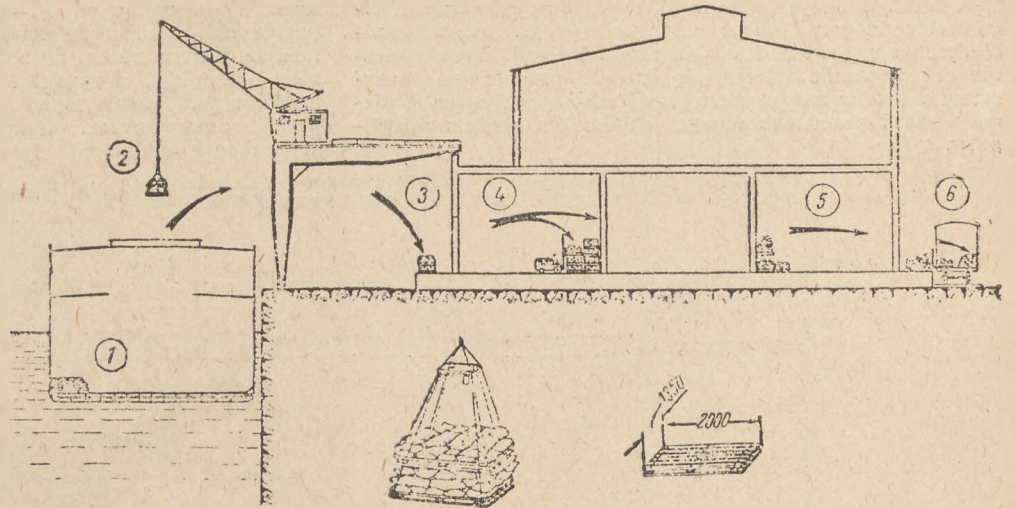
Załadunku wagonów dokonuje się również przy pomocy samoladowaczy, które zdejmują platformy ze sztapli i stawiają je w drzwiach wagonu. We wnętrzu wagonu worki układa się ręcznie.

W opisywanej operacji przeładunkowej — od ładowni statku do wagonu — wszystkie czynności są zmechanizowane i nie wymagają pracy ręcznej.

2. Cement w papierowym opakowaniu wyładuje się w porcie leningradzkim według schematu: ładownia statku — magazyn, albo: ładownia — samochód transportowy (por. rys. 2). W pierwszym wypadku magazynie

Rys. 1

1. Układanie worków na uniwersalne platformy; 2. podnoszenie dwóch platform na podwójnym strople (ciężar 3 tony); 3. odczepianie platform na rampie; 4. samoladowacz chwytą platformę z rampy, przewozi ją do magazynu i sztaplkuje; 5. samoladowacz chwytą platformę ze sztapli i przewozi ją do wagonu kolejowego; 6. załadunek, przekładanie ładunku z uniwersalnej platformy do wagonu.

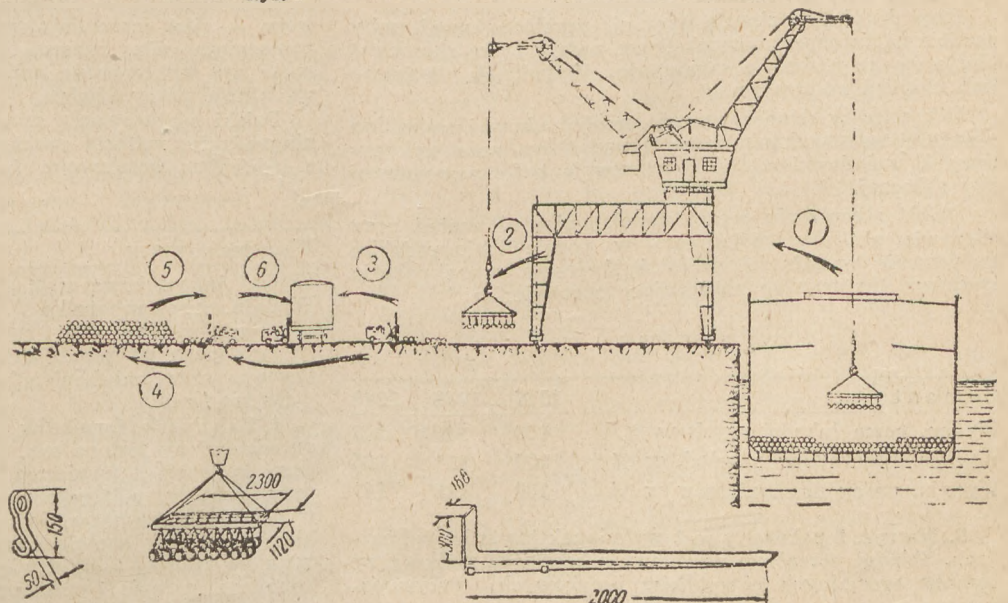


Rys. 2

Rys. 3

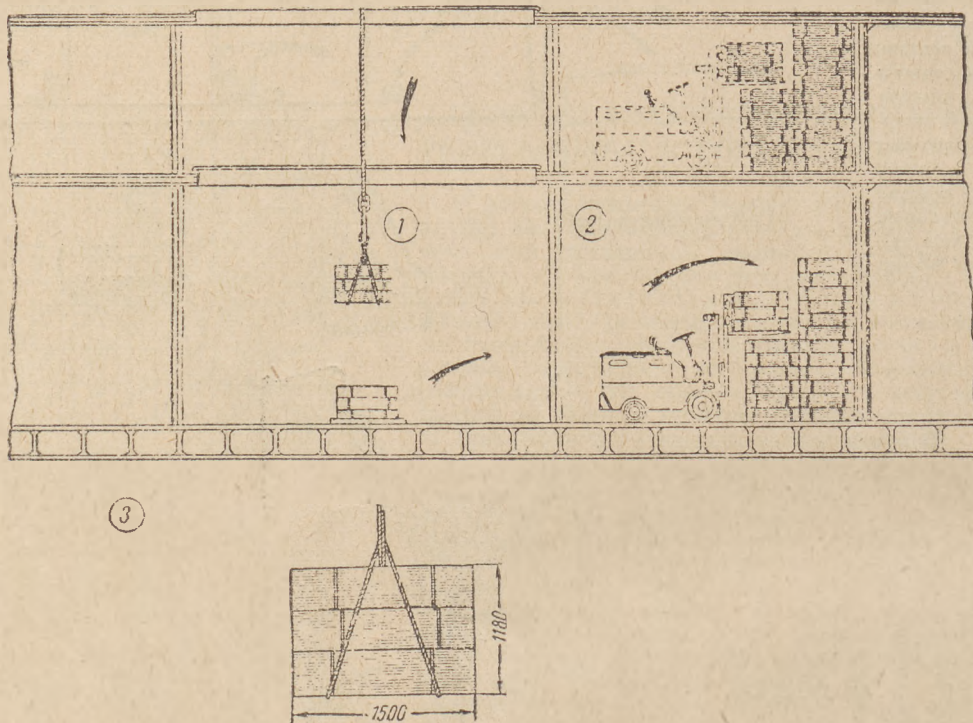
1. Zaczepienie i podniesienie beczek; 2. opuszczanie beczek na nabrzeże i odczepianie; 3. samoladowacz ładuje beczki i przewozi je do wagonu lub na sztapl; 4. sztaplowanie beczek; 5. samoladowacz zabiera beczki ze sztapli; 6. załadunek do wagonu.

Na dole: wydłużony kiel widlowy chwytaka samoladowacza.



się cement w dużych sztaplach, w zasięgu działania dźwigu nabrzeżnego. Cement sztapluje się na mocnej podkładce, na wysokości 200—300 mm od ziemi. Po ukończeniu sztaplowania osłania się sztaple przenośnymi daszkami, z boków zaś brezentowymi zasłonami, co zabezpiecza cement przed szkodliwym działaniem deszczowej pogody.

wanych do ramy po 18—20 par. W ładowni robotnicy przyczepiają beczki do chwytaków. Dźwig portalowy przynosi za jednym razem 20 beczek na nabrzeże, gdzie robotnicy odczepiają chwytaki i wyrównują rzędy beczek dla umożliwienia późniejszego automatycznego uchwytu ich przez samoladowacz. Samoladowacz wyposażony jest w ruchome wydłużone chwytaki kształtu widłowego,



Rys. 4

1. Opuszczanie pakietów fornieru i zabieranie ich przez samoladowacz; 2. samoladowacz podnosi i sztapluje pakiety; 3. zastropowany pakiet przed podniesieniem.

W ładowni statku układa się ręcznie worki z cementem na specjalne platformy z otwieranym dnem. Ciężar załadowanej platformy wynosi 3 tony. Dźwig portalowy podnosi załadowane platformy i przenosi je do magazynu, zaś wyładunek z platform na sztaple dokonuje się automatycznie. Na skutek działania tzw. samoodezupu dno platformy otwiera się, a następnie — przy podniesieniu — platforma opróżnia się. Na sztaplach układa się ręcznie skrajne worki, które mają stanowić ścianki sztapli, i odpowiednio kieruje się poszczególne worki przy automatycznym wyładunku platformy.

Przy drugim wariacie operacji przeładunkowej, mianowicie na transport samochodowy, należy tylko skierować platformę na nadwozie samochodu. Wyładunek platformy jest również automatyczny.

Tak więc w danej operacji przeładunkowej wszystkie czynności są zmechanizowane, z wyjątkiem prac wykonywanych w ładowni statku, i wymagają tylko pomocniczej siły roboczej.

Dzięki stosowaniu wyżej przedstawionych metod przy odprawie statków osiągnięto w porcie leningradzkim zwiększenie wydajności pracy i skrócenie czasu postoju statków. Ilustruje to następujące zestawienie:

TABLICA 1

Cement	1947	1948	1949
Wykon. norm lukodobowych w %	100	145	208
Wydajn. robotników przeład. w %	100	111	165
Wydajn. pracy mechanizmów w %	100	113	141

3. Na rys. 3 pokazany jest wyładunek towarów w beczkach. Dźwigi portalowe wyładują beczki ze statku przy pomocy specjalnych chwytaków beczkowych, przymoco-

wane do ramy po 18—20 par. W ładowni robotnicy przyczepiają beczki do chwytaków. Dźwig portalowy przynosi za jednym razem 20 beczek na nabrzeże, gdzie robotnicy odczepiają chwytaki i wyrównują rzędy beczek dla umożliwienia późniejszego automatycznego uchwytu ich przez samoladowacz. Samoladowacz wyposażony jest w ruchome wydłużone chwytaki kształtu widłowego,

które pozwalają na uchwycenie czterech beczek. Automatyczny uchwyt następuje na skutek wprowadzenia chwytaka pod beczki i posunięcia się samochodu na rząd ułożonych beczek. Nie mogąc potoczyć się wstecz, beczki wtaczają się na widły, wówczas rama samoladowacza nachyla się, następnie podnosi się nieco i samochód przewozi beczki na sztaple, albo do magazynu. Przy sztaplach, lub przy wagonie kolejowym, samoladowacz podnosi beczki na żadaną wysokość i wychyla ramę do przodu, wskutek czego beczki staczają się z widłowego uchwytu.

Cała operacja — od ładowni statku do wagonu kolejowego — jest zmechanizowana; współdziała w niej tylko pomocnicza siła robocza. Odczepianie beczek również może być wykonywane automatycznie, co zwiększyłoby wydajność pracy dźwigu.

Dzięki zastosowaniu powyższego sposobu w porcie leningradzkim wzrosła znacznie szybkość odprawy statków z ładunkiem beczkowym (por. tabl. 2).

TABLICA 2

Wydajność pracy	1947	1948	1949
Wyniki luko-dobowe w %	100	161	262
Wydajn. pracy robotnika na luko-zmianę w % (w tonach na robotnika)	100	155	294
Wydajn. pracy mechanizmów w % (w ton /godz.)	100	104	140

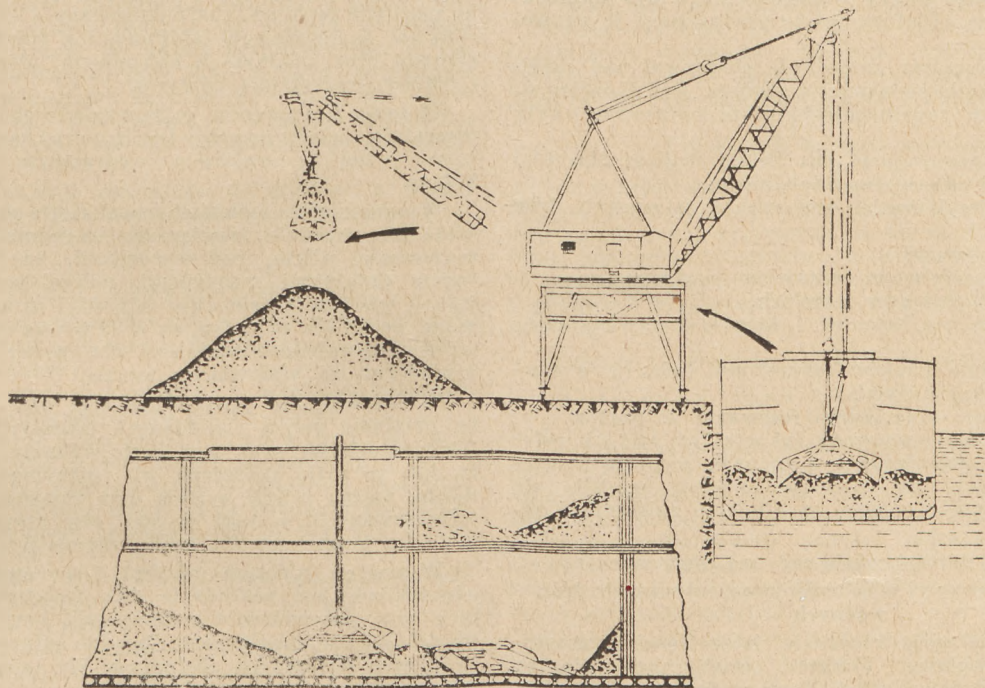
4. Załadunek fornierów przy pomocy samoladowaczy przedstawiony jest na rys. 4. Przybywające do portu wagony kolejowe z fornierem wyładują się do magazynu przy pomocy półtonowych samoladowaczy. Fornier w pakietach sztapluje się na podkładach. Przed załadunkiem na statek samoladowacze wywożą fornier z magazynu na rampę, skąd dźwig podnosi po dwa pakiety na konopnym stropie i opuszcza je do luku ładowni. W ła-

dolni pracują dwa samoladowacze, które odwożą pakiety fornieru pod międzypokład i sztafują je, stopniowo zapełniając ładownię.

Praca samoladowaczy w ładowni trwa prawie przez cały czas załadunku. Tylko miejsce w świetle luku załadunku się przy pomocy dźwigu. W wypadku, gdy do jednej ładowni ładuje się fornier przeznaczony do wielu portów, nie można użyć do załadunku samoladowaczy. W tych wypadkach jednak, gdy możliwe jest rozmieszcze-

Praktyka portu leningradzkiego wykazała, że jedna taka maszyna zastępuje pracę 15—16 ludzi, a wydajność jej przy podsuwaniu węgla wynosi 50—52 tony na godzinę.

Przy wyładunku węgla leningradzcy robotnicy portowi osiągnęli wysokie wyniki. S/s „Psków“ wyładowano np. w czasie o 11 godzin krótszym niż wyznaczony według normy. Ostatnie podwyższone normy statko-dobowe wykonano w 125%, dźwigowi wykonali normy przeciętne w 119—120%, zmniejszył się znacznie koszt własny od-



Rys. 5

nie w różnych ładowniach partii fornieru przeznaczonych do różnych portów, celowe jest użycie samoladowaczy jak w opisanym wyżej wypadku.

W niektórych wypadkach posługiwanie się samoladowaczami w ładowni statku nie jest dogodnie, mianowicie jeśli nie jest możliwe manewrowanie samochodem w ładowni. Było by więc niewątpliwie celowe zaprojektowanie specjalnego samoladowacza dla pracy w ładowni statku. Jego zastosowanie rozwiązałoby całkowicie zagadnienie mechanizacji czynności przeładunkowych w ładowni w odniesieniu do wielu standardowych ładunków drobnicowych.

5. Węgiel wyładowuje się w leningradzkim porcie przy pomocy zmodernizowanych dźwigów derrickowych, wyposażonych w zwykłe, albo też w specjalne chwytaki (por. rys. 5). W początkowej fazie wyładunku używa się zwykłych chwytaków o pojemności 8 m³. Gdy wyładowano już węgiel aż do międzypokładu, wprowadza się do pracy maszyny ładownicze C-153, celem przesunięcia węgla z międzypokładu do głównej ładowni. W ten sposób wyładowywanie węgla z ładowni przy pomocy chwytaków odbywa się równocześnie z oczyszczaniem międzypokładu przy pomocy maszyny C-153. Po ukończeniu wyładunku dźwigi wyposażone w chwytaki grzebakowe wybierają resztki węgla z ładowni, współpracując z maszynami C-153. Zamiana chwytaków następuje co 10—15 minut, ponieważ są one zabezpieczone stalowymi linkami, które zawieszają się na hakach dźwigu. W wyładunku robotnicy nie biorą udziału, z wyjątkiem ostatecznego oczyszczenia i podmiecenia ładowni.

W portach radzieckich po raz pierwszy zastosowano przy pracach przeładunkowych maszynę C-153, produkcji zakładów krajowych. Maszyna ta przeznaczona była dla przemysłu górniczego, do pracy w szybach. Z inicjatywy mechanizatorów floty morskiej używa się jej z pomyślnym skutkiem również dla wyładunku węgla z ładowni statku.

prawy statku. Tempo wyładunku statków węglowych stale wzrasta, w miarę lepszego przyswajania sobie nowej techniki pracy.

Mechanizatorzy pracy w porcie leningradzkim przywiązują szczególną wagę do dalszej mechanizacji pracochłonnych operacji przeładunkowych, która pozwoliłaby na całkowite zmechanizowanie przeładunku. Kładzie się więc nacisk na projektowanie i wprowadzanie w życie nowych maszyn oraz nowych urządzeń chwytakowych.

Za najbardziej aktualne dla portów radzieckich zagadnienie uważa się mechanizację czynności związanych z załadunkiem i wyładunkiem krytych wagonów kolejowych, jak również ładowni statku. Radzieckie czynniki portowe rozporządzają całym szeregiem projektów rozwiązujących to zagadnienie w mniejszej lub większej mierze. Projekt półtonowego samoladowacza akumulatorowego B-5 pozwoli na zmechanizowanie czynności przy przeładunku wagonowym, zwłaszcza odnośnie towarów w standardowym opakowaniu. Aby nie przerywać zmechanizowanej pracy z półtonowymi ładunkami na uniwersalnych platformach, wykonywanej przez produkowane w kraju seryjnie samoladowacze, portowcy radzieccy uważają za konieczne wprowadzenie do eksploatacji półtonowych wózków ładowniczych dla przeładunku wagonowego. Projekt takiego wózka opracowano w porcie leningradzkim.

Istnieje również cały szereg projektów dotyczących mechanizacji prac przeładunkowych w ładowni, jak np. specjalny samoladowacz, dźwig wiszący, lub samoladowacze maszyny dla towarów masowych.

Rzecz jasna, że tylko szerokie rozpowszechnienie praktycznie uzyskanych wyników w zakresie pełnej mechanizacji portowych czynności przeładunkowych oraz szeroko pomyślana akcja eksperymentalna w poszczególnych portach mogą zapewnić rozwiązanie tego ważnego zagadnienia na wielką skalę.

M. B.

Z AKTUALNYCH ZAGADNIENI BUDOWNICTWA MORSKIEGO

We wrześniu ub. r. odbył się pierwszy po wojnie XVII międzynarodowy kongres żegluga. Od poprzedniego dzieliło go 14 lat, w ciągu których na polach techniki objętych przedmiotem obrad zaznaczył się wyraźny postęp. Z tych względów, mimo że Kongres nie był wykładnikiem całości kształtu wiedzy technicznej w zakresie rozpatrywanych problemów, wnioski i tezy Kongresu mogą być interesujące i pożyteczne. Dlatego też przedstawiamy je poniżej w skrócie.

Kongres, zwyczajem swoim, nie obradował nad całością wiedzy i techniki związanej z żeglugą, lecz skoncentrował się na kilku zagadnieniach, które opracowane były wyczerpująco.

W zakresie interesującej nas Sekcji Żegluga Morskiej wysunięto jako czołowe dwa zagadnienia:

- 1) poprawy żeglowności ujść rzek i sztucznych dróg wodnych,
 - 2) portów naftowych,
- na dalszych zaś miejscach postawiono problemy:
- 3) umacniania brzegów morskich,
 - 4) zachowania się betonów i zapraw w wodzie morskiej,
 - 5) skrzyżowania szlaków komunikacji lądowej z morskimi drogami żeglownymi,
 - 6) zapobiegania przenikaniu falowania do portów.

Każdy temat przepracowany był w całym szeregu referatów i uzyskał naświetlenie z różnych punktów widzenia. Poglądy, na które w czasie dyskusji zgodziła się większość zebranych, uznano za oficjalne zalecenia Kongresu.

W skróceniu przedstawiają się one następująco:

Poprawa żeglowności ujść rzek oraz sztucznych dróg wodnych

Na uwagę zasługuje znaczenie, jakie Kongres przypisał studiom wstępnym. Kongres uznał mianowicie, że każdy projekt poprawy ujścia drogi wodnej powinien być poprzedzony możliwie wyczerpującym studium czynników, które mogą mieć wpływ na projektowane zmiany. Studium powinno objąć analizę ewolucji hydrograficznej ujścia oraz badania doświadczalne, które pozwoliłyby przewidzieć, w jaki sposób wyżej wspomniane czynniki reagować będą na zamierzone roboty. Do doświadczeń tych zaliczono w skali naturalnej — próbną pogłębienie, w skali laboratoryjnej — badania na modelach w skali zmniejszonej.

Kongres ustalił pewne zasady, którymi należy posługiwać się przy projektowaniu urządzeń w ujściach dróg wodnych. Zasady te nie mogą być — zdaniem Kongresu — uważane za niewzruszone, a w wypadkach bardziej złożonych mogą służyć jedynie jako wytyczne pomocne przy opracowaniu projektu wstępnego, który następnie musi być wypróbowany doświadczalnie. Można je sformułować następująco:

- a) Poprawa żeglowności ujść i zmniejszenie poprzecznych ławic ujściowych (barów), przy wykorzystaniu trwałego prądu rzecznoego i przejściowych prądów powodziowych

Sposób ten jest szczególnie interesujący dla warunków bałtyckich, ponieważ dotyczy mórz bez pływów, a na morzach pływowych — tylko małych ujść estuariowych o małej pojemności zapasu wody gromadzącej się w ujściu.

Kongres zalecił w takich wypadkach stosowanie budowli przeznaczonych do skoncentrowania prądu rzeki i do ochrony ujścia przed postępowaniem aluwii wzdłuż brzegów. Budowle te powinny składać się z falochronów (tam) równoległych, przedłużonych aż do baru i usytuowanych z uwzględnieniem kierunku dominującego prądu przybrzeżnego. Tam, gdzie budowle stałe nie są wystarczające, można również stosować pogłębienie.

- b) Poprawa żeglowności ujść przy wykorzystaniu prądu pływowego

Wypadek ten mniej nas interesuje, ponieważ dotyczy estuariów poddanych pływom.

Kongres zalecił wyczerpywanie w estuarium głównego kanału otwartego, w razie konieczności chronionego przez tamy proste lub o bardzo łagodnych łukach, przedstawiające minimum wypukłości na dnie. Kanał ten powinien zapewniać zgodność działania przyprływu i odpływu, albo przynajmniej pozwalać na skoncentrowanie prądu odpływowego. Trasa tego kanału powinna dostosowywać się zarówno do kierunku biegu rzeki na odcinku morskim, jak i do kierunku kanału wyczerpanego w barze.

Ten ostatni kanał powinien być wyczerpany w kierunku możliwie prostym, zharmonizowanym sytuacyjnie z kierunkiem dominującego falowania i z trasą kanału estuariowego oraz zgodnym z kierunkiem prądów przyprływu i (przede wszystkim) odpływu.

W razie konieczności, o ile względy ekonomiczne na to pozwalają, należy ponadto konstruować budowle chroniące ujście przed rumowiskiem wędrującym równoległe do brzegu.

W estuariach o wielkich rozmiarach samo pogłębienie może już stanowić rozwiązanie zagadnienia polepszenia żeglowności ujścia, pod warunkiem, że przeprowadzane będzie potężnymi maszynami, pozwalającymi wyczerpywać w krótkim czasie duże objętości gruntu. Pogłębiarki ssące, pracujące w ruchu, są w tym względzie najbardziej wydajne i najodpowiedniejsze dla pracy nad ławicami ujściowymi na sfalowanym morzu.

W średnich lub małych ujściach, dość eksponowanych na działanie morza i poddanych intensywnemu transportowi materiałów, oraz tam, gdzie wahania pływów są małe, lub za mało skuteczne dla utrzymania żeglowności ujścia, można zalecić system dwu zbieżnych falochronów, wytrasowanych w taki sposób, aby stanowiły jak najmniejszą przeszkodę dla ruchu rumowiska przybrzeżnego.

W małych ujściach, niezbyt eksponowanych, bardziej odpowiednio jest zakładanie dwu falochronów równoległych oraz przewidzenie oczyszczania koryta prądem wody (*chasse*) w sposób naturalny lub sztuczny. Można także w tych wypadkach posługiwać się zaleceniami następnego punktu:

- c) Poprawa ujścia lagunowego, poddanego pływom lub nie

Jeżeli gra pływów i prądów nie wystarczy dla utrzymania ujścia, zaleca się, prócz pogłębienia, także budowę obiektów stałych, jak np. falochrony równoległe lub zbieżne, kombinowane w razie potrzeby z niskimi tamami równoległymi.

Kongres zajmował się również kwestią badań, przy czym, jak to już wspomniano, opowiedział się za stosowaniem modeli w skali zmniejszonej dla kontroli zasad założeń projektów.

Jeżeli do wyjaśnienia zagadnienia wymagane jest tylko zastosowanie modelu o dnie stałym (np. przy studiach nad rozchodzeniem się pływów), to doświadczenie wykazało, że można otrzymać doskonałe wyniki ilościowe nawet na modelach o wielkim skażeniu. Można również uciekać się do budzących zaufanie nowoczesnych metod obliczania rozchodzenia się fal.

Jeżeli studium dotyczy zagadnień, w którym głównym czynnikiem jest ruch materiałów dna, Kongres zalecił ograniczanie w miarę możliwości skażenia modelu. Do rezultatów doświadczeń na modelach można w tym wypadku przywiązywać jedynie znaczenie jakościowe.

Urządzenia w portach naftowych

Problem znany jest już czytelnikom „Techniki Morza i Wybrzeża“ z artykułu J. Rummla pt.: „Porty naftowe“, w nr 5 z br. Ograniczymy się zatem do podania tylko 5 punktów, w jakie ujęto zagadnienie we wnioskach kongresowych. Oto one:

- a) Warunki wzorcowe

Kongres określił jak niżej wzorcowe warunki, do których stworzenia należy dążyć przy zakładaniu wielkich urządzeń dla importu węglowodorów, pod warunkiem jednakże, że ogólna gospodarka kraju, struktura handlu oraz rodzaj i topografia gruntu na to pozwalają:

osobne baseny czy doki, specjalnie przeznaczone do przetwarzania produktów naftowych, jeżeli to możliwe oddalone od stref innego rodzaju ładunku;

osobne ropystanie lub nabrzeża, odosobnione, dla statków o długości 180 do 200 m i głębokości zanurzenia 10 do 11 m;

wspólna sieć rurociągów dla wszystkich użytkowników z pięcioma grupami różnych rurociągów dla pięciu grup zwykle importowanych węglowodorów (ropa surowa, paliwo ropne *fuel-oil*, olej gazowy, nafta i benzyna);

zbiorniki o wielkiej pojemności, najlepiej z blachy, podzielone na dwie grupy, zależnie od stopnia zapalności produktu, i zaopatrzone w wanny bezpieczeństwa o pojemności przedstawiającej min. 50% ogólnej pojemności składu i 75% pojemności największego zbiornika. Proporcje te mogą być zmniejszone w wypadku produktów rafinowanych, powinny zaś być zwiększone przy produktach surowych;

racjonalne oddalenie zbiorników od statków z jednej strony i zbiorników od maszynowni lub miejsca zamieszkania — z drugiej (w większej mierze dotyczy to rafinerii niż składów).

b) Środki bezpieczeństwa

Kongres zalecił stosowanie następujących środków odosobnienia, ochrony rafinerii i składów produktów naftowych przeciw pożarowi:

zakładanie przeszkód trwałych pomiędzy basenami naftowymi i przeznaczonymi do innych celów;

zakładanie zapór izolujących, pływających jako uzupełnienie środków wymienionych poprzednio;

oczyszczanie zanieczyszczonych powierzchni wodnych; utrzymanie odległości rzędu 75 m pomiędzy zbiornikami o dużej pojemności (większej niż 20 tys. m³) i linią cumowania statków;

stałe stosowanie się do wskazówek eksploatacyjnych i przepisów technicznych;

stałe szkolenie personelu;

używanie instalacji masowej produkcji piany, obok normalnych hydrantów przeciwpożarowych;

odgazowywanie statków na zewnątrz urządzeń portowych;

stosowanie dyspozycji zdolnych zmniejszyć efekty wybuchu zbiornika do minimum (dachy pływające, kompensacja hydrauliczna).

Kongres potwierdził, że dotychczas nie istnieją jeszcze reguły międzynarodowe dotyczące środków, jakie należy stosować w portach naftowych i zaproponował, aby kodyfikację w tym względzie powierzyć biurowi międzynarodowemu.

c) Wybór miejsca

Wybór miejsca składu lub rafinerii zależy od topografii okolicy, natury gruntu, koniecznej odległości bezpieczeństwa, możliwości zapewnienia rezerw terenowych na przyszłe rozszerzanie się składu, możliwości oddzielenia różnych kategorii węglowodorów według stopnia ich zapoju.

Wybór miejsca dla rafinerii zależy ponadto od możliwości zakwaterowania personelu oraz od możliwości związania z kolejami żelaznymi, drogami kołowymi i wodnymi.

d) Transport

Port naftowy powinien być wyposażony w ten środek transportu, który okazuje się w każdej chwili najtańszy na każdą odległość.

Drogi wodne nadają się do transportu węglowodorów, jeżeli pozwalają rozwinać dopuszczalną prędkość statkom dostosowanym do wydajności obsługiwanych przez nie instalacji.

Rurociągi zaleca się tylko do masowego transportu produktów czystych do bardzo wielkich centrów spożycia, z powodu dużego kosztu pierwszego założenia. Nie nadają się one do transportu produktów różnego rodzaju.

Transport samochodowy nadaje się w szczególności do rozdziału wewnętrznego od urządzeń rzecznych czy morskich i pozwala na dostawę wprost do domu klienta.

Na większe odległości transport kolejowy okazuje się najbardziej ekonomiczny.

Doświadczenia z czasu wojny

Z doświadczeń z okresu wojny wyprowadzono następujące wnioski:

W okresie wojny bardziej celowe są zbiorniki podziemne, które jednak nie kalkulują się w warunkach pokojowych.

Celowa jest budowa nowych portów naftowych z dala od innych portów i ośrodków zamieszkałych. Należy tak je sytuować, aby prądy nie mogły unieść do innych rejonów portowych wylanych do wody płynów.

Celowe jest stosowanie ropociągów podwodnych.

Należy zapewnić wystarczające rozrzucenie zbiorników i instalacji wewnątrz każdego ośrodka naftowego. (Względ ten może okazać się mniejszej wagi, w zależności od rozwoju fabrykacji nafty syntetycznej).

Umocnienia brzegów morskich

Na wstępie wniosków w tej sprawie Kongres stwierdził, że rozwiązanie określonego problemu ochrony brzegów przed erozją, przyczynia się często do stworzenia nowych, analogicznych problemów w innych miejscach. Spowodowane to jest tym, że każde umocnienie zatrzymuje z cyrkulacji przybrzeżnej część materiałów, które zasilały uprzednio tamte miejsca.

Wnioski z obrad można ująć w następujące punkty:

a) Obecny stan wiedzy w omawianym zakresie

Dotychczasowy zasób wiadomości na temat samego mechanizmu erozji brzegów i udziału w tym procesie różnych czynników jest bardzo mały, lecz Kongres stwierdził zasadniczy postęp w tej dziedzinie w ciągu ostatnich lat. Zespół zweryfikowanych faktów pozostaje co prawda skromny, ma charakter zasadniczo tylko jakościowy i dotyczy głównie fragmentów problemu oraz wypadków mniej skomplikowanych.

Jeżeli chodzi o środki zaradcze, tzn. o zachowanie się i skutki jakiegokolwiek budowli ochronnej, to Kongres ograniczył się jedynie do wyrażenia ubolewania nad małą konkretnym charakterem naszych wiadomości w tym względzie. Typy robót, które dały doskonałe wyniki w pewnych miejscach, nie dały nic w innych. Ich przydatność może się nawet zmienić z czasem, jeżeli zmieniają się warunki panujące na danym wybrzeżu.

Niepowodzenia stosowanych środków pochodzą przede wszystkim ze zbyt wielkiej ilości parametrów, które definiują okoliczności lokalne i z niedostateczności naszych wiadomości na temat już wykonanych budowli. Np. znajomość profilu ostrogi traci prawie całe znaczenie, jeżeli nie są znane równocześnie: długość ostrogi, jej kierunek, prędkość i kierunki prądu, uziarnienie piasku plaży i dna itd.

b) Aktualne metody ochrony brzegów

Kongres odniósł się sceptycznie do poglądu, jakoby można było uważać za normalny sposób ochrony brzegów — utrzymywanie sztucznego składu piasku w miejscach zagrożonych, szczególnie na morzach otwartych. Sposób ten ma widoki powodzenia jedynie przy stwarzaniu sztucznych plaż na morzach zamkniętych.

To samo stanowisko zajął Kongres odnośnie zakładania na morzu równoległych do brzegów falochronów, które z powodzeniem wypróbowane były we Włoszech.

Kongres nie uważał również za właściwe przedłużać dyskusję nad umocnieniami brzegów typu V czy T, lub typu pilastego, które jeszcze w praktyce nie były wystarczająco wypróbowane.

Znacznie większą wagę przywiązywał Kongres do zagadnienia klasycznego, lecz dotychczas jeszcze do brze nie rozwiązanego wyboru pomiędzy budowlami podłużnymi i poprzecznymi.

Kongres zwrócił uwagę na to, że daremne byłoby oczekiwanie jakiegokolwiek powodzenia w wyniku stosowania tych budowli, jeżeli umacniany brzeg nie znajduje się w swoim rozwoju, w okresie bliskim względnej stabilizacji, jako że akcja człowieka w danym wypadku nie pozostaje w żadnej skali porównawczej do niszczących działań przyrody.

c) Budowle podłużne i poprzeczne

Ujawnił się na Kongresie pogląd, że opaski należy uważać za budowle bierne, zdolne tylko przeszkodzić morzu posuwając się poza określoną nimi granicę, ostrogi zaś za budowle czynne, mogące odtworzyć — przynajmniej częściowo — zniszczone partie brzegu, o tyle tylko jednak, o ile warunki zapewnią wystarczające zasilanie w rumowisko.

Równocześnie zastosowanie obu typów nie jest zresztą zabronione i wydaje się nawet konieczne na plażach obficie zasilanych w materiał ruchomy, przynoszony przez fale z czoła, tj. od strony morza.

Budowle podłużne. Wybór tego czy innego typu opaski (mur, ścianka szczelna, okładziny lub tp.) zależy prawie całkowicie od możliwości finansowych i materiałowych oraz od rodzaju gruntu.

Budowle poprzeczne. Wybór typu budowli (ostrogi, tamy) zależy bezpośrednio od zespołu warunków talasologicznych oraz od uziarnienia piasków na ochranianych plażach. Budowle ażurowe lub względnie przepuszczalne tracą swą przydatność przy materiałach zbyt drobnych. Budowle pionowe lub zanadto wystające mogą powiększyć erozję eoliczną, powodując, że ubytek materiału może stać się większy niż dostawa od morza.

Budowle metalowe, atakowane ukośnie, zużywają się bardzo prędko na skutek erozji przez fale niosące piaski.

Uczestnicy Kongresu prawie wszyscy uzgodnili swe poglądy w następujących punktach:

Ostrogi powinny być wytrasowane w najogólniejszym wypadku w liniach prostych, mniej więcej prostopadłe do linii brzegu.

Powinny one dochodzić przynajmniej do najniższych niskich wód; może się opłacić przedłużyć je wyraźnie poza tę linię, gdyż nie oznacza ona granicy działania morza na przybrzeżny ruch rumowiska, a także może być celowe stopniowe skracanie ostróg na granicy chronionego pasa, co pozwoli stworzyć łagodne przejście, zapobiegające w pewnym stopniu erozji nie ochronionych stref sąsiednich.

Ostrogi nie powinny wystawać ponad miejscowy poziom projektowanej plaży (lub estranu, tj. płaszczyzny przybrzeżnej, przy morzach pływowych odślanianej w czasie odpływu) więcej niż o kilka decymetrów.

Odległości pomiędzy ostrogami powinny być w przybliżeniu równe półtorakrotnej (rzadziej dwukrotnej) długości ostróg.

Budowę systemu ostróg należy rozpoczynać raczej od ostatniej zawietrznej ostrogi w stosunku do dominujących falowań.

d) Utrzymanie budowli ochronnych

Kongres podkreślił konieczność starannej konserwacji wszelkich budowli ochronnych.

e) Badania na modelach w skali zmniejszonej

Kongres odniósł się bardzo przychylnie do rozwoju studiów ochrony brzegów na modelach w skali zmniejszonej, nawet dla rozwiązywania konkretnych zagadnień lokalnych, lecz podkreślił również, że badania te są o wiele trudniejsze od wszystkich innych studiów laboratoryjnych nad zjawiskami morza. Studia te powinny być poprzedzone obserwacjami oraz ważnymi i długotrwałymi pomiarami na miejscu i mogą dać obecnie tylko ogólny pogląd na przebieg zjawiska, z wykluczeniem wszelkich pewnych danych ilościowych.

Zachowanie się betonów i zapraw w wodzie morskiej

Kongres stwierdził, że wykonywane w ostatnich latach badania laboratoryjne i polowe betonów pozwalają na ustalenie następujących faktów, dotyczących zachowania się omawianych materiałów w wodzie morskiej:

a) Możliwość rozkładu zapraw i betonów w wodzie morskiej jest tym większe, im mniejsza jest ich szczelność i nieprzepuszczalność.

b) Możliwość ta maleje w miarę zmniejszania się zawartości wapna w cemencie lub wzrostu wskaźnika hydrauliczności cementu, przy czym jednak należy zachować dużą ostrożność w stosunku do cementów glinowych.

c) Zachowanie się betonu polepsza się, jeżeli zetknię się on z wodą morską dopiero po ukończeniu twardnienia.

d) Im cieplejsza jest woda i im bardziej słona, tym bardziej niszczący jest jej wpływ.

e) Mróz i odwilż oddziałują niekorzystnie na budowle portowe.

f) Zachowanie się betonu zależy nie tylko od jakości cementu ale i od dozowania jego w betonie, od uziarnienia kruszywa oraz od staranności wykonania (szczególnie, jeżeli chodzi o betony wykonywane pod wodą).

Kongres zestawił następujące wytyczne, pozwalające na uzyskanie trwałych w wodzie morskiej betonów:

a) Powinna być prowadzona na budowie ścisła kontrola jakości materiałów oraz jakości i szczelności betonu (próby na ściskanie i zginanie).

b) Dozowanie cementu powinno być hojne, uziarnienie dobrane, wykonanie troskliwe, ze zwróceniem uwagi przede wszystkim na uzyskanie mieszanki zwartej i szczelnej.

c) W strefie wahań wód i bezpośrednio poniżej należy stosować hojniejsze dozowanie cementu niż na innych głębokościach.

d) Podobnie przy żelbecie należy stosować większe ilości cementu na jednostkę objętości betonu niż przy betonie nie zbrojonym; warstwa przykrywająca wkładki powinna być możliwie gruba (min. 4 do 8 cm).

e) Należy dążyć do zmniejszenia ilości wody zarobowej, w razie możliwości przez dodanie specjalnych produktów przeznaczonych do polepszenia plastyczności betonu.

f) Wskazane jest używanie mocniejszych deskowań oraz wibrowanie betonu lub deskowań, celem otrzymania większej wartości i szczelności betonu.

g) Roboty objętościowe należy wykonywać przy pomocy cementów, które wywiązują mało ciepła, stosować przy nich odpowiednie rozwiązania konstrukcyjne oraz wykonywać próby skurczu cementu, zaprawy i betonu.

Kongres zalecił prowadzenie badań w następujących kierunkach:

a) badanie cementów pucolanowych i ilastych oraz reaktywności pucolanu,

b) badanie zachowania się na morzu betonów z cementów specjalnych oraz betonów splastyfikowanych nowoczesnymi metodami,

c) badanie przeciwnej roli kruszywa i spoiwa w rozpadzie betonów w wodzie morskiej,

d) badanie wpływu zarabiania betonów i zapraw wodą morską,

e) badanie znaczenia przepuszczalności i porowatości betonów wykonywanych do robót morskich.

Skrzyżowanie szlaków komunikacji lądowej z kanałami lub innymi morskimi drogami żeglownymi

a) Zagadnienie wysokości w świetle, mostów przekraczających drogi morskie

Określenie z góry minimalnej wysokości w świetle, mostów przekraczających drogi i porty portskie jest, zdaniem Kongresu, niemożliwe, ponieważ zależy ona od warunków lokalnych, od charakterystyki portów oraz od rodzaju uprawianej żeglugi.

Najogólniejsze, orientacyjne wytyczne w tej mierze są następujące:

a) 70 m dla portów o wielkim ruchu morskim i lądowym, na szlakach uczęszczanych przez największe statki świata,

b) 50 m dla portów użytkowanych przez większość marynarki handlowej, z wyjątkiem wielkich statków,

c) 20 m dla portów rybackich i kabotażu wewnętrznego,

d) 10 m dla mostów ruchomych w położeniu zamkniętym.

Wyżej przytoczone liczby powinny być w każdym rozpatrywanym wypadku sprawdzone na podstawie szczególnych studiów.

b) Wybór sposobu przekroczenia

Porównanie kosztów wydatków nakładowych oraz eksploatacyjnych różnych możliwych sposobów przekraczania dróg morskich zależy od dużej ilości elementów lokalnych (np. porównawcze koszty materiałów i robocizny, charakter fundamentów, łatwość wykonania dojazdów itp.)

Poniżej zestawione są różne sposoby przekraczania dróg morskich, uszeregowane ze wzrostem kosztów:
 mosty zwodzone jednoskrzydłowe,
 mosty zwodzone dwuskrzydłowe,
 mosty podnoszone,
 mosty obrotowe,
 mosty o wysokim pomoście,
 tunele.

Pominięto promy, z uwagi na ich szczególne cechy eksploatacyjne oraz małą przepustowość.

c) Doświadczenia z okresu wojny

Stwierdzono wybitną łatwość uszkodzenia w czasie wojny promów, małą uciążliwość mostów wiszących i szczególne korzyści płynące z tuneli, jeżeli chodzi o ich ochronę przed bombardowaniem. (Chociaż istnieje groźne niebezpieczeństwo zalania tunelu w razie powstania nawet małych pęknięć.)

Zapobieganie przenikaniu falowania do portów

a) Przewidywanie falowania w portach

Kongres stwierdził, że nasze wiadomości na temat tworzenia się, wzrostu i rozchodzenia się fal wzbogaciły się znacznie w ciągu ostatnich lat i że pozwalają na wybór miejsca i kierunku wejścia do portu, o ile dysponuje się koniecznymi danymi meteorologicznymi i hydrograficznymi.

Całkowite zapobiegnięcie przenikaniu fal do portu jest, zdaniem Kongresu, niemożliwe, ponieważ fale mają właściwość łatwego okręcania się wokół przeszkód. Należy więc osłabić energię fali przenikającej do portu. Jako środki do tego służyć mogą: powiększenie tarcia fali o brzegi czy dno, stwarzanie warunków umożliwiających powstanie przyboju lub zjawiska ekspansji bocznej fal na bardziej rozległym froncie.

W tym ostatnim zakresie znane są stosunkowo proste metody wykreślenia planu grzbietów fal, nie są natomiast jeszcze ostatecznie opracowane sposoby określania zmian wysokości fali wzdłuż tych grzbietów, gdyż podstawy fizyczne tych sposobów, jakie już były proponowane, budzą duże wątpliwości.

Zjawiska odbicia, interferencji i rezonansu jednej lub kilku fal są szczególnie skomplikowane i konieczne są w tym zakresie dalsze, bardziej pogłębione studia. Szczególnie wymagają zbadania: zdolność odbijająca skarp różnego rodzaju i różnej pochyłości oraz związku pomiędzy długością fali rozkołysu, stanem wody i rozmiarami chronionego akwatorium.

Już teraz można stwierdzić, że wskazane jest unikanie w obrębie portów murów pionowych, skarp zbyt stromych, form zbyt regularnych oraz zbyt gwałtownych zmian głębokości.

b) Zmniejszanie falowania w wejściach do portów

Najwydajniejszym sposobem zapobiegania fali w porcie jest zmniejszanie jej na wejściu. W tym względzie Kongres zalecił:

konstruowanie portów w miejscach najlepiej zastopowanych od fali,

unikanie wejść zbyt głębokich lub zbyt szerokich,

unikanie jako falochronów budowli zbyt przepuszczających przez siebie fale oraz zbyt niskich, stosownych tylko w bardzo szczególnych wypadkach,

ochronę wejścia do portu, w ścisłym tego słowa znaczeniu, — awanportem.

Można poza tym stosować następujące środki, które prowadzą do zmniejszenia lub zniszczenia energii fal wejściowych:

Gdy istnieje awanport, należy zredukować do potrzebnego minimum szerokość wejścia właściwego oraz wejścia do basenów wewnętrznych.

Należy akwatorium portowe przecinać wszelkimi możliwymi sposobami oraz stosować kolejne poszerzenia i przewężenia.

Należy utrzymywać stare plaże i stare rafy wewnątrz portu, szczególnie w sąsiedztwie wejścia.

Należy utrzymywać możliwie chropowate dno wewnątrz portu.

Nabrzeża należy umieszczać na obszarach, do których fala nie ma dostępu, a gdy to jest niemożliwe, stosować raczej typy nie powodujące odbicia fali.

W najbardziej narażonych miejscach portu należy konstruować pochłaniacze fal ze skarpami o małym pochyleniu.

c) Rozplanowanie wejścia i budowli zewnętrznych

Stłumienie falowania wewnątrz portu można uzyskać przez następujące rozplanowanie wejścia i falochronów:

W portach, które mają falochron główny równoległy do brzegu, a falochron drugorzędny prostopadły do brzegu, należy skierować ten pierwszy prostopadły do kierunku rozchodzenia się fali. Wejście powinno mieć się w tzw. martwym kącie 30° , którego wierzchołek leży w głowicy falochronu głównego, jedno ramie pokrywa się z kierunkiem tego falochronu, drugie zaś skierowane jest ku portowi i brzegowi.

W portach, które mają dwa falochrony równoległe do siebie, a prostopadłe do brzegu, należy unikać stosowania konstrukcji przenikliwych dla fali, o ile tylko pozwalają na to decydujące często warunki cumowania, wiatru i prądów. Falochron nawietrzny powinien być nieco dłuższy niż zawietrzny, a odstęp pomiędzy nimi powinien być jak najmniejszy, w granicach wymagań żeglugi i swobodnego odprowadzenia wód rzecznych.

Stosunkowo najlepiej redukują falowanie w obrębie portu falochrony zbieżne ku wejściu.

d) Badania portów na modelach w skali zmniejszonej

Praktyczna użyteczność prób na modelach w skali zmniejszonej jest duża. Pozwalają one na porównanie ze sobą różnych rozwiązań układu elementów portu, lecz pod następującymi warunkami:

Znana jest dobrze charakterystyka największych fal burzowych.

Konfiguracja dna na modelu odtworzona będzie z precyzją, przynajmniej taką samą, z jaką robi się sondaż w skali naturalnej.

Model będzie odpowiednio wyskalowany, na podstawie dokładnie znanych warunków lokalnych.

Podjęte będą wszelkie środki ostrożności, zapobiegające tworzeniu się pasożytniczych odbić na generatorze fali lub na brzegach modelu.

Studium nie będzie ograniczone tylko do jednego stanu morza (ma to zwłaszcza duże znaczenie przy pływach), ani też do niektórych tylko kierunków i długości fali.

(Na podstawie materiałów kongresowych oraz sprawozdań, szczególnie z wykorzystaniem materiału z nr. 183 „Travaux“, opracował S. Hückel.)

FERRATA

W nr 8-9 „Techniki Morza i Wybrzeża“ wart. inż. W. Dobromirskiego p. t.: „Podobieństwo geometryczne w pierwszym przybliżeniu projektowania okrętów“ wkradł się na str. 229 i 230 błąd literowy we wzorach:

(38), (39), (40) i n., (43), (44), (45). Mianowicie, zamiast $\lambda^{3,5 - \frac{1}{2}}$, winno być: $\lambda^{3,5 - \frac{1}{2}}$

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

P. K. Bożicz i N. A. Domaniewskij: *Regulowanie morskich pobrzeż i ustijew rzek*. (Regulowanie wybrzeży morskich i ujść rzecznych), wyd. „Morskoj Transport“, Moskwa-Leningrad, 1948 r., 315 stron, 179 rysunków w tekście.

Książka wydana została staraniem Głównego Zarządu Szkół Ministerstwa Floty Morskiej ZSRR, jako podręcznik opracowany według programu szkół morskich tego ministerstwa. Przeznaczona ona jest dla studiujących na Wydziale Hydrotechnicznym.

Pierwsze dwa rozdziały książki są poświęcone sprawie regulowania brzegów morskich. Rozdział I omawia naturalne warunki istniejące na wybrzeżach morskich oraz czynniki hydrograficzne, meteorologiczne, geologiczne i lodowe, wpływające na kształtowanie się brzegów i zachodzące w nich zmiany. W rozdziale drugim autorowie omawiają szeroko pojęte prace regulacyjne, wykonywane przez człowieka na brzegach morskich w celach eksploatacyjnych oraz obrony brzegu przed atakami fali w miejscach dla niego cennych. Są w nim opisane budowle porowe wraz z ich wpływem na zjawiska przy sąsiednich brzegach, umocnienia brzegowe, kanały morskie, znakowanie nawigacyjne szlaków morskich, prace pogłębiarskie i studia terenowe, związane z budownictwem morskim.

Dalsze trzy rozdziały traktują o sprawach regulacji rzek. Rozdział III zawiera podstawowe wiadomości z zakresu hydrologii rzek: ich alimentacji przez wody gruntowe i opadowe, ruchu rumowiska niesionego przez rzeki i zjawisk lodowych, wreszcie klasyfikacji rzek. Rozdział IV omawia sprawy łożyska rzeki i zachodzące w nim zmiany, wraz z analizą przyczyn wywołujących te zmiany. Główną uwagę autor poświęca dolnemu biegowi rzeki i jej ujściu do morza. Ostatni, V rozdział poświęcony jest pracom regulacyjnym. Omawia on zasadnicze metody regulowania rzek, zasady projektowania robót regulacyjnych i sposoby ich wykonywania, popierając wykład licznymi przykładami. W końcu autor podaje typy budowli regulacyjnych i sposoby ich wykonywania, wraz z organizacją odpowiednich robót.

Wykładaną treść ilustrują liczne rysunki. Ujęta ona jest w formie przystępnej, nie wymagającej wyższych studiów matematycznych, omawiane kwestie są jednak uzasadniane na podstawach naukowych, a dla zastosowań praktycznych podane są odpowiednie wzory. Podane w tekście tablice i liczne przykłady wyników z doświadczeń praktyki w Związku Radzieckim i w innych krajach stanowią cenny materiał informacyjny. Książkę tę można

więc polecić nie tylko technikom specjalistom, lecz także wszystkim interesującym się poruszonymi w niej zagadnieniami.

(PB)

Katalog łożysk tocznych, wyd. C.U.S.Z., 1950 r., str. 252.

Katalog ukazał się staraniem Centralnego Biura Łożysk Tocznych i został opracowany przez kolegium pod przewodnictwem inż. Jana Tuszyńskiego i inż. Jerzego Hubla, przy poparciu Dep. Techniki PKPG.

Brak takiego katalogu od dawna odczuwali wszyscy użytkownicy łożysk tocznych, przemysł oraz konstruktorzy, toteż należy podkreślić znaczenie tego wydawnictwa, które ułatwi pracę nie tylko konstruktorom i zakładom, lecz i biurom planowania zaopatrzenia. Przyczyni się ono również do wyeliminowania przestarzałych i nie znormalizowanych łożysk, do zastąpienia ich znormalizowanymi, które winny być wyłącznie stosowane.

Spis rzeczy katalogu wskazuje na szerokie potraktowanie zagadnienia przez redaktorów. Widzimy więc rozdziały o wyborze typu i o wymiarach łożysk, gdzie zawarte są dane co do obliczeń łożysk, ich wytrzymałości, tarcia, ilości obrotów itd., z przykładami.

Następny rozdział traktuje o projektowaniu układów łożyskowych i obejmuje sprawy pasowania, umocowania, uszczelniania i wpływów obciążenia, temperatury, luzów itp.

Osobno omówiony jest dozór i smarowanie łożysk, a wreszcie ich zakładanie i wyjmowanie.

Rozdziały te wyczerpują część opisową książki, która odznacza się jasnością ujęcia. Jest ona wzbogacana tablicami, wzorami i rysunkami i stanowi encyklopedię w swym rodzaju.

Następnie zamieszczono 87 tablic katalogowych wszelkich typów łożysk kulkowych i rolkowych, zawierających numer, serię, dawne oznaczenie, wymiary w mm, dopuszczalną wytrzymałość statyczną i dynamiczną w kg oraz ciężar łożyska w kg. W innych tablicach podano dalsze dane, jak skok gwintu tulei, nakrętkę i inne.

Cennym dodatkiem są tablice porównawcze rozmaitych oznaczeń tych samych znormalizowanych łożysk w stosunku do oznaczeń proponowanych przez I.S.O. (Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna), którymi operuje katalog.

Witur

Redaktor Naczelny: prof inż. St. Hüchel.

Komitet redakcyjny: inż. W. Urbanowicz, inż. St. Szymberski, Sekr. redakcji — dr M. Boduszyńska.

Wydawca: Naczelna Organizacja Techniczna,

Adres Redakcji: Gdańsk-Wrzeszcz, Politechnika, pok. 104, tel. 416-30. — Przyjmowanie interesantów codziennie w godz. 9—12.

Adres Administracji: Administracja Czasopism Technicznych N. O. T., Warszawa, ul. Czackiego 3/5, tel. 89510-16

Cena numeru pojedynczego 200,— zł, podwójnego — 400,— zł. Prenumerata roczna 2.400,— zł, dla członków stowarzyszeń branżowych N.O.T. — 1.600,— zł.

Prenumeratę należy wpłacać na konto PKO Nr XI-5508 w Gdyni.

Ceny ogłoszeń: 1 str. — 50.000,— zł, 1/2 str. — 30.000,— zł, 1/4 str. — 20.000,— zł, 1/8 str. — 12.000,— zł. 1 mm wiersza w szpalcie — 200,— zł, za ogłoszenia na okładce lub za zamówione miejsce cena o 20% wyższa; przy ogłoszeniach stałych rabat 20%.

Wszelkie prawa zastrzeżone.

Przedruk dozwolony z podaniem źródła.

Wysokość nakładu: 1000 egzemplarzy. — Format czasopisma: A4, Objętość numeru: 4 ark. Papier druk. satyn 70 g. — Druk ukończono 26. 10. 50

Wykonano w Gdańskich Zakładach Graficznych „Dom Prasy“, Gdańsk, Targ Drzewny 11

Zamówienie Nr 1903/2. X.50 — W-1-14841

PRZEGLĄD BIBLIOGRAFICZNY

BUDOWNICTWA OKRĘTOWEGO I MORSKIEGO

OPRACOWANY PRZEZ OŚRODEK DOKUMENTACJI MORSKIEGO INSTYTUTU TECHNICZNEGO
DODATEK DO MIESIĘCZNIKA „TECHNIKA MORZA I WYBRZEŻA“

Rocznik I

Gdańsk — Październik 1950 r.

Nr. 2

Gwiazdkami obok porządkowych liczb artykułów oznaczone są publikacje lub ich tłumaczenia (wykonane przez MIT) znajdujące się w bibliotece Morskiego Instytutu Technicznego.

DZIAŁ ŻEGLUGI

Teoria okrętu i badania modelowe

21* 629.128.001.5 C3—10.50

Shiells R.T.: Wpływ lepkości w próbach z małymi modelami. „Small model experiments and viscosity effects“. Trans. of the Inst. of Nav. Arch., Londyn, t. 90, roczn. 1948, s. 334, 27,5×20,5 cm, 16 str., 5 fot., 1 rys., 4 wykry. 3 tab., 8 poz. bibl. — Wyniki prób przeprowadzonych przy pomocy prymitywnych urządzeń i małego modelu, w celu określenia wpływu skali na poprawkę na lepkość w obliczeniu oporu falowego. Opis aparatury pomiarowej metody badań, cechowania tarcia mechanicznego w przyrządach. Pomiar współczynnika oporu (C) oraz obserwacja fali wskazują, że poprawka na lepkość w obliczeniach oporu falowego nie zależy od skali modeli. Obszerna dyskusja naświetla zagadnienie wpływu resztek falowania i prądów w basenie modelowym na opór badanych modeli oraz inne zagadnienia poruszone w referacie.

22* 629.128.001.5:532 C3—10.50

Annales Techniques de la Marine Marchande: Zakłady doświadczalne badania kadłubów okrętowych w Paryżu. „Le bassin d'essai des carènes de Paris“. Ann. Techn. de la Mar. March., Paryż, mies., t. 3, nr 25—26, maj — czerw. 49, s. 531, 27×21 cm, 8 str., 4 tab. — Opis całego zakładu i poszczególnych jego urządzeń z oryginalnym basenem do badań wymuszonej i wolnej cyrkulacji modeli statków (kierowanych krótkofalową aparaturą telenadawczą). Opis laboratoriów do badań hydrodynamicznych dla celów budownictwa morskiego oraz kanałów z wodą obiegową do badań modeli zamocowanych. Urządzenia warsztatów, kreślarni i biura obliczeniowego z własną dobrze zorganizowaną dokumentacją. W działalności zakładu kładzie się nacisk na badania cyrkulacji, zwiększenie dokładności: badania śrub w wodzie otwartej, badania modeli z własnym napędem przez pomiar sił reakcji występujących w łożyskach wału modelu śruby. Szwierdza się fakt istniejącej, lecz mającej się nieograniczenie rozszerzyć współpracy zakładu z armatorami i przemysłem stoczniowym.

23* 629.128.001.5:532 C3—10.50

Cmstock J. P., Hancock C. H. (Hydraulic Labor., Newport News Shipbuild. and Dry Dock Co.): Wpływ wielkości basenu modelowego na opór modelu. „The effect of sizes of towing tank on model resistance“. Trans. Inst. Nav. Arch. & Mar. Eng. U.S.A., t. 50, roczn. 1942, s. 149, 27,5×20,5 cm, 49 str., 6 fot., 3 rys., 31 wykry., 4 tab., 13 poz. bibl. — Wyniki i wnioski z badania wpływu zmniejszenia przekroju poprzecznego basenu modelowego na opór holowania modeli, wykonane w Newport News, w celu określenia granic długości stosowanych modeli. Załączone wykresy i tabele prowadzą do wniosków, określających szerokość i głębokość basenów modelowych jako funkcję szerokości, długości lub objętości (wyporności) modelu oraz szybkości względnej jako parametru. Inne rozważania traktują zagadnienia minimalnej szerokości basenu dla badań modeli w wodzie płytkiej przy szybkości bliskiej lub ponad krytycznej. Trzy dodatki zawierają: 1. Szczegółowy opis basenu doświadczalnego, w którym wykonano badania. Opis dynamometru grawitacyjnego z rzęciowym urządzeniem do przyspieszenia modelu. Układ rejestracyjny notujący odległość przyspieszenia modelu, czas i drogę przebyta przez model z zastosowaniem urządzenia fotoelektrycznego do notowania drogi z wykorzystaniem rzęciowego urządzenia przyspieszającego do notowania odległości przyspieszenia. Błąd pomiarów oporu nie większy niż 0,1%. Błąd szybkości do 0,65%. 2. Rozważania dotyczące badań oporu tarcia płytek i tzw. modelu tarcowego Taylora, motywujące odchylenia, jakie basen Newport News stosuje względem krzywej Schoenherra zgodnie z używanymi sposobami obróbki powierzchni modeli. 3. Opis zjawiska powstawania, poruszenia się, kształtu i likwidacji odbicia się fali odosobnionej. Bardzo obszerna dyskusja naświetla dodatkowo zagadnienia: próby porównania wyników otrzymanych w basenie w Newport News z próbami uzyskanymi na mili pomiarowej. Wpływu szybkości modelu i szyb-

kości fali odosobnionej na opór modelu, zastosowania odpowiednich współczynników oporu, granic szybkości, przy których zachodzi wpływ burzliwy modeli, odpowiedniego ujęcia wpływu wody płytkiej na opór modelu w stosunku do oporów na wodzie głębokiej.

24* 629.128.001.5:532 C3—10.50

Marstrand J. (Państw. Okręt. Zakł. Dośw. w Göteborgu): Praktyczne i teoretyczne badania modeli śrub okrętowych. „Nogle praktiske og teoretiske undersøgelser om modelpropellere“. Sprawozdania, zeszyt nr. 5, Göteborg, 1945, Statens Skeppsprovngsanstalt, D — 25×18 cm, 36 str., 3 fot., 2 rys., 8 wykry. 4 tab., 17 poz. bibl. — Autor bada w jakim stopniu można uzyskać zgodność pomiędzy obliczeniami projektu śruby a pomiarami, otrzymanymi w basenach modelowych. Na rozbieżność wyników największy wpływ wywrzeć może: strumień nadążający, powstający za pływakiem dynamometru, długość piasty, szybkość i podciśnienie strumienia nadążającego za piastą. Wnioski: można osiągnąć znacznie większą zgodność wyników obliczeń i pomiarów modelowych niż tę, jaką do tej pory uważano za osiągalną, pod warunkiem zwiększenia dokładności wykonania modeli śrub i śrub rzeczywistych. W dodatku — opis metody obliczenia śrub okrętowych, wyprowadzonej w oparciu o prostą teorię ilości ruchu oraz teorię cyrkulacyjną Prandtl'a i Betz'a.

25* 629.12.011:525.4 C3—10.50

Markarow G.: Metodyka określania ciężaru ciekłych ładunków i zapasów z uwzględnieniem bocznych i wzdłużnych przechyłów statku. „Metodika opredieleniya wiesha židkikh gruzov ili zapasov s učetom krena i diferenta sudna“. Morsk. Flot, Moskwa, mies., nr 6, czerw. 49, s. 27, 25×17 cm, 7 str., 7 rys., 4 tab. — Nieprzebrane przy projektowaniu dowolnie umieszczenie rur pomiarowych w zbiornikach zapasów i ładunków ciekłych na statkach powoduje duże błędy w określaniu ciężaru tych ładunków przy pomocy pomiarów liniowych, a to na skutek zmiany poziomu cieczy w zbiornikach w stosunku do rur pomiarowych przy przechyłach statku. Autor podaje reguły umieszczania rur pomiarowych w punktach niezuciłych na przechyły statku oraz daje wzory i tablice do obliczania poprawek na przechyły (sprawdzanie poziomu zawartości zbiorników „na równy kil“).

26* 531:629 C3—10.50

Raben H. (Duńska Akad. Nauk Techn.): Pionowe położenie środków ciężkości stalowych kadłubów statków. „The vertical centre of gravity of ships' steel hulls“. Shbuild. & Mar. Eng. Build., Londyn, t. 56, nr 485, kw. 49, (numer specjalny), s. 292, 18×25 cm, 6,5 str., 3 rys., 9 wykry., 3 poz. bibl. — Przy pewnych założeniach upraszczających, dotyczących konstrukcji rozpatrywanych statków handlowych, przeprowadzono obliczenia ciężarów i środków ciężkości stali dużej ilości kadłubów statków pełnowymiarowych i ochronnopokładowych. Wyniki ujęte w postaci wykresów ciężarów i współczynników środka ciężkości jako funkcji długości statku. Szereg wzorów przybliżonych na obliczenie ciężaru poszczególnych elementów stalowego kadłuba. Całość bardzo cenna przy określaniu ciężarów statku podczas jego projektowania.

27* 629.128.001.5:532 C3—10.50

Hancock C. H. (Hydraulic Labor. and Ship Model Towing Tank Newport News Shipbuild. and Dry Dock Co.): Wyposażenie i metody stosowane w pracy w laboratorium hydraulicznym w Newport News. „The equipment and methods used in operating the Newport News hydraulic laboratory“. Trans. Inst. Nav. Arch. and Mar. Eng. U.S.A., t. 56, roczn. 1948, s. 39, 27,5×20,5 cm, 30 str., 18 fot., 8 rys., 15 wykry., 31 poz. bibl. — Opis urządzeń i metod pracy dużego laboratorium hydromechanicznego będącego na usługach przedsiębiorstwa „Newport News Shipbuilding and Dry Dock Company“. Opracowanie z tendencją podania materiału informacyjnego dotyczącego projektowania zakładów podobnego rodzaju, z uwzględnieniem małych basenów modelowych do badania modeli okrętowych i metodyki badań. Obszerne opisy: środków do wzbudzania burzliwości opływu modeli, badań modeli na wodzie wzburzonej i rejestracji wyników filmem, analizy filmu, badania wodowania statku w ograniczonej powierzchni wodnej, drgań wody w okrętowym basenie pływakim.

Opisy urządzeń i badań innych; modelu wodnego kanału obiegowego, płytkiego kanału obiegowego do badania ruchu falo-owego i dysz turbin parowych, metody obserwacji zwanej „gęstościową”, kanału przejrzystego do badań metodą bentonitową, urządzeń do badań naprężeń metodami fotoelastycznymi i „zamrażania naprężeń”. Opis: laboratorium elektrycznego, fizyczne-ego, fotograficznego itp. Zarzys planowanego rozwoju basenu. Referat uzupełniony dodatkami opisującymi: urządzenia do wytwarzania fal w modelowym basenie okrętowym, metody analizy filmu śladów świetlnych kołysania, cechowania przyspiesze-niomierzy. Wszystkie szczegóły naświetlone obszerną dyskusją.

28* 629.128.001.5:532 C3—10.50

Nordström N. F. (Państw. Okręt. Zakł. Dośw. w Göteborgu): **Doświadczenia z modelami statków rybackich.** „Försök med Fiskebåtmodeller”. Sprawozdania, zesz. nr 2. Göteborg, 1943, Statens Skeppsprovningensanstalt, D — 25×18 cm, 32 str., 7 rys., 18 wykr., 19 tab., 5 poz. bibl. — Sprawozdanie z badań mających na celu ulepszenie kształtu i napędu kutrów rybackich, wykony-wanych na zlecenie Związku Rybaków Morskich w Szwecji. Umotywowanie badań — możliwości osiągnięcia milionowych oszczędności w zużyciu paliwa. Podstawa do badań — model kutra „Brita” i dwa ulepszone modele tego kutra oraz śruba tegoż kutra i dwa modele poprawione, w tym jeden o skrzydłach płaskich. Uzyskano lepsze wyniki dla modeli ulepszonych. Śruba ze skrzydłami płaskimi dała najlepsze wyniki przy jeździe wstecz, przewiduje się jej zastosowanie na holownikach, lodo-lamaczach i promach. Przeprowadzono badania współzynnika zassania i strumienia nadążającego wszystkich modeli. Całokształt prób nie dokonano z przyczyn braku funduszy. Wyniki otrzy-mane zastosowano do zaprojektowania nowego, typowego kutra.

29* 629.128.001.5:532 C3—10.50

Saunders H. E. (U. S. Exper. Mod. Basin, Navy Yard Washing-ton): **Basen modelowy im. D. W. Taylora, Część I.** „The David W. Taylor Model Basin, Part I.”. Trans. Inst. Nav. Arch. and Mar. Eng. USA, t. 46, roczn. 1938, s. 307, 27,5×20,5 cm, 17 str., 2 fot., 4 rys. — Projektowanie znajdującego się w budowie Za-kladu Basenów Modelowych, 5 basenów oraz laboratoria i war-sztaty pomocnicze. Rys historyczny oraz systematycznie ujęte założenia do projektowania całości zakładu. Wybór miejsca na budowę, opis poszczególnych basenów i urządzeń pomiarowych, zagadnienie zaopatrzenia w energię i wodę. Podstawowe cechy projektu szyn i wózka holowniczego. Projekt biur, warsztatów, laboratoriów. Zakład przeznaczony dla celów budownictwa okrę-tów wojennych, w miarę możliwości będzie wykonywał badania na zlecenie prywatne. Obszerna dyskusja naświetla charaktery-stykę wody w basenie, burzliwość strumienia oływającego model, badanie modeli na wodzie wzburzonej, wpływ ścian i dna modeli na zachowanie się modeli.

30* 629.128.001.5:532 C3—10.50

Saunders H. E. (David W. Taylor Model Basin, Carderock): **Basen modelowy im. D. W. Taylora, Część II.** „The David W. Taylor Model Basin, Part 2.”. Trans. Inst. Nav. Arch. & Mar. Eng. USA, roczn., t. 48, 1940, s. 173, 27,5×20,5 cm 37 str., 29 fot., 8 rys. — Szczegóły konstrukcyjne i opis wykonania precyzyjnych urządzeń i wyposażenia Zakładu Basenów Modelowych w Carderock. Opis budynków, segmentowej konstrukcji i sposobów wykonania ścian i dna basenów, konstrukcji i metod ułożenia pokładów i szyn dla wózka, zasady spoziomowania i wytycznia szyn z odpowiednio małymi tolerancjami. Opis zczesowanego układu współrzędnych użytego do wytyczenia szyn wózka oraz zagadnienia skurczu i pękania betonu. Konstrukcja i szczegóły wykonania wózka holowniczego oraz hydrauliczne napędzanych kół napędowych. Regeneracyjno-hydrauliczne, elektryczne i mechaniczne systemy hamowania. Opis konstrukcji dynamometru holowniczego. Wyposażenie wraz z opisami obrabiarek do klejenia i wykonywania modeli statków i śrub. Urządzenia tuneli kawitacyjnych i urządzeń do badań wytrzymałościowych i mechanicznych. Referat uzupełniony dodatkami zawierającymi opi-sy: prób wytrzymałościowych i mechanicznych szyn, podkładów szyn, konstrukcji wózka holowniczego, konstrukcji dynamometru. Sposoby określenia poszczególnych współrzędnych torów pod wózki holownicze. Zagadnienie szlifowania szyn i podkładek pod szyny, urządzeń stykowe do określania współrzędnych piono-wych torów. Dyskusja naświetla zagadnienia: układania szyn, ruchów powietrza wewnątrz budynków basenowych, zalewania podkładów betonem, połączeń dylatacyjnych, doboru odpowied-nich tolerancji w przyjętym układzie współrzędnych.

31* 629.128.001.5:532 C3—10.50

Saunders H. E. (David W. Taylor Model Basin, Carderock): **Basen modelowy im. D. W. Taylora, Część III.** „David W. Taylor Model Basin, Part 3.”. Trans. Inst. Nav. Arch. & Mar. Eng. USA, t. 49, roczn. 1941, s. 10, 27,5×20,5 cm, 30 str., 16 fot., 10 rys., 5 wykr. — Szczegóły konstrukcji głównego wózka holowniczego oraz sprawozdanie z pierwszych próbnych badań modeli w du-żym basenie. Opis warsztatów i laboratorium pomocniczego. Opis koncepcji i konstrukcji wózka. Rozważania motywujące za-stosowanie trójkątnego wózka napędzanego tylko na jednej szynie, zastosowanie jednej tylko szyny kierującej. Rozważania jednostajności szybkości punktu holowania na wózku. Rozwżaża-nie konstrukcyjne ramy wózka, zagadnienia: sztywności i okre-su drgań całej konstrukcji, montażu. Zastosowanie specjalnych rozkładalnych połączeń kolnierzowych oraz węzłów kulowych.

Rozwiązanie ułożyskowania, wytyczenia i równomiernego obcia-żenia kół wózka. Konstrukcyjne rozwiązanie kół. Elektro- i hy-drauliczny napęd kół — zastosowanie silników synchronicznych z dokładną regulacją częstotliwości. Hydrauliczno gazowe urzą-dzenia automatyczne do hamowania. Notowan e szybkości wózka o ilość obrotów kół napędowych, pomiar poślizgu kół przy po-mocy komórek fotoelektrycznych na wózku. Regulacja szybkości. Dynamometr typu dźwigniowego z zawieszoną belką dźwigaro-wą. Ułożyskowanie, tłumienia drgań dźwigni dynamometru na zasadzie prądów wirowych. Urządzenie do opuszczania punktu zaczepienia modelu przy próbach na płytkiej wodzie. Osiągnięcie zamierzonej dokładności — 0,01 lb. Badanie czułości dynamo-metru. Próbne serie badanych modeli wykazały wystarczającą zgodność z wynikami basenu waszyngtońskiego i większą zgod-ność z pomiarami wykonanymi na statkach. Obszerna dyskusja naświetla dodatkowo zagadnienia: istnienia wpływu laminar-ego lub burzliwego opływu modeli, badań modeli statków w wodzie płytkiej; konstrukcję dynamometru i zagadnienie wahań dźwigni, wynikających z jej bezwładności, czystości wody i jej uspokoj-e-nia się po każdym holowaniu modelu.

Budownictwo okrętowe

32* 629.12.011.1 C3—10.50

Pułow M. Prof.: **Zapasy na zużycie w wiązaniach wzdluznych statków morskich (artykuł dyskusyjny).** „Zapasy na iznos w pro-dolnych swiazach morskich sudow”. Morsk. Flot, mies., nr. 2 luty 1949, s. 15, 25×17 cm, 5 str., 2 wykr., 5 tab. — Autor rozwa-ża możliwości określenia zapasu grubości, niezbędnego przy normal-nym zużyciu blach okrętowych dla zapewnienia trwałej wytrzy-małości wzdluznych wiązani kadłuba. Na podstawie analizy na-przeżeń dopuszczalnych przy różnym zużyciu blach i różnych dłu-gościach statków autor określa minimalne zapasy na zużycie wy-noszące 3 mm dla poszycia burt i 1 mm dla innych wiązań wzdluz-nych kadłuba. Autor stwierdza, że zapas grubości nie jest jed-nak wystarczającym wskaźnikiem trwałości kadłuba. Określenie ilościowe innych wyliczonych w tekście wskaźników trwałości winno doprowadzić do rewizji przepisów klasyfikacji i budowy statków stalowych Rejestru Morskich Statków Z.S.R.R.

33* 629.12.02/09 C3—10.50

Zylbersztejn A. Inż.: **O niebezpieczeństwie wybuchu w układach powietrznych silników spalinowych.** „O wrywoopastnosti woz-dusznykh sistem dwigatelej wnutrennogo sgoranja”. Morsk. Flot, Moskwa, mies., nr 9, wrzes. 49, s. 29, 25×17 cm, 3 str. 2 fot. — Częstki oleju smarnego ze sprężarki przedostają się łącznie z powietrzem do instalacji powietrznych i osadzają się na we-wnętrznych ścianach przewodów w postaci nalewów olejowych. Pod wpływem tleniu sprężonego powietrza, olej się utlenia, twor-ząc związki predestynowane do rozpadu wybuchowego pod wpły-wem bodźców zewnętrznych. Artykuł podaje okoliczności sprzy-jające wybuchom oraz środki zaradce.

34* 629.124.24 C3—10.50

Artemiew, Ławrusiewicz, Skwirskij: **500-konne motorowe holo-wniki morskie.** „500 silnyje morskije buksirnyje tieplochody”. Morsk. Flot, Moskwa, mies., nr 1, stycz. 40, s. 9, 25×17 cm, 6 str., 1 fot., 2 rys., 2 tab. — Krótki opis motorowych holowników, po-siadających wzmocnienia przeciwlodowe, przystosowane do nie-kórych prac ratowniczych, zbudowanych przez stoecnie w Ry-dze. Zawiera informacje dotyczące budowy kadłuba, silników głównych, wyposażenia maszynowego, sterowego i ratowniczego. Całkowite wyposażenie mechanizmów, wind, parowego kotła po-mocniczego tych holowników jest całkowicie zelektryfikowane. Krótkie omówienie porównawcze konstrukcji kadłuba, warunko-wane zastosowaniem istniejących gotowych elementów oraz przy-jęciem obcych motorowców założeń.

DZIAŁ PORTÓW

Geo- i Talasologia

35* 532:627.223.6 C3—10.50

Biesel M. Inż.: **Filtr do fal morskich.** „Le filtre à Houle (2e partie de la communication de M. Biesel)”. La Houille Bl., Grenoble, mies., A/1949, s. 373, 20×22 cm, 3 str., 3 rys. — Artykuł omawia użycie filtru amortyzatora fal typu Neyrpie do badania: fali sło-czonej, ochrony, jaką stanowi zamurzona przeszkoła, falochronu podczas budowy, ewolucji plaży, odzyskania energii fal, oraz ba-dania zalamywania się fal.

36* 77:627.233:626 C3—10.50

Shankland E. P. Cpt.: **Badania hydrograficzne z powietrza.** „Hydrography from the air”. Dock & Harb. Auth., Londyn, mies., nr. 341, marz. 49, s. 290, 31×25 cm, 2 str., 2 rys. — Wielka przy-datność zdjęć lotniczych dla badań pobraża. Warunkiem dobrych zdjęć są: 1. spokojna woda, 2. przezroczystość i 3. odpowiednie nasilenie promieni słonecznych. Zdjęcia lotnicze awanportu Bou-tonnele.

Budownictwo Morskie i Pogłębiarstwo

37* 627 C3—10.50

Jelin L., Ulanowski J., Iwanow C. (katedra Technologii i Met.): **Korozja stalowych szpuntowych pali w wodzie morskiej.** „Koroz-jia stalnykh szpuntowych swaj w morskoy wodie”. Morsk. Flot, Moskwa, mies., nr 5, maj 49, s. 33, 25×17 cm, 5 str., 4 fot., 7 tab. — Opis przeprowadzonych prób ze szpuntami z różnych gatunków stali. Wpływ zendry na szybkość korozji. Miejsca naj-bardziej narażone na korozję.

WAŻNE DLA PLANUJĄCYCH WYDATKI NA ZAKUP I PRZEDPŁATĘ CZASOPISM TECHNICZNYCH NA ROK 1951

Instytucje wydające czasopisma techniczne, a mianowicie:

Naczelna Organizacja Techniczna,
Państwowe Wydawnictwa Techniczne,
Wydawnictwa Komunikacyjne

działając na podstawie wytycznych Komisji Wydawnictw Technicznych przy Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego,

biorąc pod uwagę doniosłą rolę, jaką prasa techniczna powinna spełniać przy realizacji planu 6-cioletniego, w dążeniu do uprzystępnienia literatury fachowej jak najszerszym rzeszom pracowników, ujednoliciły warunki przedpłaty i ceny czasopism na rok 1951.

Wysokość normalnej przedpłaty została uzależniona od objętości czasopisma, przedpłatę ulgową ustalono dla wszystkich czasopism jednakowo w wysokości zł 50.—, bądź zł 100.— za jeden zeszyt poszczególnego czasopisma bez względu na objętość.

Wyżej wymienione instytucje wydawnicze proszą urzędy, instytucje i przedsiębiorstwa gospodarki uspołecznionej o zapewnienie w swych budżetach bądź planach finansowo-gospodarczych na rok 1951 potrzebnych na ten cel środków finansowych.

Ponadto uprasza się związki zawodowe, stowarzyszenia inżynierów i techników, kluby racjonalizatorów, dyrekcje szkół zawodowych oraz koła naukowe studentów szkół wyższych i szkół technicznych, aby przystąpiły do organizowania zbiorowej przedpłaty czasopism technicznych.

1. Czasopisma wydawane przez Naczelną Organizację Techniczną

grupa A

Nazwa czasopisma	Częstość ukazywania się	Cena nominal. zeszytu w 1951 r.	Przedpłata normalna			Przedpłata ulgowa		
			kwartalna	półroczna	roczna	kwartalna	półroczna	roczna
Architektura	mies.	500	1 500	3 000	6 000	600	1 200	2 400
Gospodarka Wodna	mies.	250	750	1 500	3 000	300	600	1 200
Inżynieria i Budownictwo	mies.	300	900	1 800	3 600	300	600	1 200
Przegląd Elektrotechniczny	mies.	300	900	1 800	3 600	300	600	1 200
Przegląd Geodezyjny	mies.	200	600	1 200	2 400	300	600	1 200
Przegląd Mechaniczny	mies.	200	600	1 200	2 400	300	600	1 200
Przegląd Papierniczy	mies.	150	450	900	1 800	300	600	1 200
Przegląd Techniczny	mies.	300	900	1 800	3 600	150	300	600
Przegląd Telekomunikacyjny	mies.	200	600	1 200	2 400	300	600	1 200
Przemysł Chemiczny	mies.	400	1 200	2 400	4 800	300	600	1 200
Technika Lotnicza	mies.	200	200	400	800	100	200	400
Technika Morza i Wybrzeża	mies.	200	600	1 200	2 400	300	600	1 200

grupa B

Energetyka	mies.	200	600	1 200	2 400	300	600	1 200
Gazeta Cukrownicza	mies.	150	450	900	1 800	300	600	1 200
Gaz Woda i Technika Sanitarna	mies.	200	600	1 200	2 400	300	600	1 200
Materiały Budowlane	mies.	200	600	1 200	2 400	300	600	1 200
Mechanik	mies.	300	900	1 800	3 600	300	600	1 200
Papiernik	mies.	100	300	600	1 200	150	300	600
Przegląd Budowlany	mies.	300	900	1 800	3 600	300	600	1 200
Przegląd Skórzany	mies.	150	450	900	1 800	300	600	1 200
Przegląd Spawalniczy	mies.	150	450	900	1 800	300	600	1 200
Przemysł Motoryzacyjny	kwart.	250	250	500	1 000	100	200	400
Przemysł Drzewny	mies.	150	450	900	1 800	300	600	1 200
Przemysł Rolny i Spożywczy	mies.	250	750	1 500	3 000	300	600	1 200
Przemysł Włókienniczy	mies.	300	900	1 800	3 600	300	600	1 200
Szkło i Ceramika	mies.	150	450	900	1 800	300	600	1 200
Wiadomości Elektrotechniczne	mies.	100	300	600	1 200	150	300	600
Wiadomości Telekomunikacyjne	mies.	100	300	600	1 200	150	300	600

2. Czasopisma wydawane przez Państwowe Wydawnictwa Techniczne

grupa A

Nazwa czasopisma	Częstość ukazywania się	Cena nominal. zeszytu w 1951 r.	Przedpłata normalna			Przedpłata ulgowa		
			kwartalna	półroczna	roczna	kwartalna	półroczna	roczna
Biuletyn Przemysłu Materiałów Ogniotrwałych , konto PKO nr III — 5571/110 adres admin. Gliwice, Łabędzka 45	półrocznik	200	—	—	400	—	—	400
Przegląd Górniczy , konto PKO nr III—5572/110, adres ad-mies. min. Katowice ul. Stawowa 19	mies.	300	900	1 800	3 600	300	600	1 200
Hutnik , konto PKO nr III—5574/110, adres ad-mies. min. Katowice ul. Stawowa 19	mies.	300	900	1 800	3 600	300	600	1 200

grupa B

Cement , konto PKO nr III—5315/110, adres ad-mies. min. Sosnowiec, ul. 3-go Maja 22	mies.	150	450	900	1 800	300	600	1 200
Chemik , konto PKO nr III—5570/110, adres ad mies. min. Katowice, ul. Stawowa 19	mies.	150	450	900	1 800	150	300	600
Nafta , konto PKO nr IV—2651, adres admin. mies. Kraków, Łobzowska 49	mies.	200	600	1 200	2 400	300	600	1 200
Przegląd Odlewniczy , konto PKO nr pismo nowe będzie wydawane od 1. I. 51)	mies.	200	600	1 200	2 400	300	600	1 200
Wiadomości Górnicze konto PKO nr III—5573/110, adres admin. Katowice, Stawowa 19	mies.	150	450	900	1 800	150	300	600
Wiadomości Hutnicze , konto PKO nr III—5575/110, adres mies. admin. Katowice, ul. Stawowa 19	mies.	150	450	900	1 800	150	300	600

3. Czasopisma wydawane przez Wydawnictwa Komunikacyjne

grupa A

Drogownictwo , konto PKO nr I—8523, adres admin. Warszawa, ul. Kazimierzowska 52	mies.	200	600	1 200	2 400	300	600	1 200
Motoryzacja , konto PKO nr I—1955/110, adres admin. Warszawa, ul. Żurawia 24a m 21	mies.	150	450	900	1 800	150	300	600

grupa B

Przegląd Kolejowy , konto PKO nr I—8523, adres admin. Warszawa, ul. Kazimierzowska 52	mies.	250	750	1 500	3 000	300	600	1 200
--	-------	-----	-----	-------	-------	-----	-----	-------

Do korzystania z przedpłat ulgowych są uprawnieni:

W grupie A:

Członkowie stowarzyszeń technicznych zrzeszonych w NOT przy abonowaniu co najmniej pięciu egzemplarzy czasopism wydawanych przez PWT i WK poprzez oddział NOT lub oddział stowarzyszenia technicznego.

Studenci wyższych uczelni przy abonowaniu co najmniej pięciu egzemplarzy poprzez koła naukowe lub inne zrzeszenia studentów wyższych uczelni.

W grupie B:

Członkowie związków zawodowych przy abonowaniu co najmniej pięciu egzemplarzy poprzez oddział związku, koła związku lub radę zakładową.

Członkowie stowarzyszeń technicznych zrzeszonych w NOT przy abonowaniu co najmniej pięciu egzemplarzy czasopism wydawanych przez PWT i WK poprzez oddział NOT lub oddział stowarzyszenia technicznego.

Studenci wyższych uczelni przy abonowaniu co najmniej pięciu egzemplarzy poprzez koła naukowe lub inne zrzeszenia studentów wyższych uczelni.

Uczniowie szkół zawodowych przy abonowaniu co najmniej pięciu egzemplarzy poprzez dyrekcję szkoły.

Kluby racjonalizatorskie przy abonowaniu co najmniej pięciu egzemplarzy.

Jednocześnie przypominamy, że sprawę przedpłaty ulgowej czasopism wydawanych przez NOT dla członków stowarzyszeń technicznych zrzeszonych w NOT reguluje Okólnik NOT znak 7461 8008 9008/50 z dnia 7 sierpnia br., przewidujący ulgi przy indywidualnych przedpłatach czasopism „Przegląd Techniczny” i jednego czasopisma branżowego dla członków stowarzyszeń zrzeszonych w NOT.

Naczelna Organizacja Techniczna
Państwowe Wydawnictwa Techniczne
Wydawnictwa Komunikacyjne

Warszawa, dnia 18 sierpnia 1950 r.



