

Technika i GOSPODARKA MORSKA

*Niech żyje 34 rocznica
Wielkiej Socjalistycznej Rewolucji Październikowej!*



...Związek Radziecki jest nadzieją ludzkości. Jest on ~~nasob-~~
niem wszystkiego co mądre i szlachetne w dążeniach i ~~marze-~~
niach ludzkich. Jest podporą i przyjacielem tych dążeń, znany
podziwianym i kochanym za to na całym świecie. Oto dlatego
rocznicę jego istnienia czczą ludzie pracy w Polsce swym wielkim
wysiłkiem i czynem produkcyjnym. Podobnie jak masy pracujące
na całym świecie — obchodzą oni tę rocznicę jako swoje wielkie
święto, jako dzień zwiastujący pokój powszechny i sprawiedliwość
społeczną dla wszystkich ludzi pracy.

(BIERUT)

TREŚĆ:

Nauki ekonomiczne ZSRR w służbie produkcji: **J. Gołębiowski**: Podstawowe mierniki i wskaźniki planu eksploatacyjno-usługowego żeglugi morskiej; **dr inż. J. Lenkowski**: Radary okrętowe; **mgr. inż. J. Korwin-Kamieński**: Zastosowanie wzoru Afanasiewa do porównania elementów okrętów; **mgr. inż. W. Urbanowicz**: Towarowiec w nowej postaci; **J. Majczyno**: Planowanie w przedsiębiorstwie ratownictwa okrętowego. **Słownictwo morskie. Omówienia i recenzje. Wydawnictwa nadesłane. Biuletyn Morskiego Instytutu Technicznego. Przegląd Bibliograficzny Morskiego Instytutu Technicznego. Przegląd Bibliograficzny Morskiego Instytutu Rybackiego.**

СОДЕРЖАНИЕ:

Экономические науки С. С. С. Р. на службе производства; **И. Голембиовский**: Основные измерители и показатели эксплуатационно-обслуживающего морского судоходства; **др. инж. И. Ленковский**: Судовые радары; **mgr. инж. И. Корвин-Каменьский**: Использование формулы Афанасьева для сравнения элементов судов; **mgr. инж. В. Урбанович**: Новый облик грузового судна; **И. Майчино**: Планировка в аварийно-спасательном предприятии для судов. **Морская лексика. Рецензии и обсуждения. Присланные издательства. Бюллетень Морского Технического Института. Библиографический обзор Морского Технического Института. Библиографический обзор Морского Рыбачьего Института.**

CONTENTS:

Economical Science in the Service of USSR Production; **J. Gołębiowski**: The Principal Measures and Coefficients in the Operative Plan of Shipping; **J. Lenkowski, Sc. dr. (Eng.)**: The Ship Radar; **J. Korwin-Kamieński, M. sc. (Eng.)**: The Afanasjew Formula Used for Comparing Ship Elements, **J. Majczyno**: Planning a Salvage Company's Activities. **The Maritime Terminology. Discussions and Reviews. On the Bookshelf. The Bulletin of the Institute for Marine Engineering. The Bibliographical Review of the Institute for Marine Engineering. The Bibliographical Review of the Institute for Sea Fisheries.**

DO AUTORÓW

Redakcja zwraca się z prośbą do P. T. Autorów, aby rysunki dostarczane do publikacji wraz z maszynopisami artykułów były wykonane starannie w tuszu na białej kalce, zaś wszelkie opisy do tych rysunków — w ołówku, lecz dokładnie i wyraźnie. Na każdym rysunku winno być zaznaczone jego właściwe położenie.

NAUKI EKONOMICZNE ZSRR W SŁUŻBIE PRODUKCJI

Imponujący rozwój sił wytwórczych w ZSRR, datujący od Wielkiej Rewolucji Październikowej i znajdujący wyraz w poszczególnych stalinowskich planach pięcioletnich, wymagał również olbrzymiego rozwoju nauki. Hartując się w walce z wstecznymi teoriami, nauka radziecka stała się przodującą nauką na świecie. Kontynuując badania postępowych uczonych rosyjskich, ma ona do zanotowania olbrzymie osiągnięcia we wszystkich dziedzinach wiedzy. Dotyczy to również nauk ekonomicznych, które rozwinęły się w oparciu o dorobek teoretyczny Marksa — Engelsa oraz ich genialnych kontynuatorów Lenina i Stalina — twórców ekonomii politycznej socjalizmu.

Jednak nauki ekonomiczne w ZSRR nie rozwinęły się w oderwaniu od życia, od praktyki, jak w wypadku burżuazyjnej ekonomii, której głównym celem jest apologia kapitalistycznego systemu produkcji. Radzieckie nauki ekonomiczne włączyły się w nurt dokonujących się głębokich przemian, przyczyniając się aktywnie do przyspieszenia ich tempa, do osiągnięcia i umocnienia niezależności ZSRR, do zbudowania pierwszego w świecie państwa socjalistycznego.

W związku z trwającym obecnie miesiącem pogłębienia przyjaźni z ZSRR chcielibyśmy pokrótce przypomnieć, jak zagadnienie to wygląda w odniesieniu do ekonomiki transportu wodnego, której zakres wchodzi od kilku miesięcy w sferę zainteresowań naszego pisma. Chodzi nam tu jedynie o zarysowe przedstawienie organizacji, form i metod współpracy nauk ekonomicznych z produkcją, które mogłyby być z powodzeniem wykorzystane przez naszych ekonomistów, wyższe uczelnie i instytuty naukowo-badawcze.

W zakresie pracy naukowo-badawczej możemy rozróżnić w ZSRR dwa piony ośrodków zajmujących się nią w dziedzinie ekonomiki transportu wodnego. Są to instytuty naukowo-badawcze oraz wyższe uczelnie i instytuty ekonomiczne lub techniczno-ekonomiczne. Problematyka ekonomiki transportu morskiego znajduje odbicie w pracach Centralnego Instytutu Naukowo-Badawczego Floty Morskiej, znajdującego się w Leningradzie; problematyka ekonomiki transportu śródlądowego (wodnego) — w pra-

cach Centralnego Instytutu Naukowo-Badawczego Floty Rzecznej. Oba instytuty naukowo-badawcze pracują w oparciu o sieć oddziałów terenowych, które zajmują się regionalnymi zagadnieniami portów, floty i stoczni. Są to instytuty techniczno-ekonomiczne o nastawieniu praktycznym, których prace przyczyniają się w poważnym stopniu do postępu w produkcji.

Z wyższych uczelni oraz instytutów ekonomicznych, wykazujących się dużym wkładem w rozwój ekonomiki transportu wodnego, wymienić należy przede wszystkim Akademię Floty Morskiej, Akademię Floty Rzecznej, odeski Instytut Inżynierów Floty Morskiej oraz gorkowski Instytut Inżynierów Transportu Wodnego. Niemałym dorobkiem mogą poszczycić się także niektóre szkoły morskie.

W zakresie ekonomiki transportu wodnego prace naukowo-badawcze dotyczą przede wszystkim nowych kategorii ekonomicznych, nie znanych burżuazyjnej ekonomii politycznej jak planowanie, rozrachunku gospodarczego, nowych metod gospodarowania flotą i portami itp. W tej dziedzinie radziecka nauka ekonomiczna ma do zanotowania trwałe, oryginalne osiągnięcia, będące wzorem dla wszystkich państw budujących socjalizm. W ciężkiej walce z wstecznymi teoriami pseudo-socjalistycznych ekonomistów wypracowane zostały metody i formy planowania pracy transportu wodnego, ekonomiczne podstawy jego pracy, powiązane z innymi gałęziami produkcji. Do autorów fundamentalnych prac z tej dziedziny należą Siergiejew, Szemajew i Koszliackij, Wyszniepolskij, Bakajew, Ginzburg, Tureckij, Bałandin i wielu innych.

Prace ich — to głębokie opracowania naukowe o dużej przydatności praktycznej. Stanowi to charakterystyczną cechę szczegółowych nauk ekonomicznych w ZSRR, które nie izolują się od bieżącej praktycznej problematyki, lecz pomagają praktyce poprzez dogłębne opracowania naukowe.

Jednak związek nauki z praktyką nie kończy się na opracowaniu pewnych zagadnień „przy biurku”. Ekonomista, chcąc zbadać słuszność swych tez, musi wyjść w teren, do przedsiębiorstw, a więc w naszym wypadku do portu, na statek, do stoczni. Tam dopiero może on

przekonać się o przydatności swej pracy, o potrzebie prowadzenia badań naukowych w tej dziedzinie. Jednocześnie powinien on pomóc planiście, dyspozytorowi, brygadziście we właściwym opanowaniu i przyswojeniu sobie nowych metod pracy, w oparciu o przodujące osiągnięcia naukowe.

W tym zakresie wymienione poprzednio placówki naukowe mają również poważny dorobek. Pracownicy Centralnych Instytutów Naukowo-Badawczych Floty Morskiej i Rzecznej oraz studenci i wykładowcy Instytutów Inżynierów Floty Morskiej i Transportu Wodnego często spotykają się z robotnikami portów i przedsiębiorstw żeglugowych, przekazując im swój dorobek oraz ucząc się na ich przodujących osiągnięciach. I tak naukowcy pierwszego ze wspomnianych wyżej instytutów dopomogli założce portu leningradzkiego w upowszechnieniu i pogłębieniu szybkościowych metod obsługi statków, a studenci odeskiego Instytutu Inżynierów Floty Morskiej wzięli czynny udział w upowszechnieniu przodujących metod pracy w oparciu o metodę inż. Kowalowa.

Przykładów takich można by podać wiele. Są one niewątpliwie dowodem pełnej współpracy z produkcją, w której nauka służy produkcji i uczy się od niej.

Powyższe zarysowe uwagi o powiązaniu radzieckiej nauki ekonomicznej z produkcją powinny w jeszcze większym stopniu pobudzić aktywność naszych ekonomistów pracujących

w dziedzinie ekonomiki transportu wodnego. Prezydent R.P. Bolesław Bierut w swym liście do Prezydium I Kongresu Nauki Polskiej stwierdził: „Nauka staje się wielką, niepokonaną, twórczą i przeobrażającą miliony ludzi siłą, gdy przenika do mas, gdy nie zamyka się i nie odgradza od mas, gdy potrafi utrzymywać codzienną, żywą łączność z pracą i życiem, z dążeniami i walką wyzwolenczą mas pracujących“. W innym miejscu tego listu czytamy: „Droga najskuteczniejszego rozwoju i upowszechniania nauki, to droga umacniania żywej, codziennej wymiany osiągnięć między nauką i praktyką, wytwórczą milionowych mas pracujących. Cele i zadania nauki polskiej polegają dzisiaj w pierwszym rzędzie na tym, aby dopomóc narodowi, wyzwolonemu z wyzysku i tyranii kapitalistów swoich i obcych, w szybkim zlikwidowaniu ponurej spuścizny zacofania w produkcji, w technice, w rozwoju jego sił wytwórczych, jak również w podniesieniu ogólnego poziomu jego kultury i warunków bytu. Jest to wielkie zadanie, decydujące o całej naszej przyszłości. Naród polski podjął to zadanie i w niezrównanym porywie swego twórczego wysiłku wykuwa co dnia tę nową epokę w swych dziejach“.

Te twórcze słowa powinny wskazać kierunek właściwej współpracy nauki z produkcją w oparciu o doświadczenie radzieckie. Nasze instytuty i wyższe uczelnie powinny stać się kuźnią pracy naukowej, spełniającą swój podstawowy obowiązek: służenia narodowi.

Janusz Gołębiowski

PODSTAWOWE MIERNIKI I WSKAŹNIKI PLANU EKSPLOATACYJNO-USŁUGOWEGO ŻEGLUGI MORSKIEJ*)

(Artykuł dyskusyjny)

Rola i systematyka wskaźników i mierników w gospodarce planowej. Wskaźniki ilościowe i jakościowe. Wskaźniki techniczno-ekonomiczne. Podstawowe mierniki eksploatacyjno-usługowe w żegludze w odniesieniu do statku, ładunku, przestrzeni, czasu trwania rejsu i wartości usługi transportowej.

Nieustannemu rozwojowi naszej gospodarki narodowej towarzyszą zmiany i systematyczne doskonalenie się metod socjalistycznego gospodarowania.

Jesteśmy świadkami wielkiego przełomu, jaki dokonuje się na odcinku metodologii planowania podstawowych gałęzi gospodarki, a przede wszystkim naszego przemysłu. Zasadnicza zmiana dotychczasowego trybu planowania, wprowadzanie i umacnianie wewnątrzzakładowego rozrachunku gospodarczego, zmiana metodologii w planowaniu rolnictwa — oto

najważniejsze zadania, które będą realizowane w planie gospodarczym na rok 1952.

Porównując ten stan z sytuacją, jaka istnieje w planowaniu naszej żeglugi morskiej, należy stwierdzić, że dokonuje się tam ten sam proces, mający na celu podniesienie poziomu socjalistycznej gospodarki. Oczywiście, nie można jeszcze mówić o jednakowym stopniu rozwoju metodologii planowania żeglugi oraz innych gałęzi gospodarki narodowej, niemniej jednak osiągnięcia w walce przeciwko burżuazyjnym i oportunistycznym teoriom o niemożliwości planowania w żegludze, o nieprzydatności doświadczeń radzieckich w naszym transporcie morskim, są już wyraźnie widoczne.

Źródłem tych osiągnięć były pomoc i wskazania partii oraz zwycięskie przebycie okresu, w ciągu którego, jak mówił min. Minc na V Plenum K. C. PZPR, „podnosiliśmy naszą znajomość gospodarki narodowej, podnosiliśmy poziom naszego planowania, przyswajaliśmy sobie bolszewickie metody planowania, wypróbowane w zwycięskim budownictwie socjalistycznym ZSRR, i przełamywaliśmy oportunistyczne tendencje w zakresie planowania, tkwiące w naszym aparacie“*).

*) Zamieszczając w bieżącym numerze artykuł poświęcony techniczno-ekonomicznym elementom planów żeglugi, tj. miernikom i wskaźnikom. Redakcja pragnie zapoczątkować dyskusję, która przyczyniłaby się do uporządkowania i sprecyzowania dotychczasowych pojęć oraz terminów w tym zakresie. Artykuł ten bynajmniej nie wyczerpuje całości zagadnienia, ponadto zaś Redakcja nie podziela niektórych sformułowań autora. Apelujemy do pracowników naszej gospodarki morskiej o przekazywanie nam swych doświadczeń w tym zakresie, które postaramy się udostępnić naszym czytelnikom w następnych numerach „Techniki i Gospodarki Morskiej“.

(Od Redakcji)

*) H. Miną, Sześćioletni plan rozwoju gospodarczego i budowy socjalizmu w Polsce. „Nowe Drogi“, nr 4/50 str. 9

W rezultacie rozwiany został raz na zawsze mit „shippingu“, jako sfery działalności gospodarczej, która ze swej natury i charakteru nigdy nie będzie mogła być przekształcona w formy socjalistycznej gospodarki i dostosowana do potrzeb socjalistycznego społeczeństwa.

W oparciu o marksowską ekonomię polityczną wykazany został produkcyjny charakter transportu. a tym samym konieczność wymierzania produkcji transportu.

Dzięki sięgnięciu swobodną ręką do doświadczeń radzieckich z zakresu planowania i określania rozmiarów pracy transportu morskiego, oraz na skutek pierwszych prób ze strony naszej nauki, stworzony został jednolity system mierników i wskaźników eksploatacyjnych. Funkcje i rola tego systemu są związane ściśle z zadaniami narodowego planu gospodarczego, bowiem system wskaźników planu gospodarki narodowej obejmuje wszystkie strony socjalistycznej produkcji i winien zapewnić w planie jednolitość i prawidłowość, stosunki wzajemne między produkcją, spożyciem, akumulacją i obrotem.

Zadania planu gospodarczego odzwierciedlane są w systemie wskaźników ilościowych i jakościowych. Wskaźniki ilościowe wyrażają zadania w dziedzinie wzrostu produkcji materialnej i produkcji usług. W różnych gałęziach i działach gospodarki narodowej istnieją różne wskaźniki ilościowe, wyrażone bądź w formie naturalnej — jako sztuki lub tony, bądź też w wartości — jako złote bieżące.

System wskaźników ilościowych pozwala na ustalenie i określenie wysokości zadań, jakie mają do wykonania w planie poszczególne gałęzie gospodarki narodowej. Takim wskaźnikiem ilościowym w transporcie morskim jest np. rozmiar przeładunku w porcie, w tonach w ciągu pewnego okresu czasu, lub przewiezionych ton w ciągu roku. Są to wskaźniki, które świadczą o rozmiarze zjawiska ekonomicznego, jakim jest produktywna działalność człowieka, przewóz towarów, przeładunek towarów.

Wskaźniki jakościowe podają sposób wykonania zadań ilościowych. Posiadają one niezwykle ważne znaczenie dla planownia. Na XVII konferencji WKP(b) mówił na ten temat Kujbyszew: „Istota planu polega właśnie na tym, że powinien on pokazać nie tylko to, co należy osiągnąć w ostatecznym rachunku, ale powinien pokazać, jak to uczynić, jakie są dzwignie wykonania planu i jak to wykonanie powinno odbywać się w czasie i przestrzeni“.

Wskaźniki techniczno-ekonomiczne obejmują: wskaźniki wykorzystania urządzeń — np. współczynnik wykorzystania nośności statku,

wskaźniki wykorzystania surowców, materiałów, paliwa, energii elektrycznej, jak np. ilość zużytego węgla na 1 tono-milę.

Wskaźniki techniczno-wytwórcze pozwalają na uzasadnienie wielkości produkcji z punktu widzenia wykorzystania jej podstawowych czynników — zdolności produkcyjnej, surowców, materiałów, paliwa i energii. Jednocześnie wskaźniki techniczno-ekonomiczne są ogniwami wiążącymi poszczególne rozdziały planu, różnorodne aspekty reprodukcji. Tak np. techniczno-ekonomiczne wskaźniki urządzeń, ustanawiając stopień wykorzystania istniejącej zdolności produkcyjnej, określają konieczność uruchomienia nowej zdolności produkcyjnej dla wykonania zamierzonego planu produkcji i w ten sposób pełnią rolę ogniw wiążącego plan produkcji i plan budownictwa (np. plan przewozów w żegludze z planem stocznii).

Wskaźniki wykorzystania surowców, materiałów, paliwa, energii pełnią rolę ogniw wiążących w planowaniu współzależne gałęzie produkcji społecznej, np. produkcję węgla, przemysł hutniczy i transport. Takie samo znaczenie posiadają one w najmniejszej komóreczce gospodarującej.

Do wskaźników ekonomicznych należą:

1. wskaźnik wydajności pracy,
2. wskaźnik kosztów własnych,
3. wskaźnik rentowności.

Wskaźnik wydajności pracy określa stopień wykorzystania pracy w okresie planowanym.

Obniżenie kosztów własnych ustala stopień wykorzystania pracy uprzedmiotowionej (urządzeń, nakładów materiałowych).

Wskaźnik rentowności określa stosunek kosztów własnych i akumulacji w danej gałęzi.

Planowanie produkcji społecznej dokonywane jest przy pomocy wskaźników ilościowych i jakościowych. Proporcje elementów materiałno-rzeczowych w reprodukcji są ustanawiane przy pomocy systemu wskaźników ilościowych. Lecz wskaźniki te nie dają możliwości ustalenia podziału całokształtu nakładów pracy społecznej oraz porównania wyników działalności poszczególnych gałęzi gospodarki narodowej i poszczególnych przedsiębiorstw.

Planowanie ogólnej wielkości masy produkcji poszczególnych gałęzi gospodarki narodowej, wielkości budownictwa, socjalistycznej akumulacji, obrotu towarowego, jest możliwe tylko w formie wartościowej — wskaźników ekonomicznych.

Wskaźniki naturalne (ilościowe) odpowiadają wartości użytkowej, a wskaźniki wartościowe odpowiadają wartości towarów, których produkcja, rozdział i wymiana przewidziane są przez narodowy plan gospodarczy.

Podstawowe mierniki planu żeglugi

Wszystkie mierniki i wskaźniki, którymi posługujemy się w planowaniu pracy żeglugi, opierają się na pięciu zasadniczych elementach:

1. statek,
2. ładunek,
3. przestrzeń,
4. czas trwania rejsu,
5. wartość usługi transportowej.

Statek

Praca transportu w ogóle, a więc i transportu morskiego, polega na przemieszczaniu towaru z jednego określonego punktu do drugiego. Procesu przemieszczania towarów nie możemy rozpatrywać w oderwaniu i niezależnie od ruchu urządzenia, przystosowanego do przewozu ładunku i pasażerów, jakim jest statek morski.

Ponieważ przemieszczenie towaru stanowi, wg Marksa, gałąź produkcji materialnej, statek odgrywa tu rolę narzędzia produkcji.

Rozmiar statku, który wyrażamy pojęciem czystej nośności (nośności netto) i pojemności, daje możliwość poznania masy towarowej, która może być przewieziona danym statkiem. Dla planowania przewozów i zdolności przewozowej posługujemy się nie nośnością brutto, lecz netto, czyli nośnością użytkową (po odliczeniu wagi załogi i wszelkich zapasów).

Miernikiem pojemności ładowni jest ich objętość w m³. Pojemność ładowni zależy od wielkości statku i jego budowy. Ponieważ przemieszczenie ładunku odbywa się między określonymi punktami, oddzielonymi od siebie określoną odległością, omówione powyżej mierniki, obrazujące rozmiar przewiezionego ładunku, muszą być uzupełnione elementem mówiącym o długości przebytej drogi.

Taką jednostką miary, przy pomocy której można by wyliczyć długość trasy, po której ładunek jest przewożony, stanowi ton o-mila.

Jeśli w prostym rejsie określonym o odległości L mil statek przewozi z portu A do portu B — Q , ton ładunku, to statek wykonuje $\frac{Q_1 L}{2}$ ton o-mil.

Jeżeli przy podróży powrotnej z portu B do portu A statek jest załadowany Q_2 ton, to wykonuje $\frac{Q_2 L}{2}$ ton o-mil.

Dla całego rejsu ilość wykonanych ton o-mil będzie wynosiła:

$$\frac{Q_1 L}{2} + \frac{Q_2 L}{2} = \frac{\Sigma Q \cdot L}{2}$$

W wypadku zawijania do kilku portów ilość ton o-mil wykonanych przez statek podczas każdego przebie-

gu będzie równa rozmiarowi ładunku pomnożonemu przez długość trasy, a całość wykonanej pracy statku w ciągu rejsu — sumie poszczególnych przewozów.

Tak więc ilość ton-mil wyraża rozmiar pracy transportowej statków (grupy statków, floty), stanowiąc jeden z głównych mierników pracy floty podczas przewozu towarów. Należy przy tym pamiętać o tym, co pisze w swej pracy W. G. Bakajew: „Tono-mila nie obrazuje produkcji transportowej statku, lecz charakteryzuje tylko rozmiar wykonanej przez flotę pracy przy przewozie ładunku. Produkcję floty stanowi samo przemieszczenie ładunku z jednego portu do drugiego“^{*}).

Dlatego nie możemy porównywać przy pomocy tego miernika produkcji transportowej dokonywanej przez statki w rozmaitych rodzajach cyklów produkcyjnych. Jasne jest, że określona ilość ton-mil osiągnięta w rejsie o dużej częstotliwości zawijania do portów różni się od takiej samej wielkości wypracowanej w jednym długodystansowym przebiegu. Łączy się to bezpośrednio z dużo większymi nakładami czasu i innymi świadczeniami ponoszonymi w porcie, i dlatego przy ustalaniu wskaźników, przy opracowywaniu planów przewozów, jak również przy ich analizie, należy pamiętać o tym precyzując zadania w odniesieniu do poszczególnych linii żeglugi regularnej oraz do różnych rodzajów ładunku i różnego zasięgu pływania w trampingu.

Statki pasażersko-towarowe przewożą jednocześnie ładunek i ludzi. Rozmiar pracy takich statków przyjęto wyrażać w ton-milach przeliczeniowych, które przedstawiają sumę ton-mil i pasażero-mil sprowadzonych do ton-mil za pomocą specjalnego współczynnika:

$$(QL)_{prze} = QL + W \cdot PL$$

gdzie: PL — pasażero-mile,

W — współczynnik dla umownej zamiany pasażero-mil na ton-mile.

Przeliczeniowe ton-mile statków pasażersko-towarowych przyjęły się przy obliczaniu kosztów własnych przewozów i określaniu wydajności pracy załogi statku.

Proces produkcji transportowej związany jest niezerwalnie z ładunkiem, który ulega przemieszczeniu. Statek, który nie posiada żadnego ładunku, ani pasażera w danym rejsie, nie wykonuje żadnej produkcji, gdy zaś przebywa określoną trasę przy niepełnym stopniu załadowania, jego możliwości produkcyjne nie są wykorzystane. Zdolność produkcyjną statku mierzy się w tonażo-milach, które otrzymuje się jako iloczyn nośności statku przez długość jego przebiegu. Wyrażają one w ten sposób rozmiar pracy transportowej, którą statek mógłby wykonać w danym przebiegu przy pełnym wykorzystaniu jego nośności. Przy obliczaniu pracy grupy statków sumujemy ilość tonażo-mil każdego statku.

Porównując ilość ton-mil i tonażo-mil wykonanych w danym okresie stwierdzamy, że w większości wypadków obie te wielkości nie pokrywają się. Ilość ton-mil jest mniejsza, co świadczy o niepełnym wykorzystaniu zdolności przewozowej statku.

Wskazuje to na konieczność mobilizowania pracowników eksploatacji transportu morskiego i kapitanów statków do jak najlepszego wykorzystania zdolności produkcyjnej i doprowadzenia do stanu, w którym ilość ton-mil byłaby równa ilości tonażo-mil.

Ładunek

Drugim elementem przewozu jest ładunek. Miernikami ładunku są:

- a) jego waga w tonach (q),
- b) jego objętość w m³.

Przestrzeń

Miernikiem przebywanej przez statek morski i ładunek przestrzeni jest odległość między portami, do

których zawija, np. między portem wyjściowym a docelowym, w milach (L).

Długość całego rejsu, a więc z portu wyjściowego do portu wyjściowego z powrotem, oznaczamy literą L .

Długość trasy, jaką ma przebyć ładunek w planowanym przewozie, uzyskiwana jest ze specjalnych tablic odległości, stanowiących jeden z załączników do planu rocznego. Nie należy dopuszczać do tego, aby w planach krótkoterminowych czy operatywnych posługiwano się, przy obliczaniu wykonanej ilości ton-mil, danymi z raportu eksploatacyjnego, bowiem większa ilość ton-mil może być osiągnięta np. na skutek złej pracy sternika, nie zaś zwiększenia zdolności produkcyjnej statku. Korzystanie z tablic odległości umożliwia analizę wykonania planu.

Poszczególne odległości podane w takiej tablicy są różne nie tylko pod względem rozmiaru, ale także ze względu na rozmaite warunki pływania. Dlatego przy wyborze typu statku dla danego rejsu bardzo ważne jest wzięcie pod uwagę długości trasy i warunków pływania.

Czas trwania rejsu

Miernikiem czasu trwania rejsu są doby. Ponieważ rejs jest zakończonym cyklem produkcyjnym procesu przemieszczania towarów, suma czasu trwania rejsów statku stanowi okres eksploatacji. Czas trwania okresu eksploatacyjnego T_e składa się z czasu pobytu w morzu t_m i czasu pobytu statku w porcie t_p . T_e stanowi jeden z ważniejszych mierników wykorzystania statku morskiego, określa bowiem jego zdolność produkcyjną.

Czas pobytu w morzu zależy od długości rejsu L i szybkości statku v ; czas postoju — od wielkości norm przeładunkowych, ilości ładunku i organizacji obsługi statku w porcie.

Czas trwania rejsu złożonego (o kilku przebiegach między portami) można obliczyć przy zastosowaniu następującej formuły:

$$t_r = \frac{l_1 + l_2 + \dots + l_n}{v} + t_{1p} + t_{2p} + \dots + t_{np}$$

czyli:

$$t_r = \frac{L}{v} = \Sigma t_p$$

gdzie:

$l_1, l_2, \dots, l_n$ — przestrzeń między poszczególnymi portami,
 $L = \Sigma l$ — długość całego rejsu,
 v — szybkość statku w milach na dobę.

Przy tym:

$$t_p = \frac{Q_1}{N_1} + \frac{Q_2}{N_2} + \dots + \frac{Q_n}{N_n} + \Sigma Op.p.$$

gdzie:

Q — ładunek w tonach,
 N — norma przeładunkowa,
 $Op.p.$ — czas trwania czynności związanych z obsługą statku w porcie.

Wysokość normy przeładunkowej ma ogromny wpływ na czas rejsu. Np. przy normie przeładunkowej $N_1 = 500$, czas rejsu statku o nośności 5000 t wynosi 16 dob. Zakładamy, że norma przeładunkowa zwiększa się: $N_2 = 2500$ t, wtedy czas rejsu statku zmniejsza się dwukrotnie, przy niezmiennym czasie pobytu statku na morzu.

Doby stanowią doskonały miernik czasu pracy jednego statku. Jednak obliczenie np. budżetu czasu w statko-dobach dla grupy statków, albo dla całej floty (elementy: T_e, t_p, t_m), jest niewygodne ze względu na to, że przy takim sposobie obliczania nie można ująć ich zdolności przewozowej. Jest całkiem zrozumiałe, że statek o 10 000 TDW, i statek o 1 200 t czystej nośności, będące w tym samym czasie w eksploatacji, mają różne możliwości produkcyjne. Dla określenia budżetu czasu statków potrzebna jest

^{*}) „Osnovy eksploatacji morskogo flota“, str. 284.

jednostka miary, w której byłaby wyrażona nośność statku.

Taką jednostką jest *tonażo-doba*, stanowiąca iloczyn nośności netto pomnożonej przez czas eksploatacji w dobach.

Wartość usługi transportowej

Miernikiem wartości jest jednostka pieniężna. Spełnia ona ważną rolę w planie techniczno-gospodarczo-finansowym żeglugi przy określaniu wartości usług, sumy nakładów, wyniku finansowego i czystej produkcji, jako udziału floty w wytwarzaniu dochodu narodowego.

*

Przedstawione mierniki mają na celu określanie najbardziej charakterystycznych cech poszczególnych elementów procesu produkcyjnego w transporcie morskim. Tak np. nośność statku w tonach stanowi najbardziej ogólne określenie możliwości produkcyjnych

Dr inż. Józef Lenkowski
Politechnika Gdańska

RADARY OKRĘTOWE*)

W artykule wyłożono podstawy fizyczne radarów w ogóle. Podano równanie zasięgu (tzw. radarowe). Przedyskutowano poszczególne parametry równania radarowego, ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb nawigacji morskiej. Na podstawie tej dyskusji określono cechy i wymagania, jakim powinien odpowiadać współczesny radar morski.

Fizyczne podstawy radaru

W fizyce znane jest już od dawna zjawisko odbicia fal elektromagnetycznych od nieciągłości w środowisku przenoszącym promieniowanie. Wszelkie przedmioty fizyczne oczywiście stanowią tego rodzaju nieciągłości, stąd możliwość zastosowania fal e. m. do wykrywania takich przedmiotów.

Zadaniem radaru jest promieniowanie energii e. m. i wykrywanie tej cząstki jej, która zostaje odbita przez przedmioty wykrywane. Na pierwszy rzut oka wydawać się może dziwne, że mała boja nawigacyjna z odległości kilku mil odbija dostateczną ilość energii, aby ją można było wykryć. Ta ilość jest rzeczywiście nadzwyczaj mała, niemniej jednak jeszcze zupełnie wystarczająca do utożsamienia przedmiotu wykrywanego.

W radarze musi istnieć jakiś sposób rozróżnienia impulsu wysyłanego od odbitego. Najczęściej robi się to przez t. w. „rozróżnianie w czasie”. Radary impulsowe są przykładem tego i są poza tym najbardziej rozpowszechnionym rodzajem radarów w ogóle.

Nadajnik radaru, posiadający długość fali rzędu centymetrów, włączany zostaje na krótką chwilę (ok. jednej mikrosekundy), w ciągu której promieniuje impuls energii e. m. Po pewnym czasie (zależnym od odległości przedmiotu wykrywanego) wraca odbity impuls (echo), zostaje przyjęty przez część odbiorczą urządzenia i w odpowiedni sposób zarejestrowany.

Rys. 1 przedstawia schemat blokowy urządzenia radarowego. Modulator dostarcza impulsów wysokiego napięcia długości rzędu 1 μ sek. i częstotliwości powtarzania kilkaset razy na sekundę. Impulsy te, przyłożone do oscylatora wielkiej częstotliwości (magnetronu), pobudzają go do drgań. Impulsy wielkiej częstotliwości doprowadzone są z oscylatora do anteny, która je wypromieniowuje.

*) Nazwa „radar” jest skrótem pochodzącym od pierwszych liter wyrazów: „radio detection and ranging”, tzn. wykrywanie i pomiar odległości przy pomocy radia

statku, czas eksploatacji w statko-dobach dla floty narodowej daje obraz rozmiaru czasu, w jakim statki dokonywać będą przemieszczenia towarów, tonażo-mile stanowią jednostkę miary pracy statku odpowiadającą jego pełnemu załadowaniu, itd.

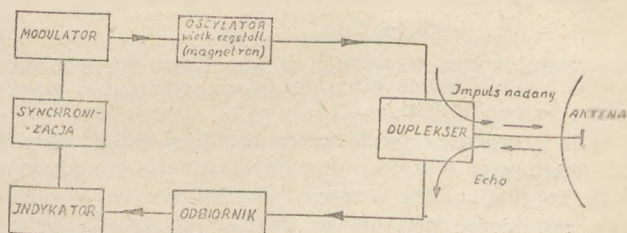
Mierniki nie mówią, jednak nic o przebiegu zjawiska — w wypadku żeglugi — o procesie przewozu ładunku, np. w jakim stopniu wykorzystana jest nośność statku, ile tonażo-mil wykonał statek x, o nośności y, na trasie z, jaki procent czasu eksploatacji zużyto na postój w porcie, jaki jest techniczny stan maszyn i wykorzystanie urządzeń, itd.

Dla przedstawienia tych zjawisk w konkretnym wyrażeniu cyfrowym dla danych warunków produkcji używa się wskaźników.

Funkcje wskaźników w planowaniu polegają na określaniu w liczbach absolutnych lub procentowych rozmiaru lub stosunku jakiegoś zjawiska, na którego podstawie można sądzić o przebiegu konkretnego procesu ekonomicznego.

Zwykle antena jest kierunkowa, tzn. energia e. m. jest promieniowana przez nią w bardzo wąskim kącie bryłowym. Odbite echa są odbierane przez tę samą antenę i zostają doprowadzone przez „duplekser” do odbiornika. Duplekser stanowi tutaj specjalnego rodzaju zabezpieczenie odbiornika przed uszkodzeniem go przez silne impulsy energii wychodzącej z nadajnika do anteny. Odbiornik jest zwykle typu superheterodynowego (tzn. z przemianą częstotliwości) i zaczyna się od razu od miksera (diody kryształowej), który przekształca mikrofale sygnału odebranego na częstotliwość znacznie niższą, mianowicie rzędu kilkudziesięciu Mc/sek. Na tym poziomie sygnał zostaje wzmocniony blisko 10⁶-krotnie, wyprostowany w detektorze i dostarczony na lampę oscylograficzną i indykatora w postaci częstotliwości wizyjnej.

Szybkość rozchodzenia się impulsów radarowych jest szybkością fal e. m., tzn. $3 \cdot 10^{10}$ m/sek. Stąd widać, że aby można było wykorzystać informację dostarczaną przez radar, pomiar czasu upływającego między wysłaniem impulsu a odebraniem jego echa winien odbywać się z ogromną dokładnością. Wystarczy chyba podać, że czas odpowiadający jednej mili morskiej jest 12,36 μ sek.



Rys. 1

Schemat blokowy radaru

W radarach okrętowych nie wystarcza posiadać radar promieniujący w jednym stałym kierunku. Najwygodniej jest mieć obraz całego otoczenia w postaci planu. Uzyskuje się to w tzw. indykatorze panoramowym (P. P. I.). W takim urządzeniu antena stale obraca się, nadając impulsy energii e. m., i analizuje w ten sposób cały teren otaczający radar.

Zgodnie z anteną obraca się również obraz na indykatorze, co wymaga zsynchronizowania obu tych ruchów.

Równanie radarowe

Ważne jest stwierdzenie, od czego zależy zasięg radaru, tzn. maksymalna odległość, przy której jeszcze można wykryć dany przedmiot. Przypuśćmy, że radar i cel jego znajdują się w wolnej przestrzeni, tak, że można pominąć wpływ powierzchni ziemi na rozchodzenie się promieniowania, jak też tłumienie w samej atmosferze.

Przypuśćmy, że prostokątny impuls wielkiej częstotliwości o mocy szczytowej P_t jest dostarczony przez nadajnik radarowy. Antena koncentruje tę moc w wiązkę, tak, że moc promieniowana w kierunku optymalnym jest większa od P_t razy G , gdzie G jest zyskiem kierunkowym anteny. Jeżeli impuls przebył odległość r w przestrzeni, to gęstość mocy (moc przypadająca na jednostkę powierzchni kulistej fali) jest równa

$$\frac{P_t G}{4\pi r^2}$$

Fala e. m. „uderza“ w cel i zostaje odbita w różnych kierunkach, tak, że jedynie część jej zostaje skierowana do anteny radarowej. Zwykle ujmuje się to zjawisko przez wprowadzenie równoważnej powierzchni S , takiej, że w wypadku zastąpienia celu fikcyjnym nadajnikiem o mocy równej gęstości mocy czoła razy S i promieniującym jednorodną kulistą falą, otrzymamy w antenie radarowej sygnał równy rzeczywistemu. W takim razie moc na jednostkę powierzchni czoła fali u anteny odbiorczej jest

$$\frac{P_t G}{4\pi r^2} \cdot S \cdot \frac{1}{4\pi r^2}$$

Jeżeli wprowadzimy pojęcie skutecznej powierzchni chwytnej anteny odbiorczej A , to ostatecznie moc szczytowa odbierana jest

$$P_r = P_t \cdot \frac{GA}{(4\pi r^2)^2} \cdot S \quad (1)$$

W wypadku, gdy antena składa się z dipola umieszczonego w ognisku reflektora parabolicznego, wyrażenie powyższe uprości się i otrzymamy

$$P_r = P_t \cdot \frac{G^2 \lambda^2}{(4\pi)^3 \cdot r^4} \cdot S \quad (2)$$

Logarytmując to wyrażenie i wprowadzając dodatkowo nowe oznaczenia:

$$db = 10 \log \frac{P_r}{P_t} \quad \text{poziom mocy echa mierzony w decybelach}$$

$$db_g = 10 \log \frac{G^2 \lambda^2}{16\pi^2} \quad \text{decybele zysku anteny}$$

$$db_s = 10 \log \frac{S}{4\pi} \quad \text{rozświetlenie celu}$$

$$db_p^0 = 10 \log \frac{1}{r^2} \quad \text{tłumienie przestrzeni idealnej,}$$

otrzymamy zależność

$$db = db_g + db_s + 2db_p^0$$

Ostatni wyraz występuje ze współczynnikiem 2, gdyż sygnał odbywa dwukrotnie drogę na odcinku r , zanim dotrze do odbiornika.

Dla przykładu rozważmy następujący radar: długość fali 10 cm, moc szczytowa $P_t = 10^6 W$. Antena posiada zysk G ok. 10^4 ($db_g = 38$). Weźmy $S = 1 m^2$, tzn. $db_s = 11$.

Wówczas, biorąc pod uwagę, że dla odległości $r = 100$ km $db_p^0 = 100$, otrzymamy

$$db = 38 - 11 - 200 = -173$$

Więc

$$P_r \approx 10^{-18} \quad P_t = 10^{-12} W$$

Moc docierająca do odbiornika jest rzędu jednego mikromikrowata, a więc nadzwyczaj mała, niemniej jednak można ją wykryć.

Dla częstotliwości stosowanych w radarach mikrofalowych właściwie jedynym ograniczeniem przy odbiorze słabych sygnałów są szumy własne odbiornika. Zakłócenia zewnętrzne w postaci atmosferycznych, czy też prze-

myślowych, są tutaj całkowicie nieaktualne. Pozostaje jedynie szum fluktuacyjny, pochodzący od bezwładnego ruchu elektronów w obwodzie anteny i w odbiorniku. Najczęściej przyjmuje się, że najniższy sygnał możliwy jeszcze do odczytania ma moc równą mocy tych szumów. Moc szumów wyraża się następującą zależnością:

$$P_{sz} = F \cdot k \cdot T \cdot df$$

gdzie kolejno

k — stała Boltzmanna,

T — temperatura absolutna w stopniach Kelvina,

df — szerokość wstęgi częstotliwości przepuszczanych przez całość odbiornika,

F — stały współczynnik (większy od jedności), określający dobroć odbiornika, zwany współczynnikiem szumów odbiornika.

W tym wypadku minimalna moc sygnału jest:

$$P_{min} = F \cdot k \cdot T \cdot df$$

a więc maksymalna odległość celu o powierzchni S

$$r_{max} = \left[\frac{P_t G^2 \lambda^2}{P_{min} (4\pi)^3} S \right]^{\frac{1}{4}} \quad (3)$$

W równaniu tym występują dwa elementy: a) czynnik zewnętrzny, zależny od celu radaru, b) właściwości samego radaru i ośrodka, w którym rozchodzi się sygnał. Celowe jest wprowadzenie tu pojęcia dobroci radaru, określonej następującą zależnością:

$$db_0 = 10 \log \frac{P_t \cdot G^2 \cdot \lambda^2}{P_{min} \cdot (4\pi)^2}$$

Korzystając z tej definicji, możemy równanie zasięgu radaru (3) napisać w sposób następujący:

$$2(db_p)_{max} = db_0 + db_s$$

Jeżeli do poprzednio cytowanego radaru zastosujemy odbiornik o współczynniku szumów $F = 10$ decybeli, oraz o szerokości wstęgi $df = 1,6$ Mc sek, to otrzymamy $P_{min} = \text{ok. } 6,4 \cdot 10^{-14} W$ ($T = 300^\circ K$), oraz $db = 230$. Przyjmując to samo S co poprzednio, tzn. $db_s = -11$ dostaniemy $(db_p)_{max} = -109,5$. Dla wolnej przestrzeni odpowiada to odległości $r = 290$ km. Rozważania te oczywiście nie biorą pod uwagę kulistości powierzchni ziemi, wpływającej na zasięg maksymalny radaru okrętowego.

Z równania zasięgu widać, jak niezmiernie wolno wzrasta zasięg wraz z podnoszeniem mocy nadajnika w radarze, lub zwiększaniem czułości odbiornika. Jeżeli moc P_t jest podwojona, to r_{max} wzrasta tylko o 19%.

Dyskusja właściwości radaru na podstawie równania zasięgu

Właściwości anteny

Wielkości G i λ występujące w równaniu zasięgu nie są niezależne od siebie. Np. dla parabolicznego reflektora z okrągłym wylotem mamy zależność następującą między D — średnicą reflektora, λ — długością fali i G — zyskiem anteny:

$$G = \pi^2 \frac{D^2}{\lambda^2}$$

Podstawiając to do równania (3), otrzymamy maksymalny zasięg:

$$r_{max} = \left[\frac{P_t \cdot \pi^2}{P_{min} \cdot 64} \left(\frac{D}{\lambda} \right)^4 \lambda^2 S \right]^{\frac{1}{4}}$$

Jeżeli uwzględnimy, że stosunek długości fali do średnicy reflektora λ/D określa z grubsza szerokość wiązki promieniowania anteny, to możemy wyciągnąć następujące wnioski: r_{max} jest proporcjonalne do długości fali w potęgę $\frac{1}{2}$, przy stałym stosunku λ/D (tzn. szerokości wiązki). Z drugiej znów strony r_{max} jest odwrotnie proporcjonalne do szerokości wiązki dla stałej długości fali. Można więc pomyśleć sobie dwie różne metody, mające na celu zwiększenie zasięgu radaru: 1. zwiększenie długości fali przy zachowaniu stałej szerokości wiązki, co ewentualnie wymagałoby zwiększania wymiarów anteny; 2. zwięźnianie wiązki anteny. To drugie ma znacznie

silniejszy wpływ, poza tym zaś nowoczesne radary winny dawać dużą dokładność namiaru kąta azymutalnego, co w rezultacie prowadzi raczej do wąskowiązkowych anten. Wymiary ich dla fal rzędu centymetrów są zupełnie znośne.

Właściwości odbiornika

Rozważania w ostatnim rozdziale doprowadziły nas do wniosku, że minimalny sygnał odbierany przez radar jest proporcjonalny do Δf -szerokości wstęgi częstotliwości przepuszczanych przez odbiornik. Stąd płynie, zdawało by się, logiczny wniosek, że tę szerokość wstęgi należy uczynić możliwie małą. Pociąga to jednak za sobą zniekształcenie sygnału odbieranego. Jeżeli pomyślimy sobie oryginalny impuls nadany przez radar jako zupełnie prostokątny, to po przejściu przez odbiornik będzie on wyglądał jak pagórek o spłaszczonych zboczach (rys. 2).

Zniekształcenia te wynikają stąd, że napięcie na wyjściu z odbiornika nie wzrasta natychmiast po przyłożeniu impulsu na jego wejście. Wzrost taki wymaga pewnego czasu, określonego tzw. stałymi czasowymi obwodów odbiornika. Przy zwięźszeniu wstęgi może się nawet zdarzyć, że impuls na wyjściu nie zdąży osiągnąć swej szczytowej wartości, jak to widać na rysunku.

Zagadnienie to można rozwiązać jedynie drogą kompromisową, gdy szerokość wstęgi jest wielkością pośrednią pomiędzy obu skrajnymi wymaganiami. Z grubsza biorąc, ta szerokość wstęgi jest równa:

$$\Delta f = \frac{1,2}{\tau}$$

gdzie τ — długość impulsu.

Właściwości nadajnika

Ze względu na charakter przerywany pracy nadajnika radarowego, moc średnia wypromieniowana jest równa mocy szczytowej razy % czasowy obciążenia δ , gdzie δ jest:

$$\delta = \tau \cdot f_r$$

zaś f_r — częstotliwość powtarzania impulsów.

Dla przykładu weźmy $\tau = 1 \mu\text{sek}$, $P_t = 1 \text{ MW}$, zaś $f_r = 350$. Wówczas $\delta = 3,5 \cdot 10^{-4}$ oraz moc średnia

$$P_{sr} = 350 \text{ W} = \delta \cdot P_t$$

co w porównaniu ze szczytową mocą 1 Megawata jest zupełnie skromną wielkością.

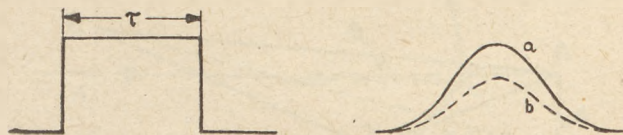
Podstawiając do równania (3) wielkość P_{min} , określoną szumami, oraz rugując P_t przez P_{sr} , otrzymamy

$$r_{max} = \left(\frac{P_{sr}}{f_r} \cdot \frac{1}{1,2 F k T} \cdot \frac{G^2 \lambda^2}{(4\pi)^3} S \right)^{\frac{1}{4}} \dots \dots \dots (4)$$

Widać stąd, że maksymalny zasięg jest zależny raczej od mocy średniej radaru i częstotliwości powtarzania. Moglibyśmy więc przy stałej mocy średniej dawać impulsy bardzo silne, lecz krótkie, lub odwrotnie. Pierwsze rozwiązanie jest gorsze, gdyż wymaga poszerzenia wstęgi odbiornika dla utrzymania zniekształceń stałymi, to zaś pociąga za sobą zwiększenie szumów. Jest jednak inny wzgląd, który decyduje o wyborze właśnie tej alternatywy. Chodzi tu o tzw. definicję w głąb, polegającą na tym, że przy długich impulsach przedmioty znajdujące się promieniowo jeden za drugim zlewają się w jedno nierozdzielne echo (dwa echa od dwu przedmiotów zachodzą na siebie). Poza tym stwierdzono jeszcze, że radary z krótkimi impulsami są mniej wrażliwe na wszelkiego rodzaju zakłócenia zaciemniające obraz radarowy.

Wróćmy teraz do równania (4). Widać z niego, że podwojenie częstotliwości powtarzania nie wywiera żadnego wpływu na zasięg radaru, ponieważ stosunek P_{sr}/f_r pozostanie stały. Są jednak inne względy decydujące o doborze częstotliwości powtarzania. W lampach oscylograficznych, używanych jako indykatory w radarach, jak wiadomo, ekran jest wykonany z materiału fosforyzującego, pobudzanego do świecenia przez strumień elektronów. Niektóre z tych ekranów są wzbudzane do maksymalnej jasności (dla danego napięcia przyspieszającego i prądu strumienia) w ciągu znikomo krótkiej chwili. Inne wymagają dla tych samych warunków czasu dłuż-

szego. Te ekrany wykazują następującą właściwość: jeżeli pobudzimy je szeregiem krótkich impulsów strumienia elektronów, z których każdy nie jest wystarczający do osiągnięcia stanu nasycenia, to po n takich pobudzeniach osiągniemy jasność większą niż n razy jasność od pojedynczego impulsu. Ta całkowita właściwość ekranu pozwala wykrywać jeszcze słabsze sygnały po zwiększeniu częstotliwości powtarzania. Stwierdzono doświadczal-



Rys. 2
Zniekształcenie impulsu w odbiorniku

nie, że minimalna moc sygnału możliwa do wykrycia jest proporcjonalna do

$$f_r^{-\frac{1}{2}}$$

Jednak nie możemy zwiększać f_r bez granic, gdyż musimy zachować pewien odstęp między impulsami wysyłanymi, i to tak długi, aby echa od najdalszych wchodzących w rachubę przedmiotów miały czas powrócić do radaru, zanim zostanie wysłany następny sygnał. Oznacza to spełnienie nierówności:

$$f_r < \frac{\text{szybkość rozchodzenia się fal e. m.}}{2 \times \text{maksymalny zasięg radaru}}$$

Można sobie zadać pytanie, jak najlepiej wykorzystać moc średnią nadajnika, czy przez zwiększenie f_r , czy też mocy szczytowej. Wybierzemy zawsze rozwiązanie drugie, gdyż czytelność echa jest proporcjonalna do pierwiastka kwadratowego z f_r , zaś zależy od P_t linowo.

Normalny radar nawigacyjny posiada, jak wiemy, indykator typu panoramowego (P.P.I.). Umożliwa to obserwację całości terenu otaczającego. Antena w takim urządzeniu posiada stały ruch obrotowy, w ciągu którego analizuje, jak mówimy, teren obserwowany. Może powstać zagadnienie, jak duża ma być szybkość kątowa anteny?

Jest rzeczą dosyć oczywistą, że przy zwiększaniu tej szybkości możemy dojść do stanu, gdy istnieje duże prawdopodobieństwo chybienia celu przez impulsy radarowe. To prawdopodobieństwo jest tym większe, im krótszą chwilę czasu zajmuje przejście wiązki anteny przez dany przedmiot. Lecz zanim osiągniemy ten stan, a nawet dużo przedtem, stwierdzić można znaczne osłabienie sygnału odbitego od celu. Osłabienie to można ująć następującą zależnością, uzyskaną w sposób empiryczny:

$$\text{osłabienie} = \sqrt{\frac{8}{F \cdot T_F}} \quad \text{dla } T_F > 8 \text{ sek.}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{F}} \quad \text{dla } T_F < 8 \text{ sek.}$$

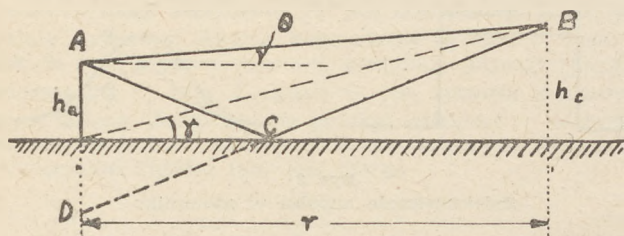
T_F oznacza tutaj okres ruchu obrotowego anteny w sekundach, zaś F — ułamek pełnego obrotu, przez który wiązka anteny spoczywa na celu.

Dla przykładu: ilość obrotów anteny 16 na minutę, tzn., że $T_F = 3,75$. Szerokość wiązki anteny jest 1° . Wobec tego dla niedużych obiektów $F = 1/360$. Stąd osłabienie przy tak szybkim obrocie anteny jest równe, wg drugiej formuły, $1/19$. Jest to cyfra, z którą należy się poważnie liczyć przy projektowaniu radaru. Zwięźszenie wiązki anteny jest równoważne ze zwiększeniem szybkości obrotu anteny (co najmniej w zakresie ważności pierwszej formuły), winno więc powodować zwiększenie osłabienia. Tak jednak w praktyce nie jest, gdyż ze zwięźszeniem wiązki idzie w parze zwiększenie zysku anteny. W rezultacie istnieje interesująca reguła praktyczna, że r_{max} jest proporcjonalne do wymiarów anteny (szerokości wiązki) w potęgę $3/8$.

Dalszym ograniczeniem szybkości obrotowej anteny jest jeszcze ten fakt, że wysłany impuls fal e. m., posiadając skończoną szybkość, po odbiciu od celu może zastać antenę obróconą już tak dalece, że praktycznie niezdolna

jest ona do odbioru. W związku z tym należy uczynić szybkość kątową anteny (w stopn. na sekundę) znacznie mniejszą od szerokości wiązki jej (w stopn.), dzielonej przez $6.7 r_{max} \cdot 10^{-6}$, gdzie r_{max} jest w km. Biorąc przykładowo, radar z anteną o wiązce 1° na odległości maks. 160 km winien mieć szybkość kątową mniejszą niż 3 obr./sek.

W radarach okrętowych przy doborze ilości obrotów anteny ważny jest wzgląd na kołysanie się statku. Wolno-



Rys. 3

Wpływ płaskiej powierzchni na rozchodzenie się sygnału radarowego

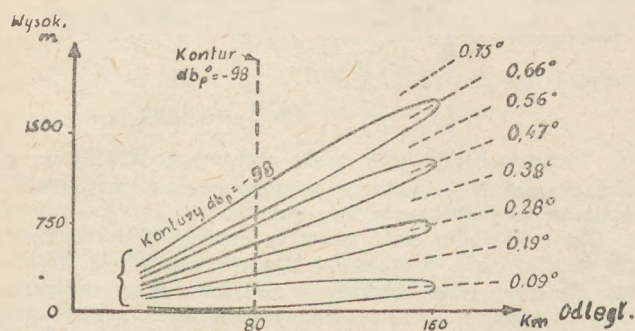
obrotowe anteny (rzędu kilkunastu obrotów na min.) mogą ewentualnie wpaść w rytm kołysania się statku, tak że impulsy radaru stałe będą chybiały celu. Z tego względu niektóre kraje, wprowadzając normy na radar nawigacyjny, przewidywały dla niego znacznie wyższą szybkość anteny, bo około 20.

Czynniki zewnętrzne

Jako czynniki zewnętrzne, występujące w równaniu zasięgu radaru, należy wymienić, poza powierzchnią S , warunki rozchodzenia się fali e. m., wysyłanej i odbieranej przez radar. Założenie poprzednio uczynione co do rozchodzenia się w swobodnej przestrzeni nie może być spełnione w warunkach rzeczywistych, gdy radar znajduje się w niewielkiej odległości od powierzchni morza. Należy tę sprawę zbadać nieco bliżej.

Fale e. m. centymetrowe rozchodzą się na ogół tylko po linii widzenia. Występuje tu jednak zjawisko ugięcia, dzięki któremu widoczne są dla radaru przedmioty ukryte za niezbyt dużymi przeszkodami, jak też leżące nieco dalej niż horyzont optyczny. To rozszerzenie horyzontu radarowego zwykle uwzględnia się przez zwiększenie fikcyjne promienia kuli ziemskiej 1,33 raza. Wówczas dla wzniesienia anteny h_a oraz wysokości celu h_c otrzymamy odległość horyzontu:

$$r_h = \sqrt{\frac{8}{3}} \cdot a (\sqrt{h_a} + \sqrt{h_c})$$



Rys. 4

Przebieg natężenia pola o wartości -98 decybeli poniżej poziomu w odległości 1 m od anteny

gdzie: a — promień faktyczny kuli ziemskiej.

Jak widzimy, cechą charakterystyczną radaru mikrofalowego jest ograniczenie pola widzenia przez linię horyzontu.

Horyzont radarowy nie jest jednak wielkością zupełnie stałą. Czasem zdarza się bowiem uzyskać zasięg anormalnie duży, sięgający paruset km (np. z portu w Gdyni aż po półwysep Sambiu). Zjawisko to związane jest ze zmianą warunków ugięcia promieniowania e. m. w po-

bliżu powierzchni morza, np. przy silnym naświetleniu słońcem.

Nie mniej charakterystyczne dla zachowania się radaru jest zjawisko tłumienia jego sygnału przez wodę. Średnie wielkości tych tłumień zestawione są w poniżej przytoczonej tablicy:

Przyczyna	Ilość opadu (mm/godz)	Tłumienie w decybelach / km		
		Radar 9 cm	Radar 3 cm	Radar 1 cm
mgła	0,01	—	—	0,0020
„kapuśniak“	0,1	—	0,003	0,02
lekki deszcz	1	0,0035	0,03	0,2
silny deszcz	10	0,035	0,3	2
oberwanie chmury	100	0,35	3,5	20

Z tablicy widać bardzo wyraźnie różnice między radarami posiadającymi różne długości fal. Krótkofalowe radary dają, poza zwiększeniem wrażliwości na przeszkody, znacznie wyższą jakość definicji i dokładność obrazu. Zresztą widoczność opadów deszczowych na radarze nawigacyjnym jest nawet pożądana, gdyż pozwala np. zlokalizować już z pewnej odległości burzę. Obecnie niemal bez wyjątków radary nawigacyjne posiadają długość fali ok. 3 cm.

Najważniejszym przejawem wpływu powierzchni morza na rozchodzenie się promieniowania e. m. jest możliwość dojścia sygnału do celu dwiema różnymi drogami (rys. 3).

Na rys. 3 radar znajduje się w punkcie A , zaś B oznacza cel. Skutek umieszczenia obu w sąsiedztwie powierzchni płaskiej odbijającej jest ten sam, co przy umieszczeniu drugiego nadajnika D , będącego odbiciem lustrzanym A . Wielkość promieniowania D jest równa A , zaś faza — różna o 180° . Dodatkowy przesuw fazowy powstaje poza tym od różnicy drogi przebytej przez sygnał z punktów A i D . Jeżeli ta różnica odległości jest Δr , to dodatkowy przesuw fazy wynosi

$$\beta = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \Delta r$$

gdzie: λ — długość fali e. m.

Jeżeli obliczymy wypadkową amplitudę pola wytworzonego przez sygnał dochodzący do B obiema drogami, to w zależności od E_0 , występującego w warunkach wolnej przestrzeni, dostaniemy:

$$E = E_0 \sqrt{2(1 - \cos \beta)} = 2E_0 \sin \frac{\pi}{\lambda} \Delta r$$

Gęstość mocy w punkcie B jest proporcjonalna do kwadratu amplitudy E , wobec tego więc jest ona równa gęstości mocy w wypadku rozchodzenia w wolnej przestrzeni razy współczynnik:

$$F^2 = 4 \sin^2 \left(\frac{\pi}{\lambda} \Delta r \right)$$

Uwzględniając jeszcze to, że radar odbiera własny swój sygnał jako echo, czyli że sygnał odbywa drogę od A do B i z powrotem, otrzymamy moc sygnału odbieraną przez radar, wahającą się od zera do 16-krotnej wartości mocy przy rozchodzeniu się w wolnej przestrzeni. W tym wypadku można by oczekiwać zwiększenia zasięgu radaru, w pewnych kierunkach nawet dwukrotnego (kosztem zresztą innych kierunków, gdzie sygnał nie będzie odbierany w ogóle).

Z rys. 3 możemy napisać:

$$AC + CB)^2 = AB^2 - (h_c - h_a)^2 + (h_c + h_a)^2 = AB^2 + 4 h_a h_c$$

Więc:

$$\Delta r = AB \left(1 + \frac{4 h_a h_c}{AB^2} \right)^{\frac{1}{2}} - AB \approx \frac{2 h_a h_c}{r}$$

To przybliżenie jest słuszne dla $\gamma \approx \theta$ i mniejszych od 8° . Dla tak małych kątów

$$\sin \theta \approx \theta$$

więc:

$$\Delta r \cong 2h_a \Theta$$

$$F^2 \cong 4 \sin^2 \left(\frac{2\pi}{\lambda} h_a \Theta \right)$$

Powracając do wprowadzonego wcześniej pojęcia tłumienia przy rozchodzeniu się db_n^0 , stwierdzamy, że w naszym wypadku musimy je powiększyć o dodatkowy składnik:

$$dh_p = db_p^0 + 20 \log F$$

Ostatecznie więc pole pochodzące od radaru A będzie posiadało przebieg jak na rys. 4, o maksimach w punktach:

$$\Theta = \frac{2n+1}{4} \cdot \frac{\lambda}{h_a}, \quad n = 0, 1, 2, \dots$$

i zerach w punktach:

$$\Theta = \frac{n}{2} \cdot \frac{\lambda}{h_a}, \quad n = 0, 1, 2, \dots$$

Na rys. 4 przedstawiony jest przebieg stałej wartości natężenia pola e. m., w zależności od odległości i wysokości dla fal długości 10 cm, przy antenie umieszczonej 15 m nad doskonale przewodzącą płaszczyzną.

Z rys. 4 można od razu wyciągnąć szereg interesujących wniosków:

1. Zasięg maksymalny jest, jak już stwierdziliśmy poprzednio, dwukrotnie większy dla pewnych kierunków.

2. Czułość radaru w pobliżu powierzchni morza jest mała. W związku z tym cel zbliżający się do radaru blisko powierzchni morskiej będzie zauważony dopiero bardzo blisko.

3. Cel poruszający się na stałej wysokości będzie przechodził przez szereg minimów czułości (szereg zaników).

4. Kąt elewacji pierwszego „listka” przebiegu czułości radaru, jak na rys. 4, jak też odległość katowa między sąsiednimi „listkami”, są wprost proporcjonalne do długości fal i odwrotnie proporcjonalne do wzniesienia anteny. Dlatego też radar 3 cm jest lepszy przy wykrywaniu boi nawigacyjnych od radaru 9 cm. Inaczej mówiąc, dla ustalonego kąta wzniesienia pierwszego „listka” radar 9 cm wymaga wyżej umieszczonej anteny. Właściwie ta cecha radarów mikrofalowych, w porównaniu z pracującymi na dłuższych falach, jest decydującym czynnikiem przy wyborze ich dla celów nawigacji morskiej.

Ostatnim czynnikiem wchodzącym w rachubę w równaniu radarowym jest właściwość odbijająca samego celu. Ujęliśmy ją ilościowo przez wielkość S . Daje się ona obliczyć na podstawie rozważań geometrycznej optyki jedynie dla najprostszych celów. Weźmy dla przykładu kulę o powierzchni doskonale odbijającej falę e. m. i promieniu R (rys. 5).

Przy oświetleniu tego celu promieniami równoległymi dostaniemy odbicie ich jak gdyby wychodzące ze źródła punkowego, umieszczonego w odległości $R/2$ od powierzchni kuli. Jeżeli radar jest odległy od celu o r , zaś antena jego posiada powierzchnię chwytą (okrągłą) A , to powierzchnię a od której jedynie zostaje w sposób pożyteczny odbite promieniowanie, obliczy się z zależności:

$$a = \frac{AR^2}{4 \cdot r^2}$$

Jeżeli gęstość mocy fali docierającej do celu jest:

$$\frac{P_t G}{4\pi r^2}$$

to moc odebrana przez radar wynosi:

$$P_r = \frac{P_t G}{4\pi r^2} \cdot \frac{AR^2}{4r^2}$$

Porównując to z równaniem (1), otrzymujemy od razu:

$$S = R^2 \pi$$

czyli powierzchnia równoważna S jest równa $1/4$ powierzchni kuli i jest niezależna od długości fali.

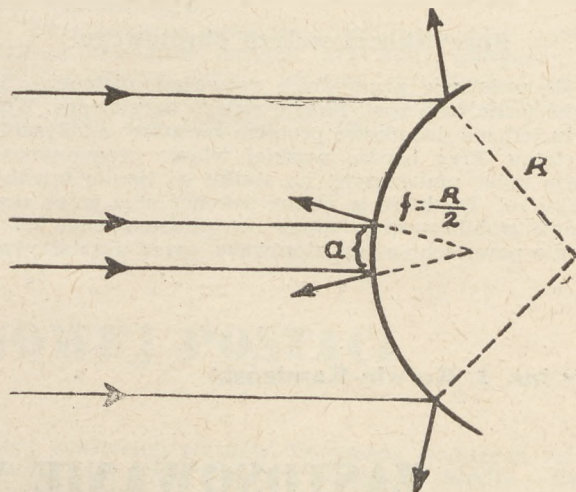
Dla celów o kształcie bardziej złożonym obliczenie S staje się coraz trudniejsze. Podajemy parę gotowych wyników.

Płaszczyzna o powierzchni P prostopadłej do kierunku promieniowania:

$$S = \frac{4\pi P^2}{\lambda^2}$$

Płaszczyzna, której normalna tworzy kąt α z kierunkiem promieniowania:

$$S \cong \frac{4\pi \lambda^2}{(2\pi \alpha)^4}$$



Rys. 5

Odbicie równoległego promieniowania przez powierzchnię kulistą

Cylinder o promieniu R i długości l , prostopadły do promieniowania:

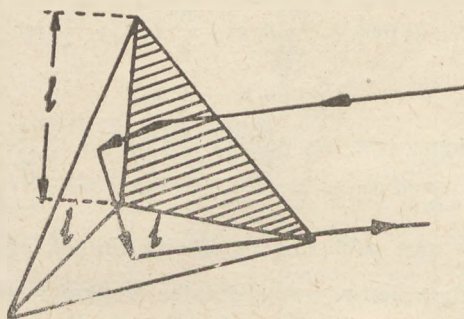
$$S = \frac{2\pi R \cdot l^2}{\lambda}$$

Cylinder o promieniu R , normalna do jego powierzchni tworzy kąt α z kierunkiem promieniowania:

$$S \cong \frac{R\lambda}{2\pi \alpha^2}$$

Charakterystyczne jest, że te wszystkie powierzchnie są zależne od długości fali, jak też od ustawienia w stosunku do kierunku promieniowania.

Trzeba tu wspomnieć o tzw. „rogowym reflektorze”. Jest on utworzony przez trzy płaszczyzny wzajemnie prostopadłe (rys. 6) i posiada powierzchnię zastępczą S dużą, a co więcej, mało zależną od kierunku promieniowania. „Reflektor rogowy” posiada właściwość odbijania promieniowania w tym samym kierunku, z którego ono nad-



Rys. 6

Rogowy reflektor

chodzi, o ile przynajmniej dwie jego płaszczyzny są widoczne dla radaru. Powierzchnia równoważna tego reflektora jest:

$$S = \frac{4\pi l^4}{3\lambda^2}$$

gdzie: l — długość boku powierzchni trójkątnej (przy λ). Przykładowo biorąc, reflektor o boku 30 cm posiada S ok. 4 m² dla fali 10 cm i 38 m² dla 3 cm. Dla uzyskania tego potrzebnego typu znajdują głównie zastosowanie na tzw. morskich bojach radarowych, które są znacznie lepiej widzialne od zwyczajnych.

Cele spotykane w praktyce są bardzo skomplikowane. Obliczenie ich powierzchni S jest rzeczą niemożliwą. Sprawę tę jeszcze bardziej komplikuje fakt, że powierzchnia ta jest zmienna w czasie, w zależności od zmian w ustawieniu celu, drobnych zmian w konfiguracji samego celu itd. Dane wzięte z praktyki wskazują jedynie wielkości orientacyjne. Np. dla dużych statków oceanicznych S ok. 10^6 m^2 .

Specyfikacja radaru okrętowego

Na podstawie poprzednich rozważań nietrudno jest ustalić techniczną specyfikację radaru okrętowego. Wchodzi tu jedynie dodatkowo problem związany z kołysaniem się statku. Przy bardzo wąskiej wiązce promieniowania anteny radar umieszczony na statku co chwilę traciłby z widoku cel. Trudność tę można pokonać albo przez zastosowanie stabilizowanej anteny (żyroskopem), albo też, co obecnie powszechnie jest stosowane, przez ukształtowanie

charakterystyki kierunkowej anteny w ten sposób, że w płaszczyźnie poziomej posiada ona szerokość wiązki niezbędną dla definicji obrazu indykatorowego, zaś w płaszczyźnie pionowej wiązkę znacznie szerszą (np. 10°). Tak szeroka wiązka w przekroju pionowym zapewnia dostateczne oświetlenie powierzchni morza nawet przy dużych przechyłach statku.

Radar przeznaczony dla celów nawigacji morskiej moglibyśmy obecnie opisać mniej więcej w ten sposób. Ma on za zadanie uniknięcie kolizji oraz ułatwienie określenia pozycji statku. W związku z tym winien on posiadać możliwie wysoką jakość obrazu na indykatorze, a więc kąt poziomy szerokości wiązki promieniowania anteny ma być około 1° . Szerokość w przekroju pionowym ok. 10° . Długość fali najodpowiedniejsza 3 cm. Szerokość impulsu ok. 0,2 μsek . Częstotliwość powtarzania ok. 1000 c/sec. Moc szczytowa parę dziesiątków kilowatów. Ilość obrotów anteny 20 — 30 na min. Wzmocnienie odbiornika ok. 120 decybeli. Ekran indykatora możliwie duży.

Mgr inż. J. Korwin-Kamieński

ZASTOSOWANIE WZORU AFANASJEW A DO PORÓWNIANIA ELEMENTÓW OKRĘTÓW

Znany jest wzór Afanasjewa, dający moc mechanizmów, poruszających okręt w zależności od szybkości i elementów okrętu. Formuła ta przedstawia się następująco:

$$IHP = 1000 \frac{(V)^{\frac{10}{3}}}{(A)} \frac{(D^2)^{\frac{1}{3}}}{(KL)} \dots \dots \dots (A)$$

gdzie:

V — szybkość okrętów w węzłach,

A — współczynnik wynoszący dla okrętów stałowych — 27,

D — wyporność okrętu w tonach metrycznych,

K — stosunek długości do szerokości okrętu,

L — długość okrętu między pionami w metrach.

Wzór ten, chociaż przestarzały, dla celów porównawczych nadaje się w zupełności; logarytmujemy go:

$$\lg IHP = \lg 1000 + \frac{10}{3} \lg v - \frac{10}{3} \lg A + \frac{2}{3} \lg D - \frac{1}{3} \lg K - \frac{1}{3} \lg L$$

Wiadome jest, że, jeśli $y = f(x + \dots \dots \dots n)$,

$$\text{to: } dy = \frac{\partial f}{\partial x} dx + \dots \dots \dots \frac{\partial f}{\partial n} dn,$$

gdzie: $\frac{\partial f}{\partial x}$ jest pochodną cząstkową funkcji po x .

Różniczkujemy, uwzględniając wielkości stałe:

$$\frac{d IHP}{IHP} = \frac{10}{3} \frac{dv}{v} + \frac{2}{3} \frac{dD}{D} - \frac{1}{3} \frac{dK}{K} - \frac{1}{3} \frac{dL}{L} \dots \dots (B)$$

Zastosowanie tego wzoru podajemy na przykładach.

Przykład I:

Mamy okręt, posiadający szybkość, dajmy na to, 10 węzłów. Chcemy zwiększyć szybkość do 11 węzłów, bez zmiany elementów okrętu.

O ile ma być zwiększona moc mechanizmów poruszających okręt?

Uwzględniając wielkości stałe we wzorze (B), otrzymujemy:

$$\frac{d IHP}{IHP} = \frac{10}{3} \frac{dv}{v}$$

Zwiększając więc szybkość o 10% musimy zwiększyć moc mechanizmów poruszających okręt o 33,3% (mniej więcej).

Naturalnie nasze rozumowanie może mieć zastosowanie jedynie przy niewielkich odchyleniach elementów okrętów.

Przykład II:

Projektujemy okręt. Znaleźliśmy okręt mający szerokość nie 11, jak zaprojektowano, lecz np. 10 metrów. Jak tę zmienić szybkość okrętu przy tej samej mocy mechanizmów?

Bierzemy wzór Afanasjewa:

$$IHP = 1000 \frac{(V)^{\frac{10}{3}}}{(A)} \frac{(D^2)^{\frac{1}{3}}}{(KL)} \dots \dots \dots (A)$$

$D = \delta LBT$

gdzie:

δ — współczynnik pełnotliwości okrętu,

B — szerokość okrętu,

T — zanurzenie.

Wstawmy te wielkości do wzoru (A), otrzymamy wówczas:

$$IHP = 1000 \frac{(V)^{\frac{10}{3}}}{(A)} \frac{(\delta^2 L^2 B^2 T^2)^{\frac{1}{3}}}{(L \cdot L)} =$$

$$= 1000 \frac{(V)^{\frac{10}{3}}}{(A)} \frac{2}{3} \frac{2}{3} \frac{2}{3} B \dots \dots \dots (C)$$

Logarytmujemy wzór (C):

$$\lg IHP = \lg 1000 + \frac{10}{3} \lg v - \frac{10}{3} \lg A +$$

$$+ \frac{2}{9} \lg \delta + \frac{3}{3} \lg T + \lg B \dots \dots \dots (D)$$

Różniczkujemy, uwzględniając wielkości stałe i otrzymujemy:

$$0 = \frac{10}{3} \frac{dv}{v} + \frac{dB}{B} \frac{dv}{v} = \frac{3}{10} \frac{dB}{B}$$

Widzimy więc, że przy zwiększeniu szerokości o 10%, szybkość zmniejsza się o 3%, przy tej samej mocy mechanizmów. Zobaczmy teraz, o ile należy zwiększyć moc mechanizmów, aby szybkość pozostała ta sama.

Różniczkujemy w tym celu logarytmowany wzór (D), uwzględniając wielkości stałe:

$$\frac{d \text{ IHP}}{\text{IHP}} = \frac{dB}{B}$$

Widzimy więc, że przy zwiększeniu szerokości o 10% moc maszyn, przy zachowaniu tej samej szybkości, zwiększy się o 10%.

Na pierwszy rzut oka wydaje się, że metodę logarytmowania różniczkowania można zastosować do wzoru admiralicji (angielskiego), gdyż jest on jednocześnie i przedstawia się jak następuje:

$$N_i = \frac{D^{\frac{2}{3}} v^3}{C_i}$$

gdzie:

N_i — moc maszyn = IP,

C_i — współczynnik zależny od v i L .

Dlatego też tutaj nie można zastosować metody różniczkowania, gdyż C_i jest funkcją niejawną od v (jak pokazał Ayre).

Postępowanie powyższe może być bardzo pomocne przy opracowaniu danych dla kilku wstępnych wariantów nowego okrętu, których zestawienie, założone w formie krzywych, pozwoli na ustalenie optymalnych właściwości dla żądanych założeń.

Mgr inż. Witold Urbanowicz

TOWAROWIEC W NOWEJ POSTACI

Ewolucja w ogólnym rozplanowaniu statków towarowych od połowy II wojny światowej. Przyczyny eksploatacyjne w przedłużeniu postojów w portach, co zmusza do szukania usprawnień technicznych dla przyspieszenia przeładunku. Stąd przeniesienie maszyn na rufę, oddanie rejonu śródokręcia na ładunek w jednakowych ładowniach, stosowanie nowych urządzeń — suwnic ładunkowych i dźwigów. Wpływ tych zmian na estetykę towarowca. Wyniki konkursów na nowy estetyczny układ statków towarowych. Potrzeby polskie w tej dziedzinie.

Wstęp

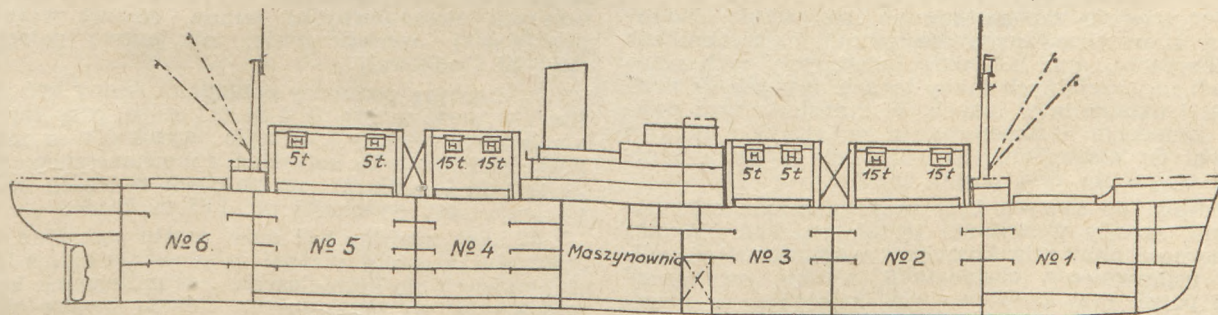
Już w czasie drugiej wojny światowej potrzeby transportowe nasunęły wiele nowych myśli przy projektowaniu statków towarowych, produkowanych wielkimi seriami. Stale rosnące doświadczenia prowadziły do dalszych zmian w ich koncepcji, co zresztą przeciągnęło się do chwili obecnej i trwa nadal. Jednakże dziś mamy za sobą więcej zarówno wykonanych nowych typów, jak i doświadczeń eksploatacyjnych

plagą właścicieli statków. Zwłaszcza w dużych rejsach występuje to jaskrawo. Np. na trasie Anglia — Daleki Wschód przed wojną rejs trwał ok. 140 dni, z czego w portach ok. 40%, a obecnie (licząc bez Japonii, a więc na krótszej trasie) trwa on ok. 200 dni, z czego w portach ponad 60%. W podróży do Australii czas w porcie wynosił średnio 37%, a obecnie ponad 60% całego czasu trwania rejsu. Powoduje to średnie przedłużenie podróży o 25 — 50%.

Oczywiście, musiało to wywołać walkę właścicieli statków o skrócenie czasu postoju; wiemy, jak wiele artykułów i wypowiedzi, projektów i sprawozdań z tej walki zawiera prasa żegluga. Interesuje nas wpływ tej walki na stronę techniczną statku i, z kolei, na jego całą nową postać.

Wpływ ten wyraża się we wzroście szybkości i, w szczególnej mierze, w usprawnianiu wszystkich urządzeń, decydujących o szybkości załadunku i umieszczania ładunku na statku.

Co do szybkości, to nadal utrzymuje się tendencja do jej zwiększania w liniowcach i trampach, aczkolwiek nie w tym pokładają się nadzieje skrócenia czasu trwania podróży okrężnej. Byłby to zbyt kosztowny i mało skuteczny środek, zwłaszcza że przy-



Rys. 1

Jeden z pierwszych po wojnie towarowców z suwnicami ładunkowymi na specjalnych konstrukcjach bramowych na pokładzie. Ten system został zarzucony

i dlatego można stwierdzić, że ewolucja ogólna prowadzi do wyraźnej zmiany utartej postaci towarowca.

Ewolucja ta jest wynikiem działania wielu czynników, głównie natury eksploatacyjnej; szczegółowe ich omawianie nie mieści się w ramach artykułu, którego celem jest raczej stwierdzenie widocznych skutków tych zmian.

Należy tylko podkreślić, że jedną z najważniejszych przyczyn jest niekorzystny stosunek dni w porcie do dni w morzu, jaki po wojnie stał się ogólną

czyną złego stanu rzeczy leży w portach, o czym nie możemy się tu rozwodzić. Jednakże towarowiec stał się znacznie szybszy, co objawia się również w trampach.

Budowa trampów doznała pewnej przerwy, poczem wznowiono ją w końcu r. 1950, lecz właściciele trampów zmuszeni są teraz do stosowania różnych innowacji, poczynając od napędu motorowego, który prawie całkowicie wyparł przedwojenny parowy. Ale na tym nie koniec ewolucji, która zmienia również manipulację ładunkiem.

Już w r. 1945 powstały projekty towarowców, zmierzające do obniżenia kosztów i usprawnienia współpracy pomiędzy statkiem i nabrzeżem. Miało to nastąpić drogą zastosowania nowej techniki ładowania, przy równoczesnym jego przyspieszeniu i większym zmechanizowaniu.

Pierwszy taki projekt, wyprowadzony z typu C-3 z doświadczalnymi suwnicami ładunkowymi, widzimy na rys. 1. Widzimy tu 4 ładownie obsługiwane przez suwnice i dwie skrajne ładownie, obsługiwane przez normalne żurawie (bumy). Ładownie pod suwnicami mają po dwa luki tak, że liny (renery) sięgają łatwo do kątów. Nad każdą ładownią są dwie dźwigarki 5-tonowe, jeżdżące każda po jednej szynie, zawieszonych w poprzek statku na stalowym rusztowaniu. Szy-

warowca na bliską przyszłość, które dalej po krótko omówimy.

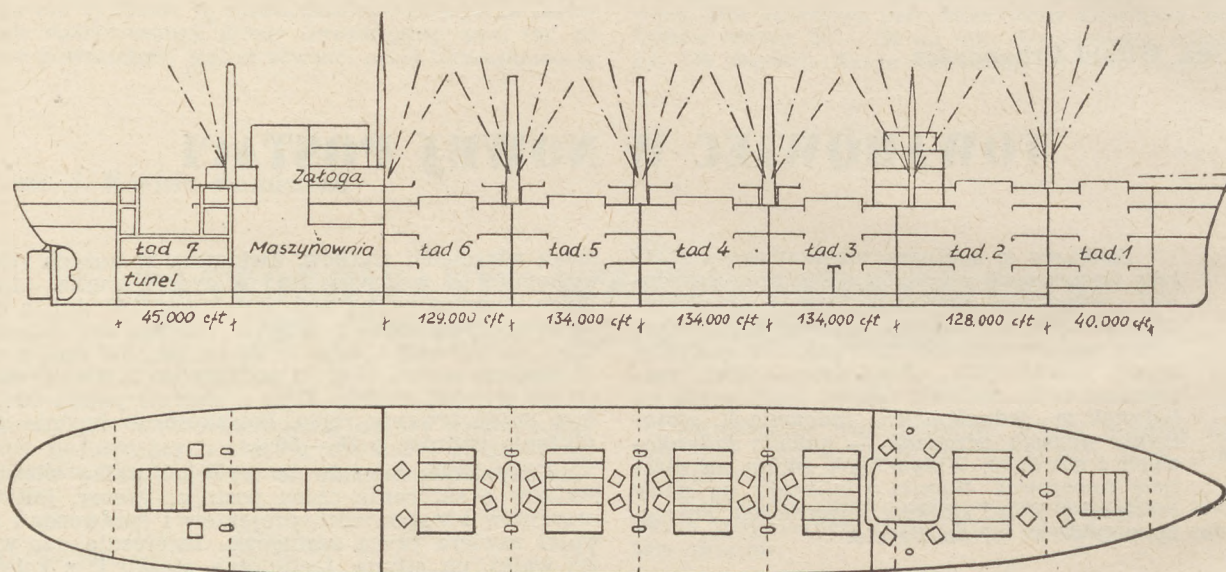
Przedtem jednak należy zestawić podstawowe korzyści takiego rozplanowania statku.

1. przeznaczenie środkowego, najwygodniejszego rejonu statku dla ładunku w prostokątnych ładowniach o jednakowej pojemności;

2. usunięcie na rufę wszystkich maszyn, skrócenie wału napędowego, korzystne ustawienie maszyn (np. kotły na pokładzie itp.);

3. zastosowanie nowych i wydajnych urządzeń ładowniczych na otwartym i gładkim pokładzie, dobry dostęp dźwigów portowych do luków.

Istnieją również dalsze warunki techniczne, ażeby statek miał nowoczesne zalety. A więc, poza maszy-



Rys. 2

Duży drobnicowiec z maszyną na rufie i ładowniami o jednakowej pojemności, szerokich lukach i jednakowym odstępem pokładów.

ny te mogą być wysuwane za burtę i dźwigarki wyjeżdżają wtedy ponad nabrzeże. Urządzenie to uległo potem ulepszeniom, ale wysokie rusztowanie — koszty znikły, gdyż okazały się one szczególnie niewygodne na pokładzie, ciężkie i brzydkie.

Już wówczas zapoczątkowano stosowanie ładunków w znormalizowanych opakowaniach, zasobnikach (kontenerach), oraz ładunków paletowych, czyli układanych na specjalnych jakby tacach, łatwych do unoszenia i układania w lukach. W związku z tym powstała koncepcja dostosowywania kształtu i wymiarów ładowni do zasobników co oczywiście wywiera kapitalny wpływ na całą postać towarowca.

Formy, do których były przyzwyczajone całe pokolenia, zaczęły w szybkim tempie zanikać. Wyższa konieczność obniżenia kosztów, mechanizacji i ogólnego usprawnienia eksploatacji zmusza do rewizji wielu pojęć, przy podstawowym założeniu, że strona techniczna jeszcze bardziej służyć musi celowym wymaganiom pracy statku. Ładunek, który zajmował miejsce przed i za maszynownią, wypiera ją ze środkowego rejonu statku.

Maszyna na rufie

Jedną z najkorzystniejszych zmian jest przesunięcie maszynowni na rufę. To, co jest już zupełnie naturalne w zbiornikowcu i w niektórych typach towarowców dla ładunków masowych — rudowców i węglowców staje się podstawową cechą trampa i liniowca drobnicowego naszych czasów. Tendencja umieszczania maszyn na rufie rozszerzyła się już na wszystkie niemal kraje morskie i dziś istnieją już różne rozwiązania i zamierzenia dalszych ulepszeń całości to-

nownią na rufie i jednakowymi ładowniami w środkowej części, musi być:

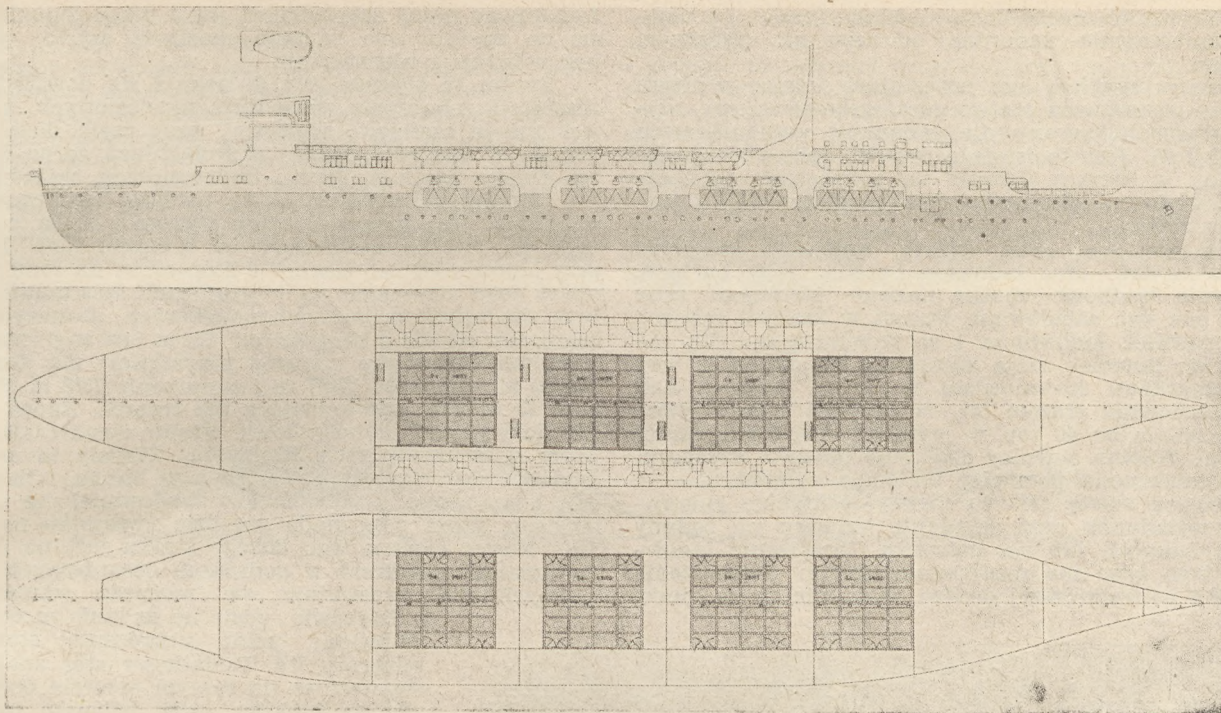
a) zachowany taki stosunek wielkości ładowni środkowych i skrajnych, aby czas przeładunku był jednakowy. Pojemność ładowni skrajnych (dziobowych i innych nieregularnych) winna, według wskazówki praktycznej, wynosić mniej niż połowę pojemności ładowni środkowej.

b) Odstępy pomiędzy pokładami winny być jednolite i wynosić w świetle 4 m (13 stóp), przy czym same ładownie winny być tejsze wysokości co między pokłady. Pozwoli to korzystać z mechanicznego manipulowania ładunkiem na paletach w trzech kondygnacjach, przy wysokości ok. 1,25 m każda.

c) Luki powinny być duże, często podwójne w poprzek statku ażeby ułatwić załadowanie kątów ładowni. Tendencja do liczniejszych, lecz mniejszych ładowni śródkrećcia, co przy dużych lukach bardzo ułatwia i przyspiesza ładowanie. Stosunek powierzchni luków do powierzchni pokładu dochodzi do 28% i wynosi co najmniej 23%, co zresztą bardzo zależy od praktyki armatora. Oczywiście, pokrywy powinny być stalowe, mechanicznie zdejmowane.

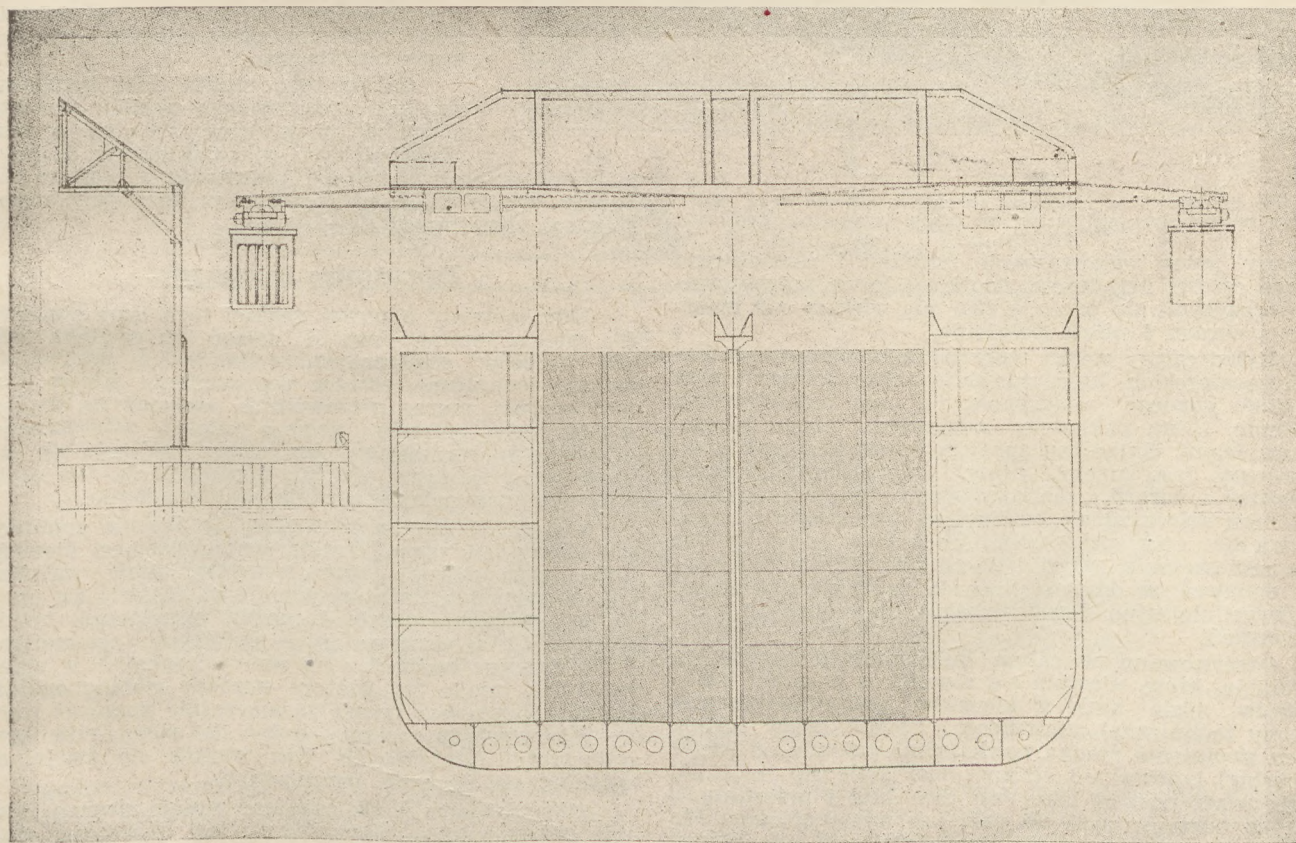
Rozważania powyższe mają na celu jedynie krótkie zestawienie czynników ekonomiczno-technicznych, które wpłynęły bezpośrednio na postać nowoczesnego towarowca, i nie jest naszym celem podawanie dalszych szczegółów technicznych. Z kolei przechodzimy do opartych na powyższych przesłankach typów statków, lub projektów typów.

Rys. 2 przedstawia nowszą wersję dużego drobnicowca typu C-4, który różni się już poważnie od typu przedstawionego poprzednio (rys. 1), aczkolwiek zachowano tu normalne pólmaszty z żurawiami.



Rys. 3

Nowy pomysł dużego statku towarowo-pasażerskiego ze specjalnymi ładowniami i ukrytymi suwnicami. Kabiny pasażerskie przy burtach w międzypokładzie



Rys. 4

Przekrój przez ładownię środkową dla zasobników i ładownię boczne. Suwnice ładunkowe z wysuwanymi na zewnątrz torami i dźwigarkami. Podwójne luki z wylotami wyłącznie przez burty

Statek ma 7 ładowni, z których 5 środkowych ma długość ok. 168 m każda i pojemność 128 — 134 tys. stop. sześć. Każda jest obsługiwana przez cztery żurawie. Dwie skrajne ładownie mają pojemność po ok. 45000 stop sześć, zatem w dobrym stosunku do

ładowni środkowych, i są obsługiwane przez dwa żurawie każda.

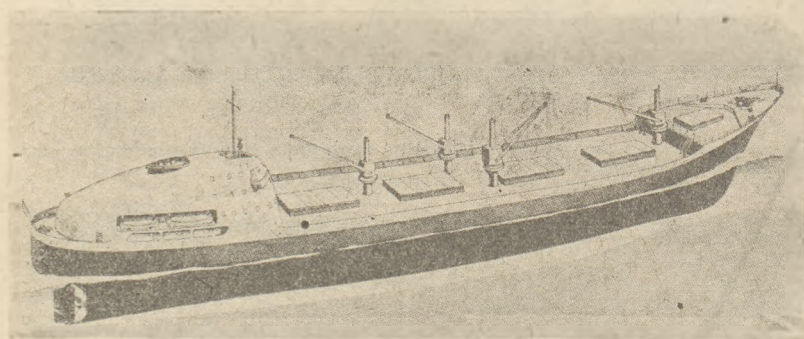
Międzypokłady i ładownie są równej wysokości. Windy ładownicze umieszczone są na specjalnych pomostach, dla dobrego widzenia. Żurawie można uno-

sić i opuszczać mechanicznie podczas pracy, co ułatwia umieszczenie ładunku od razu na właściwym miejscu.

Dalszy przykład, lecz pozostający jeszcze w sferze planów, przedstawia statek pasażersko-towarowy, wysoko wyspecjalizowany dla ładunków zasobnikowych (rys. 3 i 4). Jest to istotnie projekt całkowicie funkcjonalny, w którym dążenie do największej użyteczności odbiło się silnie na całym rozplanowaniu i wyglądzie statku.

Maszyna na rufie, cztery specjalne ładownie wzdłuż środka oraz ładownie boczne przy burtach. Ładownie środkowe można nazwać idealnymi, gdyż mogą one być załadowane wprost w każdym miejscu przez suwnice ładownicze i są wymiarowane dla zasobników. Suwnice mają wysuwane na zewnątrz tory z dźwigarkami 10-tonowymi w liczbie czterech nad każdą ładownią (razem 16), co pozwala wyładowywać równocześnie po 40 ton w jednym chwycie z każdej ładowni. Kabina suwnicy obsługuje po dwie dźwigarki i jest zawieszona pomiędzy lukiem a nabrzeżem.

Główną zaletą jest tu niezwykle szybkie ładowanie i wyładunek oraz składanie ładunku na żądany punkt ładowni, lub na nabrzeżu. Urządzenie ładownicze tego typu ma następujące zalety: przenoszenie ładunku po najkrótszej drodze, składanie go na punkt



Rys. 5

„Tramp przyszłości” z nadbudową na rufie z lekkiego stopu, zawierającą również sterownię. Elektryczne dźwigi ładownicze na pokładzie

żądany, pełne wykorzystanie udźwigu i równoczesna praca całości urządzenia, krótkie i łatwe przygotowanie urządzenia do pracy, ciężar nie większy niż masztów i żurawi i niższe położenie.

Układ całego statku wpływa na rozplanowanie kabiny pasażerskich, które znajdują dobre położenie przy burtach górnego międzypokładu, zaś pomieszczenia dzienne — na pokładzie łodziowym, ponad lukami i suwnicami. Układ ten sprawia, że wygląd statku towarowego jest zupełnie nowy. Uderza brak licznych masztów i żurawi, pionowy ruch ładunku do luku i z luku skierował się ku burtom, pozostawiając nad lukami całą przestrzeń środkowej części statku dla umieszczenia załogi i pasażerów. Nie trzeba chyba dodawać, że daje to możliwość zapewnienia załodze najwygodniejszych i najbardziej higienicznych pomieszczeń.

Obserwowana w całym budownictwie okrętowym ewolucja, która ujawnia się również w zakresie towarowców, idzie stale w kierunku podporządkowania strony technicznej potrzebom życia i pracy statku. Teza zwolnienia środka powierzchni pokładu od luków i obsługi ładowni od strony burt stale się realizuje, bądź przez podział luku na dwa luki i przesunięcie ich ku burtom, bądź też tak, jak wyżej opisano. Ale i na tym nie koniec: oto zjawiają się już oznaki dążenia do eliminowania nawet szybów maszynowych i stworzenia dostępu do maszyn dla demontażu od strony burt. Krótko mówiąc, — rozdział dróg ładunku oraz człowieka-pasażera i załogi, które dziś jeszcze się krzyżują. Dla ładunku przeznaczono dół statku, przy czym ładunek winien dostać się tam odrębną drogą, z boków. Dla ludzi przeznaczono górę i środek statku, całkowicie wolne od przeszkód i rozplanowane samodzielnie, zgodnie z wszelkimi zdobyczami socjalnymi i zasadami architektury. Napęd ustępuje na ru-

fę zarówno przed człowiekiem, jak i przed ładunkiem: ma on spełnić swe zadanie możliwie czysto, cicho, bez wibracji i niezawodnie.

Zanim te słuszne tezy doczekają się powszechnej realizacji, zobaczymy wiele form przejściowych a nawet już je częściowo widzimy, przy czym dużą rolę gra tu strona estetyczna, przyciągająca coraz większą uwagę użytkowników i budowniczych statków.

„Tramp przyszłości” — to pomysł umiarkowany w całości, lecz wprowadzający wyraźnie nową postać (rys. 5). Jest to motorowiec o nośności 7000 TDW, przy ładowności na ziarno 70 stóp sześć. na tonę. Wymiary jego utrzymane są w granicach szczególnie dobrze zbadanych w basenach modelowych mianowicie w granicach statku o długości ok. 122 m (400 stóp) między pionami. Omawiany „tramp przyszłości” ma długość 124,96 m, szerokość 17,37 m i zanurzenie 7,78 m. Szybkość 13 węzłów, wystarczająca dla trampa. Napęd diesel-elektryczny, jednośrubowy. Prądu dostarczają zespoły o szybkobieżnych silnikach. Zespoły te można wydobyc do remontu przez furtę w burcie. Ciekawa jest konstrukcja nadbudówki, zbudowanej ze stopu lekkiego, która odpowiada zasadzie „wszystko na rufie”. Nawet mostek tego dużego statku jest na rufie, co zupełnie wystarcza w podróży oceanicznych. Dla ciasnych wód przewiduje się możliwość sterowania z dziobówki, gdzie na żądanie może być ustawione pełne urządzenie sterowe, telegrafy itd. Dodatkowy ster znajduje się również na samym szczycie opływowej nadbudowy, przy jedynym lekkim maszcie sygnałowym.

Na rysunku widać sposób ustawienia łodzi we wnękach, ukrycie komina i inne szczegóły. Statek ma 5 ładowni i 5 luków, przy czym 4 ładownie mają prawie jednakową pojemność i są obsługiwane wyłącznie przez szybkie wychylne dźwigi elektryczne.

Całość tego statku robi korzystne wrażenie przejrzystego układu, prostoty i estetyki, przy czym rzuca się w oczy gładki pokład, nie zaśmiecany drobnymi urządzeniami, linami itp. przeszkodami. Jest to widoczny wynik ogólnego postępu w koncepcji nowoczesnego towarowca.

Towarowiec estetyczny

Gdy mówimy o nowej postaci tego typu statków, nie można pominąć kwestii całego ich wyglądu oraz ich walorów estetycznych. Omówione poprzednio zmiany techniczne, służące usprawnieniu strony eksploatacyjnej, muszą niezawodnie wpłynąć na wygląd statku i na potrzebę nowego ujęcia estetycznego. Chodzi o to, czy zmiany techniczne realizuje się pamiętając o estetyce, czy też pomijając ją, lub może traktując drugoplanowo i niedość świadomie.

Jest chyba rzeczą bezsporną, że obecnie pominięcie strony estetycznej statku towarowego jest niemożliwe, wobec dużego zainteresowania, jakie wzbudza ona od paru lat. Zainteresowanie to objawia się często w fachowej prasie i można przytoczyć tytuły przeszło 20 artykułów o tych sprawach, ogłoszonych w 16 różnych pismach (w ośmiu językach) w ciągu ostatnich trzech lat. Dlatego wszelkie zmiany ogólnej postaci towarowca muszą równocześnie podnosić zalety jego wyglądu, muszą dążyć do osiągnięcia form najbardziej estetycznych. Tak istotnie się dzieje, co widzimy na licznych przykładach.

Czy można w ogóle osiągnąć wysoki stopień estetyki towarowca? — Niewątpliwie tak, aczkolwiek granice możliwości są tu o wiele skromniejsze niż przy liniowcach pasażerskich. Liniowiec taki daje pole do popisu, podczas gdy ogólny układ skromnego towarowca musi przede wszystkim być podporządkowany funkcjonalnie przeznaczeniu statku. Gdy jeszcze dodamy warunek maszyny na rufie, to skrzępowanie jest duże.

Mimo to, znamy już wiele rozwiązań, które zwycięsko zrealizowały problem estetycznego towarowca. Przykładem jest polski m/s „Czech”, który w porcie

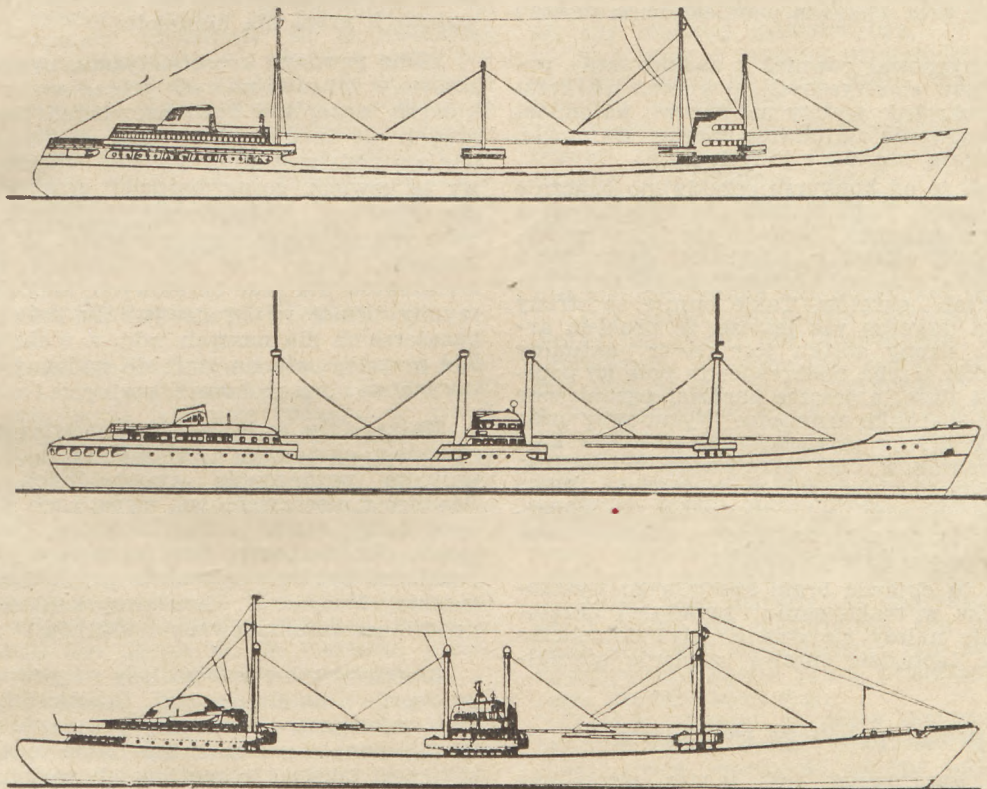
od razu przyciąga wzrok, niezależnie od kierunku widzenia: — jest to statek piękny.

Można stwierdzić bez obaw, że zarówno duży drobnicowiec oceaniczny, jak i mały motorowiec przybrzeżny dają się rozwiązać według wytycznych estetyki i dzisiejszych pojęć o piękności statku. Jedynie od ambicji i dobrej woli konstruktora zależy uwzględnienie tych wytycznych, i jego należy winić, gdy projekt wykazuje brak opracowania w tym względzie.

Właściciele statków winni żądać estetycznie opracowanych projektów, w granicach możliwych dla danego statku.

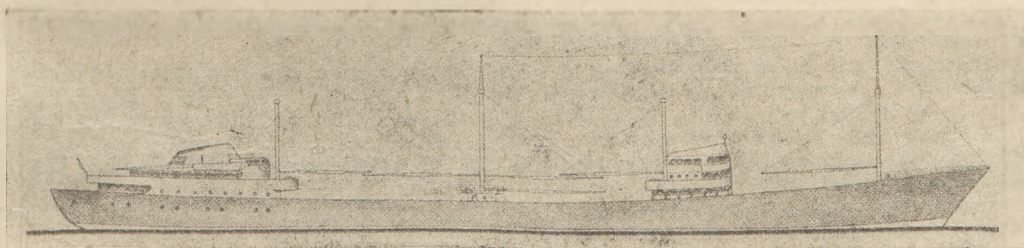
wego byli znani profesorowie bud. okrętowego oraz armatorzy, inżynierowie bud. okrętowego, architekci i artyści, co dowodzi przypisywanej temu konkursowi wagi. Jednakże rewelacją był liczny udział w konkursie: wpłynęło 226 prac, które następnie zostały specjalnie wystawione dla publiczności w jednym z muzeów. Ponadto armator wydał specjalną broszurę o konkursie i jego wynikach.

226 prac w konkursie na towarowiec, — cóż za olbrzymie zainteresowanie sprawami estetyki statku! Zastanawiające jest, że tyle osób podjęło trud, nie bojąc się ciężkich warunków.



Rys. 6

Trzy nagrodzone projekty na konkursie armatora hamburskiego na statek 8000 TDW



Rys. 7

Projekt przyjęty do realizacji, opracowany na podstawie nagrodzonych projektów konkursu

Żądanie to może iść dalej i wyrazić się w formie rozpisania konkursu na formy zewnętrzne lub wnętrza statku, albo na jedno i drugie. Nieduża firma armatorska w Hamburgu ogłosiła taki konkurs. Zamierzała ona budować towarowiec o nośności 8000 TDW, z maszyną na rufie. Wymiary statku wynoszą: długość m. pionami — 120 m, szerokość — 16 m i wysokość boczna 9,70 m. Szybkość — 15,8 węzłów.

Warunki konkursu były dość trudne ze względu na maszynę na rufie i dalsze żądania co do ilości żuraw, umieszczenia wind ładowniczych na pomostach, wymiarów luków itp. Wśród członków sądu konkurso-

Sąd konkursowy przyznał trzy równorzędne drugie nagrody za najlepsze prace, których sylwety widzimy na rys. 6. Ostateczne rozwiązanie, przyjęte do budowy, jest formą pośrednią, z przewagą trzeciego z nagrodzonych projektów. Realizowaną sylwetę przedstawia rys. 7. Trzeba przyznać, że będzie to statek o wielu nowych pomysłach. Szczególnie dobrze wypadła linia nadburcia, która na dziobie wznosi się tak, że wchłania niejako dziobówkę. Dobre są również wystające pomosty wind i cała nadbudówka rufowa z kominem.

Jak widzimy, projekt opracowany dla budowy jest skromniejszy od trzech nagrodzonych, gdyż nie

uwzględnia szeregu śmiałych form nadbudówek, ani symetrii w ustawieniu masztów. Tu sąd konkursowy musiał wyrazić zastrzeżenia co do umieszczenia ciężkiego żurawia, zaś armator wolał inaczej ustawić maszty.

Dwa z nagrodzonych projektów mają mostek w środku statku, co uznane zostało za pomysł udany, jednakże armator wolał umieścić go bardziej w przedniej części jedynie dlatego, że statek ten ma otrzymać nowy rodzaj steru tzw. „ster aktywny“ (zaopatrzoney we własną małą śrubę napędową z silnikiem elektrycznym wbudowanym w ster, który zapewnia wielką zwrotność, niezależnie od ruchu i szybkości statku). Statek będzie wchodził do portów bez holowników, co wymaga lepszego pola widzenia i umieszczenia mostku bliżej dziobu.

Armator zrezygnował również z zastosowania pokładowych dźwigów elektrycznych, ponieważ ich koszt jest przeszło dwukrotnie wyższy niż żurawi, natomiast znajdują tu zastosowanie najnowsze maszty dwunogie, które nie wymagają wantów i innych lin.

Ciekawe jest, że od konkursu oczekiwano znacznie śmielszych i nowych form statku, nie związanych z utartym ogólnym układem. Sądono, że liczni architekci, którzy wzięli udział w konkursie, dadzą także nowe formy, gdyż nie są oni obciążeni nawykami i rutyną budowniczych okrętów. Takie opinie ze strony sądu i armatora dowodzą raz jeszcze, że problem architektonicznej strony statku jest nader aktualny i żywy*). Jednakże trzeba podkreślić, że pole do popisu nie było zbyt duże, a jeszcze bardziej ograniczone przez krępujące warunki armatora. Wykonawcy prac nadesłanych tak licznie reprezentowali szerokie koła inżynierów i techników bud. okrętowego studentów, architektów i artystów (w tym sporo kobiet). Wiele projektów nosiło wyraźne cechy pomysłów fantastycznych lub braku koniecznej znajomości materii, aczkolwiek wniosły sporo świeżych myśli.

Musiały się tu objawić braki specjalnego wyszkolenia architektów w traktowaniu zagadnień okrętowych, czemu nie należy się dziwić, gdyż dotychczas nie ruszyła na Zachodzie sprawa szkolenia specjalnych kadr.

Nowa postać polskiego towarowca

Zagadnienie towarowców jest u nas szczególnie żywe, gdyż flota nasza składa się z nich prawie wyłącznie i w tym kierunku postępuje jej rozbudowa.

Ponieważ dążymy do posiadania floty najbardziej nowoczesnej, o własnym jednolitym charakterze, i statków budowanych głównie w dużych seriach, przeto trzeba brać pod uwagę nowe tendencje w budowie i rozplanowaniu statków towarowych. W pracach koncepcyjnych należy wnikliwie przeanalizować korzyści i wady nowych układów konstrukcyjnych dla każdej serii czy typu z osobna.

Sprawy umiędzszczenia maszyn, wielkości ładowni i urządzeń ładowniczych trzeba rozpatrywać uwzględniając nowe pomysły i osiągnięcia, jednak w każdym wypadku z punktu widzenia warunków pracy naszej floty, przede wszystkim zaś potrzeb i wymagań przewidzianych przez nią ładunków.

Mimo pewnego konserwatyizmu, przejawiającego się czasem w pracach naszych projektantów odnośnie niektórych szczegółów konstrukcyjnych (np. pokryw stalowych do luków), lub form estetycznych, na ogół istnieją podstawy do optymizmu w tym zakresie, sprawy te bowiem coraz bardziej zyskują u nas prawo obywatelstwa. Zainteresowanie rośnie, a możliwości własnych osiągnięć wyraźnie tężeją. W odróżnieniu od Zachodu, mamy już systematyczne szkolenie kadr architektów dla prac okrętowych. Młode te kadry biorą czynny udział w opracowywaniu mniejszych statków pasażerskich dla naszych wód, a niebawem mogą one być przyciągnięte na stałe do podobnych zadań okrętowych w biurach konstrukcyjnych i u armatorów.

Nasze duże serie statków obowiązują do wszechstronnego opracowania prototypów, to bowiem pozwala uniknąć powtarzania ewentualnych niedociągnięć. Również w poszczególnych wypadkach statków specjalnych należy zawsze o tym pamiętać. Czynniki decydujące o obliczu naszej floty są tego w pełni świadome. Pożądane byłoby ogłoszenie przez Centralny Zarząd Polskiej Marynarki Handlowej konkursów na układ i rozplanowanie budowanych statków.

Konkursy takie wzbudziłyby na pewno duże zainteresowanie wśród naszych inżynierów i studentów, a co ważniejsze — pozwoliłyby wyłowić wiele materiału dla armatora i zmierzyć nasze możliwości w tym zakresie. Trzeba te możliwości wydobyć na światło i dać sposobność młodym wypracowania nowej, oryginalnej postaci polskiego towarowca.

Janusz Majczyno

PLANOWANIE W PRZEDSIĘBIORSTWIE RATOWNICTWA OKRĘTOWEGO

Zakres działalności przedsiębiorstwa ratownictwa okrętowego i złożony charakter jego pracy. Produkcyjność pracy w ratownictwie okrętowym. Mierniki i normy w ratownictwie okrętowym. Planowanie pracy przedsiębiorstwa ratownictwa okrętowego.

Ratownictwo okrętowe w Polsce Ludowej ma za sobą szereg cennych osiągnięć, znanych społeczeństwu polskiemu, jak również armatorom zagranicznym, np. wydobyte ss „Lech“. O ile jednak stan technicznego wyposażenia przedsiębiorstwa i wyszkolenie załogi, mimo krótkiego okresu pracy, są zadawalające,

o tyle włączenie przedsiębiorstwa w system socjalistycznego gospodarowania, szczególnie w zakresie organizacji planowania i współzawodnictwa, wykazuje jeszcze duże braki*).

Poniższe uwagi są próbą znalezienia schematu planu i kontroli dla przedsiębiorstwa ratownictwa okrętowego.

Zakres działalności przedsiębiorstwa ratownictwa okrętowego

W zakres działalności przedsiębiorstwa ratownictwa okrętowego w Polsce wchodzi:

*) W sprawie szczegółów konkursu odsyłamy do sprawozdań w czasopiśmie „Hansa“, nr. 31, oraz „Schiff und Hafen“, nr 8, z r. 1951.

*) Por. artykuł p. t. „Brak pracy politycznej źródłem niedociągnięć w Polskim Ratownictwie Okrętowym „Głos Wybrzeża“, nr 223 z 21. 8. 1951 r.

1. ratowanie obiektów zagrożonych niebezpieczeństwem zatonięcia na morzu i wzywających pomocy,
2. wydobywanie wraków dla zleceniodawców.

Zasadniczym jednak celem, a więc i wynikającym z niego zadaniem, przedsiębiorstwa jest niesienie pomocy zagrożonym niebezpieczeństwem statkom. Niejednokrotnie w wyniku większej awarii statek osiada na dnie i wtedy akcja ratownicza nabiera równocześnie charakteru akcji wydobywczej.

Obecnie kiedy skutkiem działalności wojennej istnieją wraki statków z okresu wojny, wydobywanie tych wraków nie ma charakteru akcji ratowniczej, szczególnie wtedy, gdy wrak przedstawia masę złomu. O ile wrak po wydobyciu nadaje się do remontu i do eksploatacji, sytuacja upodabnia się do wskazanej uprzednio, kiedy statek skutkiem awarii i mimo pomocy osiadł na dnie, stał się wrakiem, ale po dalszej akcji został wydobyty, wyremontowany i oddany do eksploatacji. Różnica między obu przypadkami zachodzi tylko w czasie; skutkiem różnicy w czasie zajścia obu przypadków awarii, akcję wydobywczą odnoszącą się do wraków, które zatoniły w dawniejszym okresie, można zaplanować o wiele łatwiej niż akcje odnoszące się do awarii zaszłych niedawno.

Złożony charakter pracy przedsiębiorstwa

W pracy przedsiębiorstwa zachodzą więc w zasadzie trzy różne sytuacje. Pierwsza, gdy statek uległ awarii, ale uszkodzenie jest tego rodzaju, że statek posiada jeszcze pływerność, a w wyniku akcji ratowniczej zostaje doprowadzony do bazy remontowej. Jest to więc przypadek właściwego ratownictwa, ratowania obiektu przed zatonięciem, a więc działalności uniemożliwiającej zaistnienie wraku. Druga sytuacja zachodzi wtedy, kiedy statek jest uszkodzony, stracił pływerność i osiadłszy na dnie stał się wrakiem; uszkodzenie jest jednak tego rodzaju, że wrak statku nadaje się do podniesienia. Trzecia sytuacja zachodzi wtedy, gdy wrak nie nadaje się do remontu: przedstawia masę złomu i jako taki jest wydobywany.

W drugiej i trzeciej, ale szczególnie w drugiej sytuacji, wyodrębniają się z kolei dwa przypadki: 1. kiedy wydobywany wrak jest wrakiem z dawno zaszłej awarii, oraz 2. kiedy pochodzi z niedawno zaszłej awarii, która nastąpiła mimo akcji ratowniczej. W trzeciej sytuacji ten podział ma o tyle mniejsze znaczenie, że decyzja o wydobyciu wraku jako złomu zwykle nie następuje w najbliższym czasie po awarii, oraz że przy tego rodzaju wraku (tzn. po utracie pływerności i zatonięciu na skutek tak dużych szkód, że statek nie nadaje się do remontu) akcja ratownicza następuje raczej rzadko.

Powyższy podział może mieć znaczenie z punktu widzenia metod pracy, przy czym zasadnicza różnica zachodzi między przypadkami, kiedy ratuje się statek, lub kiedy nadaje się i opłaca jego wydobyć, oraz kiedy wydobywa się wrak statku jako złom.

Ale podział ten przede wszystkim może nam wskazać różnicę w charakterze pracy przedsiębiorstwa i jej ocenie. W związku z tą oceną i charakterem pracy nasuwa się pytanie, czy praca przedsiębiorstwa lub jego grup roboczych jest pracą produkcyjną, czy nie?

Kryterium pracy produkcyjnej jest produkcja materialna, w której wyniku powstają produkty rzeczowe lub usługi materialne, stanowiące materialną podstawę dla rozwoju socjalistycznych stosunków produkcyjnych^(*).

Praca ratownictwa okrętowego, podobnie jak praca straży pożarnej czy lekarza, ma za zadanie zachowanie dóbr rzeczowych czy ludzi, z tym, że w przypadku lekarza — tylko ludzi, a w dwóch pierwszych przypadkach przede wszystkim dóbr rzeczowych, ale cza-

sem również ludzi. Praca ta jest usługą, czyli wyrażeniem „szczególnej użytkowej wartości pracy”, gdyż „jest ona pożyteczna nie jako rzecz, ale jako działalność^(**)”.

Dla rozstrzygnięcia, czy pracę w której wyniku powstaje usługa, należy uważać za produkcyjną, czy nie, wystarcza kryterium stosowane do oceny pracy o wynikach rzeczowych.

W przeciwieństwie do usługi materialnej, powstającej w wyniku transportu, usługa ratowania nie ma charakteru materialno-produkcyjnego, gdyż nie jest koniecznym warunkiem „sposobu zdobywania środków do życia, niezbędnych dla istnienia ludzi^(***)”, nie jest bezpośrednim zawłaszczeniem dóbr natury^(***), będących materialną podstawą utrzymania i reprodukcji siły roboczej społeczeństwa.

Tak więc w wyniku działalności ratowniczej nie powstają nowe wartości, które mogłyby wchodzić do dochodu narodowego.

Wiemy jednak, że do działalności przedsiębiorstwa, oprócz ratownictwa, należy również wydobywanie wraków oraz złomu z wraków.

Można co prawda twierdzić, że wydobywanie złomu czy wraku ma charakter zachowania dla gospodarki narodowej pewnych wartości, a więc, że upodabnia się do „ratowania” tych wartości. To określenie nie jest jednak ani ścisłe, ani przekonujące.

Czy wobec tego można twierdzić, że wydobywanie wraku lub złomu jest tworzeniem nowych wartości użytkowych, podobnie jak wydobywanie węgla czy rudy? Wydaje się, że to podobieństwo jest większe niż w poprzednim przypadku, jakkolwiek złom lub statek spoczywający na dnie nie jest taką samą potencjalną wartością użytkową jak ruda czy węgiel w kopalni, gdyż we wraku czy złomie została przedtem zmaterializowana pewna suma pracy. Jednak leżąc na dnie morza wrak nie przedstawia aktualnie wartości użytkowej. Jego potencjalna wartość realizuje się z chwilą wydobywania, podobnie jak w przypadku rudy czy węgla.

Jeżeli więc uznamy, że charakter wydobywania węgla i wraku jest materialnie ten sam, że należy do sfery produkcji materialnej, tym samym praca przy wydobywaniu będzie pracą produkcyjną, będzie tworzyła produkt społeczny.

O ile w stosunku do pracy zaangażowanej w wydobywaniu złomu uwagi powyższe wydają się słuszne, o tyle mogą powstawać pewne wątpliwości w przypadku wydobywania wraku z przeznaczeniem do odbudowy, kiedy wydobyć to nastąpiło w dalszym ciągu nieudanej akcji ratowniczej.

Mianowicie chodzi tu o przypadek, kiedy statek, mimo akcji ratowniczej, osiada na dnie, a ekipa w dalszym ciągu stara się go wydobyć, przy czym w końcu udaje się to. W takiej sytuacji zaciera się granica między tym, co nazywamy akcją ratowniczą, a akcją wydobywczą. Niewyznaczenie tej granicy powodowałoby konieczność uznania całej tej akcji za ratowniczą, albo — wydobywczą.

Rozpatrzmy te sytuacje. Jeżeli statek jest ratowany i uda się w wyniku akcji ratowniczej zachować jego pływerność oraz doprowadzić do bazy remontowej, wtedy praca ekipy jest nieprodukcyjna, ale została zachowana pewna wartość stosunkowo niewielkim nakładem pracy. Jeżeli jednak statek, mimo akcji ratowniczej, osiadł na dnie, ale został wydobyty w dalszym ciągu akcji, a całość akcji uznamy za wydobywczą ze względu na jej końcowy wynik, to wtedy należało by uznać pracę ekipy w ciągu całego czasu akcji za produkcyjną. Mogłaby więc zaistnieć sytuacja paradoksalna, że np., na skutek mniejszej sprawności ekipy, nie udało się zachować pływerności statku, skutkiem czego ekipa wykonuje dodatkową pracę wydobywczą. Cała jednak akcja, w myśl poprzednich założeń, nabrałaby w zamian charakteru pracy produkcyjnej, realizującej potencjalną wartość użytkową wraku.

^(*) Archiwum Marks i Engelsa, t. II, str. 145, wyd. ros. z r. 1933. Cyt. za Kronrodem, str. 104.

^(**) J. Stalin, Zagadnienia leninizmu, str. 533, wyd. ros. Cyt. za Kronrodem, str. 118.

^(***) Kronrod, str. 108.

^(*) J. A. Kronrod. Zasadnicze zagadnienia teorii Marks i Lenina o pracy produkcyjnej w ustroju kapitalistycznym i socjalistycznym. „Zagadnienia ekonomii politycznej socjalizmu w ZSRR”, str. 126, tłumaczenie.

Z punktu widzenia wyników, akcję należało by uznać za wydobywczą (jednak uwagi powyższe przemawiają przeciw takiemu stanowisku), z punktu widzenia zaś zadania ekipy całą akcję w przytoczonym przypadku należało by uznać za ratowniczą. To stanowisko wydaje się słuszniejsze. Przemawia za nim przede wszystkim fakt, że ekipa przystępuje do akcji jako akcji ratowniczej, oraz fakt ciągłości akcji. Dodatkowy nakład pracy, związany z wydobywaniem statku, wpływa na obniżenie wielkości wskaźnika sprawności pracy ekipy.

Miary wyników działalności przedsiębiorstwa

Powyższe uwagi mają znaczenie nie tylko z punktu widzenia produktywności pracy, ale, co nas w tej chwili przede wszystkim interesuje z punktu widzenia planowania. Chodzi nam o ustalenie charakteru wyników działalności przedsiębiorstwa, ich wielkości i miar, przy pomocy których moglibyśmy je oceniać.

Planując jakąś działalność gospodarczą, czynimy to w celu uzyskania pewnych wyników. Jeżeli np. planujemy wydobyć węgiel, to czynimy to w celu jego uzyskania dla gospodarstwa narodowego. Wynik zaś tej działalności mierzymy ilościowo przy pomocy jednostek wagi, jakościowo przy pomocy jednostek ciepła itp., wartość zaś tego wyniku równa się ilości pracy społecznie niezbędnej do wydobywania tego węgla.

Podobnie, jeżeli podejmujemy decyzję wydobywania wraku, to po to, by w wyniku udanej akcji wydobywczej uzyskać pewną wartość użytkową, którą, w zależności od stopnia zniszczenia i od decyzji o przeznaczeniu (decyzja może nastąpić już po dokonaniu akcji wydobywczej), możemy mierzyć bądź ilością ton złomu, bądź ilością DWT, BRT, jeżeli statek nadaje się do remontu i eksploatacji; wartość tego wyniku równa się ilości pracy społecznie niezbędnej do wytworzenia tego złomu lub uszkodzonego statku.

Tak więc pracy wydatkowanej przez przedsiębiorstwo na wydobywanie wraku przeciwstawia się wynik o wartości użytkowej — złom, uszkodzony statek (podobnie jak w przypadku węgla), ale oprócz tego pewna wartość, suma pracy dawnej zakrzepła w złomie czy wraku statku (do powstania węgla w kopalni człowiek nie dołożył swej pracy).

Dlatego wydaje się, że wynik pracy można mierzyć również, oprócz miar rzeczowych, przy pomocy szacunkowej wartości złomu, bądź uszkodzonego statku. Ta wielkość wartości w stosunku do wartości środków zużytych na wydobywanie jest wykładnikiem rentowności akcji wydobywczej.

W przypadku, gdy ratowany statek osiada na dnie, ale w dalszym ciągu akcji zostaje wydobyty, z punktu widzenia zadania planowego, jakim jest zachowanie wartości statku, oraz z punktu widzenia praktyki planowania uznamy, że wynik całej akcji ratowniczo-wydobywczej jest taki sam, jak w przypadku tylko akcji wydobywczej (ale nie z punktu widzenia produktywności pracy). W ten sposób uzyskujemy sytuację, że na jednostkę wydatkowanych środków przypada w tej akcji mniej efektu niż w akcji tylko wydobywczej (nie poprzedzonej akcją ratowniczą), przez co uzyskamy dla załóg bodziec do zwiększania sprawności w celu zachowania pływerności statku.

Z tych samych względów wynikiem akcji ratowniczej jest, podobnie jak przy akcji wydobywczej, również zachowanie pewnej wartości, której nie pozwolono w efekcie akcji zniknąć dla gospodarstwa narodowego. Tak więc w przypadku akcji ratowniczej miary wyników będą te same co w przypadkach poprzednich.

Normy w przedsiębiorstwie

Wskazane miary wyników działalności gospodarczej są zbyt ogólne, aby mogły służyć za podstawę do zbudowania norm. Naturalnie mowa tu tylko

o rzeczowych miarach, gdyż te tylko mogą być podstawą budowania norm zatrudnienia i zużycia środków.

Miary te nie nadają się do budowania norm nie tylko dlatego, że są zbyt ogólne, ale przede wszystkim dlatego, że nie wyrażają wielkości szkody, jaką ekipa ratownicza musi swą działalnością naprawić, aby przywrócić statkowi pływerność. Miara BRT czy podobna jest w tym przypadku miarą wielkości obiektu, jaki zachowano dzięki akcji dla gospodarstwa narodowego, ale nie określa wielkości szkody.

Wielkości szkody natomiast nie można określić tak, jak w produkcji dóbr rzeczowych, jednostkami tych dóbr, w stosunku do których można by dokładnie obliczyć ilość niezbędnych do ich wytworzenia środków.

Szkoda w przypadku awarii może odnosić się do rozmaitych elementów statku, jakkolwiek najczęściej odnosi się do poszycia i owręgowania.

Wielkość szkody określamy negatywnie, np.: brak tyłu i tyłu blach poszycia w tym i w tym miejscu. Ale równocześnie ważne jest z punktu widzenia wyeliminowania szkody, w jakiej sytuacji i w jakich warunkach znajduje się statek (jaka jest głębokość zanurzenia, jakie jest położenie kadłuba itp.). Te warunki mają duży wpływ szczególnie na wielkość norm zużycia czasu. Na wielkość tych norm będą miały wpływ również warunki atmosferyczne.

Wydaje się, że do zagadnienia norm w przedsiębiorstwie ratownictwa okrętowego należy podejść dwójako. Z jednej strony trzeba mieć na uwadze, że w wyniku działalności przedsiębiorstwa nie powstają produkty rzeczowe, jednolite i jednostkowe, że przy każdej szkodzie większość warunków i elementów określających ją jest różna. Tym samym gorsza jest podstawa normowania. W akcjach szczególnie ratowniczych, kiedy stopień niebezpieczeństwa jest duży, ścisłe trzymanie się norm zużycia będzie niewłaściwe i sprzeczne z charakterem akcji ratowniczej (tak jak nie jest do pomyślenia, by lekarz nie mógł ciężko choremu dać potrzebnej w danej sytuacji ilości leków, ponieważ norma zużycia na 1 chorego jest niższa). Z drugiej strony system planowania wymaga stosowania norm w działalności gospodarczej, dlatego też należy dążyć do określoności zużycia środków w zakresie, na jaki specyficzne warunki pracy pozwalają.

Tę określoną można uzyskać na drodze obserwacji i statystyki wielkości uszkodzeń, ilości środków zużytych na ich naprawienie, z podaniem możliwie wszystkich warunków dotyczących szkody i warunków zewnętrznych (np. wielkość statku, położenie statku, rodzaj dna, pogoda itp.).

Posiadając większą ilość takich obserwacji, odpowiednio zgrupowanych według charakteru szkód, będziemy mogli określić przybliżone normy czasu i zużycia środków.

Cykl produkcyjny — akcja ratownicza

Praca w przedsiębiorstwie ratownictwa okrętowego nie ma charakteru cyklicznego, co wynika z rodzaju przedsiębiorstwa, jako przedsiębiorstwa ratowniczego. Z zasady praca w przedsiębiorstwie jest nierównomierna: częściowo ze względów klimatycznych, ale przede wszystkim dlatego, że częstotliwość awarii może być różna. Przy istnieniu pewnej sumy wraków dawnych ta nierównomierność jest złagodzona. Podstawą działania przedsiębiorstwa jest akcja ratownicza (wydobywczą). Akcja powinna kończyć się z chwilą doprowadzenia statku do bazy remontowej, z chwilą wydobywania złomu, ale również może kończyć się brakiem efektu.

Długość poszczególnych akcji jest różna i zależy od wielkości obiektu, wielkości szkody, położenia obiektu itp.

Nierównomierność przeprowadzania akcji i czasu ich trwania powoduje trudności w planowaniu.

Ekipa ratownicza — grupa robocza przedsiębiorstwa

Przedsiębiorstwo prowadzi swą działalność przy pomocy grup roboczych — ekip ratowniczych. Przeważnie jedna ekipa zajmuje się jedną akcją ratowniczą. Jednakże mogą istnieć sytuacje, w których część wyposażenia ekipy przerzucana jest do innej akcji i wtedy najczęściej — do innej ekipy. Powoduje to konieczność uwzględniania w planach ekip możliwości przerzucania części wyposażenia z jednej akcji do drugiej.

Mimo możliwości zachodzenia takich zmian w układzie pracy ekipy, trzeba ją uznać jako podstawową jednostkę roboczą w planach krótkookresowych.

Plan roczny przedsiębiorstwa

Przy założeniu, że głównym zadaniem przedsiębiorstwa jest usługa ratownictwa (a nie wydobywanie wraków), planowanie rozmiaru tych usług może mieć jedynie charakter przewidywania stopnia wypadkowości we flocie. Stopień ten może być ustalony na podstawie obserwacji z dłuższych okresów czasu, przy uwzględnieniu stanu technicznego floty. Te obserwacje mogą dać podstawę do ustalenia rozmiarów wyposażenia przedsiębiorstwa, aby zapewnić możliwości podjęcia akcji ratowniczych w przypadku zaistnienia awarii.

W okresie gotowości do podjęcia akcji ratowniczych ekipy ratownicze mogą podejmować akcje wydobywania wraków.

Jeżeli w obszarze działania przedsiębiorstwa znajdują się wraki przeznaczone do wydobywania, to plan roczny należy budować biorąc za podstawę akcje wydobywcze, w stosunku do których można w znacznym przybliżeniu określić wielkość zadania. Akcje nieprzewidziane włączone są do planu z chwilą podjęcia decyzji o ratowaniu.

Plan roczny, prowadzony według akcji wydobywczych (ratowniczych), powinien zawierać opisowe i ilościowe określenie zadania wydobywczego, z podaniem czasokresu akcji i daty zakończenia akcji (również, jeżeli data zakończenia akcji wykracza poza rok planowany). Wzór określenia zadania planowego może być następujący:

Nr akcji	Określenie zadania	Wielkość zadania		Czasokres akcji	
		Jednostka	Ilość	Data rozp.	Data zakończ.

Oprócz tego, plan ten, dzieli się na:

- plan zatrudnienia taboru,
- plan zatrudnienia siły roboczej,
- plan nakładów rzeczowych,
- plan nakładów finansowych,
- plan wyników.

Plan zatrudnienia taboru i siły roboczej powinien być prowadzony osobno dla podstawowych grup taboru i dla poszczególnych grup pracowników, ale łącznie dla danej grupy w całej akcji. Podobnie należy prowadzić plan nakładów rzeczowych.

Wzory powyższych planów mogą być jednakowe i przedstawiać się następująco:

Nr akcji	Plan roczny	M i e s i a c e											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

W nagłówku podaje się np.: holowniki, albo pontony, w przypadku zaś planu siły roboczej np.: spawacze. Oprócz określenia: spawacze, należy podać przy każdym nagłówku, w jakich jednostkach wielkości

planu są wyrażane. Tak więc dla planu nakładów rzeczowych będą to jednostki wagi, dla planu zatrudnienia siły roboczej — roboczo-godziny. Dla holowników należało by przyjąć za jednostkę pracę 1 KM w ciągu jednej godziny.

Wszystkie te plany, jak wskazuje wzór, należy prowadzić z rozbićciem na miesiące.

Według analogicznych wzorów należy prowadzić plan nakładów finansowych, z zaznaczeniem jednak wydatków dewizowych.

Plan wyników przewiduje następujące pozycje: suma nakładów z rozbićciem na nakłady złotowe i dewizowe, suma przewidywanych wpływów, stosunek kosztów dewizowych do sumy całkowitej kosztów oraz stosunek wielkości wpływów do wielkości nakładów.

Kontrolę wykonania planu należy prowadzić według tego samego układu, który jest przewidziany dla planu.

Trzeba wreszcie zaznaczyć, że wzory planów państwowych w tym zakresie są różne od powyższych, jednak dadzą się skoordynować.

Plan miesięczny przedsiębiorstwa

Przy budowaniu wzoru planu miesięcznego wzięto za podstawę tego planu nie akcję, gdyż ta najczęściej przekracza granice miesiąca, lecz plan pracy ekipy, ze szczegółowym rozbićciem tego planu według poszczególnych pracowników i poszczególnych urządzeń.

Miesięczny plan ekipy dzieli się na plan zamierzonych prac, zatrudnienia taboru, robocizny, nakładów rzeczowych i pieniężnych.

Do planów miesięcznych wprowadza się równocześnie kontrolę wykonania przy pomocy danych dziennych.

Wzory planów miesięcznych ekipy są jednakowe dla poszczególnych planów odcinkowych. Zmienia się tylko pierwsza pozycja, charakteryzująca dany plan odcinkowy. Wzór planu może przedstawiać się następująco:

Plan operatywny zatrudnienia taboru Ekipy X na miesiąc...

Rodzaj taboru	Nr akcji	Jednostka	Plan miesięczny	Wykonanie												Stosunek wyk. do planu
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	...			

Wskazanie we wzorze planu numeru akcji pozwala na uwidocznienie ewentualnego przerzucania taboru czy pracowników do innych akcji.

Sporządzanie planów

Plan roczny sporządza dział planowania przedsiębiorstwa.

Dział planowania sporządza projekt planu miesięcznego przy uwzględnieniu planu rocznego, poczem daje go do oceny załodze ekipy. Załoga po rozpatrzeniu planu podejmuje w stosunku do tego planu zobowiązania, tak, że ostatecznie do planu wchodzi wielkość poprawione. Wzór planu miesięcznego z dziennymi danymi wykonania posiada kierownictwo ekipy, które wypełnia codziennie odpowiednie rubryki. Analogiczny plan, tylko bez danych dziennych, posiada dział planowania.

Załoga powinna mieć wgląd do planu, aby móc kolektywnie analizować jego wykonanie. Taka samokontrola staje się bodźcem do podwyższania wydajności pracy i obniżania kosztów własnych.

W sprawie korozji morskiej

W związku z artykułem dr J. Dobrowolskiego pt. „Zagadnienia korozji morskiej”, opublikowanym w nr 1—2 (1951) „T.G.M.”, Zakład Chemii Fizycznej P.G. nadesłał do Redakcji list z prośbą o opublikowanie następującej notatki uzupełniającej:

Prace Zakładu Chemii Fizycznej P. G. z zakresu ochrony ścianek szczelnych przed korozją w basenach portowych w r. 1950 były subsydiowane przez Morski

Instytut Techniczny, natomiast w r. 1951 jedynie badania laboratoryjne są subsydiowane przez Morski Instytut Techniczny; badania terenowe Zakład Chemii Fizycznej P. G. prowadzi we własnym zakresie. Zarówno Zarząd Portu, jak i Kapitanaty Portów wykazują pełne zrozumienie dla naszych prac i chętnie przychodzą nam z pomocą, za co tą drogą kierownictwo Zakładu wyraża im słowa podziękowania.

Prace powyższe są prowadzone pod kierunkiem ob. prof. dr Minca Stefana, kierownika Zakładu Chemii Fizycznej Politechniki Gdańskiej; w pracach biorą udział ob. ob.: mgr. inż. Szacukiewicz Irena, mgr. inż. Bieguszewski Zygmunt, mgr. inż. Stankiewicz Aleksander oraz Pucek Tadeusz.

SŁOWNICTWO MORSKIE

W SPRAWIE TERMINOLOGII FALI

Należy się cieszyć, że po długim okresie milczenia ukazały się na łamach „Techniki i Gospodarki Morskiej” uwagi krytyczne o terminologii w zakresie dynamiki morza, zaproponowanej przeze mnie w nr 1/2 „Techniki Morza i Wybrzeża” z 1950 r. Wszakże celem umieszczenia tego artykułu było właśnie wywołanie krytyki i propozycji korekty. Parę uwag w tej sprawie zamieścić wprawdzie w tymże czasopiśmie prof. Potyrała, nie wniosły one jednak nowych materiałów do poruszonego tematu. A. Rojecki i dr E. Stenz podeszli do sprawy bardzo rzeczowo i skrupulatnie, i za to należy się im wdzięczność tych wszystkich, którzy interesują się słownictwem morskim w ogóle, a zagadnieniami oceanografii w szczególności, i których grono jest dość liczne, albowiem te zagadnienia w dużym stopniu wiążą się ze sprawami budownictwa morskiego, hydrografii, rybołówstwa i techniki nawigacyjnej.

Całkowicie podzielam zapatrywania moich krytyków na zasób pojęć, jakie należało by objąć słownictwem polskim w razie wydania specjalnego polskiego słownika poświęconego sprawom oceanografii. Zgadzam się także z tym, że było może zbędne podawanie niektórych terminów zupełnie ogólnie ustalonych w fizyce, zwłaszcza że podany przeze mnie zasób terminów z oceanografii właściwiej bynajmniej nie wyczerpuje przedmiotu i wymaga znacznego uzupełnienia. W dziedzinie ruchu falowego wiedza poczyniła w okresie wojennym i powojennym znaczne postępy i wprowadziła nowe pojęcia, którym należy dać wyraz w słownictwie polskim.

Trzeba także poczytywać Rojeckiemu i Stenzowi za zasługę, że uwag swych nie ograniczyli jedynie do terminów polskich, lecz poświęcili dużo uwagi i pracy na ulepszenie równoważników w językach obcych.

Trafne dobranie równoważników, zwłaszcza w kilku językach, nie jest rzeczą łatwą. Nie wszystkie narody jednakowo tworzą swą terminologię dla oznaczania licznych obserwowanych zjawisk i pojęć z nimi związanych i wskutek tego używają odpowiedników tylko mniej więcej równoznacznych; sami autorów w swych dziełach używają nieraz dla oznaczenia jednego zjawiska różnych terminów o znaczeniu zbliżonym, lecz różniącym się w odcieniach. Tak np. polski wyraz fala posiada w języku francuskim odpowiedniki: onde, ondulation, vague, lame, mer, przy czym każdego z nich używa się nie dowolnie, lecz zależnie od odmian zjawiska, lub podejścia do przedmiotu. Termin onde, używany zwykle w rozprawach teoretycznych w odniesieniu do ogólnego zjawiska falowania, byłby zupełnie niewłaściwy w zastosowaniu do fal obserwowanych w naturze, zwłaszcza fal wiatrowych, którym odpowiada termin vague lub

lame (raczej większa fala o długim grzbiecie). Z fal naturalnych można tym terminem określać tylko długie fale długookresowe, jak fale pływowe, fale sejsmy, fale sejsmiczne (które na brzegu, w zjawisku raz de marée, także właściwiej jest określić jako vague), lub też fale wewnętrzne, bezpośrednio niewidzialne. Une ondulation jest to pojedyncza fala z szeregu fal, mer odpowiada polskiemu wyrazowi fala, użytemu w znaczeniu falującego morza (zbliżony termin angielski sea może oznaczać zarówno stan morza, jak i pojedynczą falę wiatrową). W każdym języku istnieją podobne odcienie pewnych pojęć i oddających je wyrazów, a wiele terminów istniejących w jednym języku nie posiada równoznacznych odpowiedników w innym, który buduje swą terminologię inaczej. Powyższe trudności są przyczyną, że w różnych słownikach i leksykonach istnieją nieraz znaczne rozbieżności, powodowane przez subiektywne rozumienie przez autorów poszczególnych haseł.

Po tych uwagach wstępnych przejdę do bliższej analizy proponowanych zmian, uzupełnień i sprostowań. Nie będę podejmował dyskusji na temat polskiej transkrypcji wyrazów rosyjskich, co do czego opinie są bardzo rozbieżne, gdyż ani transliteracja, ani transkrypcja fonetyczna nie oddają w zupełności rosyjskiego brzmienia, i ta transkrypcja zawsze jest konwencjonalna. Miarodajne wskazówki pod tym względem podane zostały obecnie do wiadomości w Biuletynie Głównego Instytutu Dokumentacji Naukowo-Technicznej, zeszyt 5, maj 1951 r., stanowiącym dodatek do nr 5/51 czasopisma „Przegląd Techniczny”.

Fala wzdluzna, czy fala podluzna? Terminologia techniczna zna na ogół obydwie te formy określenia i każdą z nich można by zastosować. Skoro w tłumaczeniu polskim fizyki Westphala zastosowano to drugie, można na nim się zatrzymać.

Fala dwuwymiarowa. Proponowane zastąpienie tego określenia przez fala płaska nie byłoby, moim zdaniem, właściwe. Fala płaska stanowi antytezę fali stromej i spotykamy ją np. w wygasającej martwej fali. Określenie to charakteryzuje falę gładką, o małej wysokości w stosunku do długości, i powinno być wprowadzone jako termin uzupełniający.

W terminologii rosyjskiej omawianą falę określa się wszędzie przymiotnikiem dwuchmiernaja (Zubow, Szulejkin, Bożicz i Dzunkowski). W pracy dwóch ostatnich autorów jej synonim płoskaja podany jest w nawiasach i jest o tyle mniej odpowiedni, że, tak samo jak w języku polskim, może prowadzić do nieporozumień. Tej niedogodności nie ma w innych językach, gdyż na te pojęcia posiadają one osobne określenia: plane i flat, plaine i plate,

ebene i flatte. W naszej terminologii lepsze więc jest dwuwymiarowa.

Te same uwagi dotyczą także fali trójwymiarowej. Nawiasem mówiąc, wszystkie te określenia nie są ściśle, lecz umowne, albowiem wszystkie fale wodne są przestrzenne, jedynie ruch orbitalny cząstek odbywa się w nich bądź w płaszczyźnie, bądź w trzech wymiarach.

Fala wymuszona. W niemieckiej literaturze oceanograficznej spotyka się zarówno *erzwungene Welle* (Defant) jak i *forcierte Welle* (Krümmel). Ponieważ w języku niemieckim istnieje dążenie do wprowadzenia terminologii czysto niemieckiej, pierwszeństwo należy się pierwszemu określeniu, lecz także i drugie powinno być podane.

Fala sejsmiczna. Równoważniki w innych językach można by ograniczyć do jednego, gdyby nie to, że najczęściej, jeżeli chodzi o język angielski, używane są w literaturze właśnie podane przeze mnie dalsze równoważniki. Znajdujemy je u D. W. Johnsona, Sverdrupa, który prócz tego nazywa je czasem *dislocation waves*, u Bergeta i Defanta. Uwaga więc, że te terminy są stosowane tylko do oznaczenia fal powstających w litosferze, nie jest słuszna, gdyż mogłaby z równym prawem odnosić się do fali sejsmicznej. Odpowiednie fale powstają zarówno w litosferze, jak i w hydrosferze. Na marginesie zaznaczam, że nie podałem często używanego w Anglii oznaczenia tych fal terminem *tidal wave*, jako zupełnie niewłaściwego, na co wskazuje m. in. Johnson.

Fala baryczna. Proponowane określenie francuskie jest o tyle nieściśle, że zmiana poziomu morza wskutek różnic ciśnienia atmosferycznego powoduje powstanie fali barycznej. Zależy to od gradientu barometrycznego, szybkości w czasie następujących zmian ciśnienia, a także od rezonansu z okresem własnych wahań mas wodnych danego basenu. Jako określenie opisowe, jeżeli brak specjalnego terminu, byłoby właściwsze: *onde produite par les variations de la pression atmosphérique*.

Fala pływowa. W języku francuskim używa się zarówno określenia *onde de marée* (Berget), jak i *onde-marée* (Quinette de Rochemont, Cordemoy). Należy więc podać obydwą, umieszczając *onde de marée* na pierwszym miejscu. W niemieckim także są używane wszystkie trzy podane przeze mnie równoważniki, przy czym *Flutwelle* używa się nawet częściej niż *Gezeitenwelle*, mimo że to ostatnie określenie jest najprawdowsze. W rosyjskim spotyka się niemal wyłącznie termin *priliwnaja wołna*. Równoważnik *priliwo-otliwnaja wołna* (nie *priliwno-*) jest może poprawniejszy i ściślejszy, lecz prawie nigdy nie używany. Mimo to dodanie go, i to na pierwszym miejscu, byłoby słuszne.

Nie można natomiast zgodzić się na terminy fala odpływowa i fala przypływowa, albowiem takie odrębne fale nie istnieją, a przypływ i odpływ stanowią części zjawiska wywoływanego przez jedną falę pływową.

Fala kapilarna. Proponowany równoważnik niemiecki *Kapillarwelle* można przyjąć jako dodatkowy. *Krümme* oznacza ją przez *kapillare Welle*.

Zmarszczki. Proponowane dodanie w równoważniku angielskim przymiotnika *capillary* jest, moim zdaniem, zbędne, tak samo jak byłoby zbędne dodawanie do wszelkich innych fal przymiotnika grawitacyjna. *International Maritime Dictionary* Kerchove'a tak określa znaczenie terminu *ripples*: „The light fretting or ruffling on the surface of the water caused by a breeze.” Odnosi się on więc do wiatrowych fal kapilarnych. Dla innego rodzaju drobnych fal, powstających na granicy ścierania się prądów lub tworzonych przez prądy pływowe na nierów-

nościach dna, stosuje się termin *rips* (*current rips*, *tide rips*). Nie ma więc obawy pomieszczenia tych pojęć i podkreślanie kapilarnego charakteru tych fal jest zbędne, chyba że się chce w pewnym celu zwrócić na to uwagę. Można natomiast uzupełnić równoważniki angielski i francuski przez obrazowe określenie angielskie *cat's paw* i francuskie *risée*.

W języku niemieckim można także dodać proponowane *Kräuselwellen* (w liczbie mnogiej, ponieważ nie chodzi tu o jedną falę, lecz o całe ich pasma), jednak bez drugiego proponowanego równoważnika *Kapillarwellen*, który określa rodzaj fal, a nie samo zjawisko ich powstawania przy lekkim wietrze, lub w początkowym stadium formowania się fal wiatrowych.

Fala grawitacyjna. Zaproponowany równoważnik angielski *gravity wave* jest dobry i znajdujemy go u Sverdrupa. Natomiast właściwym równoważnikiem francuskim jest *onde de gravité*. (Patrz „La Houille Blanche”, nr 3 z 1948 r., w którym umieszczony jest słowniczek angielsko-francuski dotyczący fali, wraz z komentarzami).

Fala powierzchniowa. Wspomniany wyżej *Vocabulaire Technique de l'Ingénieur*, który analizuje znaczenie terminów angielskich, nie podaje dla angielskiego *surface wave* francuskiego odpowiednika, jakkolwiek czyni to w tych wypadkach, gdy język francuski posiada równoważnik o tym samym znaczeniu. Być może, należy to przypisać temu, że Sverdrup przeciwstawia pojęcie *surface wave* pojęciu *long wave* i używa je w znaczeniu krótkiej fali. Właściwym równoważnikiem francuskim wydaje się *onde ou vague de surface*. Przeciwno określeniu *superficielle* przemawia to, że w języku francuskim ten przymiotnik posiada dwojakie znaczenie: powierzchniowy i powierzchniowy. Mimo że używa go Rothé, należało by to sprawdzić w dziele oceanograficznym lub specjalnie poświęconym teorii fal wodnych. Francusko-rosyjski słownik politechniczny, jak mogłem stwierdzić — bardzo poprawny, podaje *onde de surface*.

Fala głębinowa. Proponowane równoważniki *depth-wave* i *onde de profondeur* nie wydają się właściwe i nigdy się z nimi nie spotykałem. Dla fali głębinowej w naszym pojmowaniu za równoważnik angielski można uważać *internal wave*, który to termin może mieć dwa znaczenia: jako synonim *boundary wave*, i jako fala, której amplitudy są największe w głębi wody (patrz V.T.).

Jeżeli chodzi o odpowiednik francuski, to u Bergeta, tam, gdzie omawia on *marées de salinité* (str. 197), spotykamy się z określeniem *onde sous-marine* i sądzę, że ten termin dobrze oddaje pojęcie.

Fala wewnętrzna lub graniczna. Podane uzupełnienia równoważników są słuszne i przy dalszym opracowywaniu materiałów zostały wprowadzone także przeze mnie. Prawidłowy jest także odpowiednik *interne Welle* (Defant).

Fala oscylacyjna. Uzupełnienia słuszne.

Fala translacyjna (przenoszona). Proponowane przedstawienie na pierwsze miejsce przymiotnika translacyjna i podanie polskiego brzmienia w nawiasie jest słuszne, albowiem ani przymiotnik przenoszona, ani proponowany przenośna nie oddaje jej zasadniczych cech. Jeżeli dla innego rodzaju fali przyjmujemy brzmienie łacińskie, to konsekwentne będzie przyjęcie i dla tej fali podobnego brzmienia. Jeżeli chodzi o synonim polski, to przymiotnik przenoszona uważam za lepszy, gdyż razem z falą jest przenoszona cała masa wodna aż do dna, podczas gdy przymiotnik przenośna daje wyobrażenie czegoś, co można dowolnie przenosić. Może jeszcze lepszym określeniem polskim byłoby przenosząca?

Odpowiednik rosyjski dla tej fali należy jeszcze uzupełnić przez dodanie wołna pieriemieszczennja (Bożicz i Dzunkowski, Zienkowicz), co jest trafniejsze niż pierienosnaja.

Fala postępową (poprzednio określona jako postępująca). Proponowane zmiany polskiego terminu i jego odpowiedników angielskiego i francuskiego uznaję za słuszne.

Grzbiet fali. W odpowiedniku angielskim można, oczywiście, pominąć *crest of a wave*, pozostawiając jedynie *wave crest*. Ponieważ jednak obie te formy są poprawne, więc podanie ich obu może stanowić jedynie ułatwienie dla korzystającego z indeksu alfabetycznego. To samo dotyczy i dalszych elementów fali. Najwłaściwszym odpowiednikiem francuskim będzie *crête d'une vague*, ponieważ określenie przy wyrazie *crête* nie ma znaczenia przymiotnika, lecz przynależności. Proponowanego według Linkego drugiego odpowiednika *cime de vague* nie uważam za właściwy, gdyż odpowiada on nie grzbietowi fali, przez który rozumie się część fali nad poziomem falowania, lecz szczytowi fali.

Dolina fali. Uwagi uważam za słuszne. W języku angielskim używa się także, chociaż rzadziej, określenia *wave hollow*. Nie przypominam sobie, abym w obfitej literaturze francuskiej, z którą miałem do czynienia, spotkał się gdziekolwiek z określeniem *dépression d'une vague*, mimo że nic mu nie można zarzucić.

Szczyt fali. We francuskim proponuję: *sommet ou cime d'une vague*.

Dół fali. Uwagom przyznaję słuszność z tym, że najwłaściwszym równoważnikiem rosyjskim jest podany przeze mnie *podoszwa wołny*. Może jeszcze dokładniej oddawałby to pojęcie niż *wołny*. Słuszne jest stwierdzenie, że rosyjska terminologia w tym wypadku jest bardzo niejednorodna. Zresztą również w piśmiennictwie angielskim i francuskim nie rozgranicza się często pojęć grzbietu i szczytu, lub doliny i dołu fali.

Zbocze fali. W języku francuskim V. T. używa terminu *versant*, który wydaje się najlepszy, albowiem zasadniczym znaczeniem wyrazu *pente* jest pochyłość lub spadek. W powołanej pracy Berget'a spotyka się także określenie *côté* (np. *côté au vent* i *côté sous le vent*), które jednak jest raczej odpowiednikiem polskiej strony.

Linia szczytowa fali (zamiast *front* fali). Proponowana zmiana polskiego hasła jest słuszna i została już dokonana przez Komisję Budownictwa Morskiego P.K.N.

Słuszna jest także propozycja dodania polskiego terminu dla oznaczenia pojęcia *wave front*. Proponowany równoważnik polski *fala czołowa* nie jest jednak trafny, gdyż nie chodzi tu o falę idącą na czele innych; właściwszym odpowiednikiem polskim jest *czoło fali*.

Jeżeli jednak chodzi o znaczenie terminu angielskiego *wave front*, to na jego przykładzie można stwierdzić, jak rozbieżnie mogą być pojmowane hasła, i to przez wysokie autorytety. Podczas gdy HD rozumie pod tym hasłem *czoło fali*, to VT, opracowany przez wybitnych specjalistów hydrologów, nadaje mu znaczenie linii łączącej punkty, w których czastki znajdują się w jednakowych fazach swego ruchu orbitalnego; to pojęcie w referatach złożonych na XVII Międzynarodowy Kongres Żeglugi określa się terminem francuskim *ligne d'onde* albo *ligne de houle*, a na język angielski tłumaczy się przez *wave-line*.

W związku z tym jestem zdania, że, poza linią szczytową fali (za synonim można uważać grzbień fali), należy wprowadzić termin uzupełniający linię fali, w znaczeniu linii łączącej punkty o jednako-

wych fazach ruchu cząsteczek w profilach danej fali, z odpowiednikami: *wave-line*, *ligne d'onde*, *Wellenlinie*, *linja wołny*. Pojęcia *czoła fali* lub *frontu fali* w polskim zrozumieniu można by wówczas nie wprowadzać w charakterze terminu, albowiem, jak mi się wydaje, jest ono wspólnie i jednakowo rozumiane we wszystkich językach (jeżeli pominąć niezbyt trafne określenie Zubowa) w znaczeniu bądź przedniej linii fali, bądź w szerszym znaczeniu przedniej części fali.

Promień fali. VT daje dla tego pojęcia w języku angielskim *wave path* i *orthogonal*, we francuskim *rayon*; w referatach kongresowych oddaje się je przez *perpendicular* (to *wave crest*) i *normale* (à la *ligne de houle*).

Długość fali. Propozycja francuskiego równoważnika *longueur d'onde* jest słuszna i należy go postawić na pierwszym miejscu. Nie wyłącza to potrzeby pozostawienia także odpowiednika *longueur d'une vague*. Jakkolwiek można by w języku francuskim powiedzieć *longueur d'onde d'une vague*, i to, być może, byłoby wyrażeniem najbardziej dokładnym, lecz w literaturze przedmiotu używa się zwykle krótszego określenia.

Jeżeli chodzi o wysokość fali lub jej okres, to stosuje się ten równoważnik fali, jaki jest w danym wypadku najwłaściwszy, a więc *d'onde*, *de la vague*. Sądzę, że należy pozostawić rodzajnik określony, albowiem zwykle chodzi o charakterystyki określonych fal.

Prędkość fali lub szybkość fali. Komisja Budownictwa Morskiego P.K.N. również przyjęła określenie *prędkość fali*. Osobiście uważam, że prawdziwe są oba te określenia i mnie więcej odpowiada to drugie (kwestia przyzwyczajenia). W języku francuskim dąży się obecnie do rozróżniania szybkości poruszania się kształtu fali na powierzchni, którą wyraża się przez *célérité* i oznacza się literą *C*, i szybkości poruszania się cząstek po orbitach — *vitesse*, oznaczanej literą *v*.

Fala krótkookresowa i długookresowa. Określenia Zubowa wydają się najbardziej poprawne.

Poziom spokojnego morza. Uwagi częściowo słuszne. Dlatego lepszym określeniem będzie *poziom spokoju*. W ostatnich teoriach *poziom* ten posiada duże znaczenie i dlatego nie powinien być pominięty w terminologii. Angielskim równoważnikiem tego pojęcia będzie *undisturbed sea level* (VT). W języku francuskim we wszystkich nowszych publikacjach używa się terminu *niveau de repos* (referaty kongresowe, artykuły o prądach falowania w zesz. 1 „*Annales des Ponts et Chaussées*“, 1950 r., w „*Révue Générale de l'Hydraulique*“, nr. 55, styczeń/luty 1950 o energii falowania). Termin ten w referatach kongresowych tłumaczy się na angielski przez *level of repose*.

Fala długa i fala krótka. Proponowane uzupełnienia niemieckich równoważników, zapożyczone od Linkego, nie wydają się właściwe i, jeżeli mają być podane, to tylko na drugim miejscu. Francuski *grande onde* jest zupełnie niewłaściwy.

Ruch orbitalny. Uwagi są słuszne, także w stosunku do orbit.

Prąd falowy. Podany przez Rojeckiego i Sten-za równoważnik rosyjski *dwizenje*, zamiast *tieczenie*, uważam za błąd maszynowy.

Stłoczenie fal. Proponowana zmiana równoważnika niemieckiego na *Stromkabelung* nie byłaby właściwa, gdyż w danym wypadku chodzi o stłoczenie wywołane przez interferencję fal bezpośrednich i odbitych, a nie przez prądy.

Uwagi dotyczące hasel fala krzyżowa i refrakcja fali uznają za słuszne i przyjmują. W niemieckim jednak powinno być gekreutzte Wellen (l.mn.), ponieważ dla krzyżowania się powinny istnieć fale co najmniej z dwóch kierunków. W języku polskim wyraz fala jest tu użyty w pojęciu zbiorowym, natomiast niemieckie Welle oznacza zawsze jedną falę.

Falowanie morza. Pojęcia falowanie morza i stan morza są wprawdzie bardzo zbliżone, lecz nie identyczne, i we wszystkich językach dla ich oznaczenia istnieją osobne terminy. Dlatego należy je rozdzielić i dać osobno.

Układ amfidromiczny, zamiast użytego przeze mnie amfidromia, uważam za słuszną zmianę. Natomiast środek amfidromiczny należy zachować w liczbie pojedynczej, gdyż każdy układ amfidromiczny posiada jeden środek.

Sejsza. Zastrzeżenia moich krytyków byłyby słuszne, gdyby sejsza była zjawiskiem czysto lokalnym. Jednakże to zjawisko, po raz pierwszy ujawnione i zbadane na Jeziorze Genewskim, nie jest obce w pewnych określonych warunkach żadnemu środowisku wodnemu i dlatego należy mu się specjalny termin, bez podawania go w cudzysłowie. Przy pewnych różnicach w wymowie, jest on jednakowy we wszystkich językach i, moim zdaniem, w przyjętym przeze mnie brzmieniu nie razi polskiego ucha. Propozycji prof. Potyrały zastąpienia sejszy falą wtórną także nie uważam za odpowiednią.

Przechodzę teraz do końcowych uwag Rojeckiego i Stenza co do zbędności zbyt daleko idącego różniczkowania terminów, dotyczących zjawiska łamania się fal.

Było by łatwiej ograniczyć się do mniejszej ilości hasel, gdyż w tej dziedzinie szczególnie występują różnice w terminologii różnych języków. Zgodnie z podzielaną przez mych krytyków opinią, że nie należy ograniczać zasobu pojęć wyłącznie do terminologii czysto oceanograficznej, uważałem i uważam za słuszne podać terminy także dla tych pojęć, które są istotne dla inżyniera mającego do czynienia z budownictwem morskim, a nawet dla pojęć spotykanych w literaturze pięknej lub w mowie ludzi morza. Pod tym względem ilość podanych przeze mnie hasel raczej jest bardzo szczupła i wymaga znacznego dalszego uzupełnienia.

W żadnym wypadku nie mógłbym się zgodzić na pominięcie w terminologii wyrazu fala załamana, gdyż moment załamania się fali posiada w dynamice morza duże znaczenie. Fala wówczas zupełnie zmienia swój charakter i nabiera cech fali translacyjnej. Działanie na budowie fali nie naruszonej różni się zasadniczo od działania fali załamanej. Przy załamaniu się fala traci większą część swej energii, lub nawet wyładowuje ją całkowicie. Sprawie tej poświęca się specjalne studia i przedmiot ten traktują liczne prace.

Być może, lepszym określeniem polskim dla tej fali było by łamiąca się fala, przy czym początkowemu stadium odpowiadałoby załamująca się fala, następnie fala załamana, a po jej przekształceniu się w nową falę o innych już cechach — fala złamana. Jak z tego widać, język polski nie jest tak znów biedny, aby nie dawał możliwości oddawania różnych odcieni pewnego pojęcia. Dla fali załamanej rosyjski równoważnik należy zmienić na razbiwajuszczaja się wołna.

Grzywacz. Przyznaję słuszność uwadze, że można się zadowolić grzywaczem w liczbie pojedyn-

czej, powstaje jednak trudność dania właściwych równoważników w innych językach. Według komentarzy VT, ang. break stosuje się do każdej łamiącej się fali, lecz breaker i brisant nie mogą być stosowane do fal łamiących się pod działaniem silnego wiatru na pełnym morzu i odpowiadają falom rozbijającym się na małych głębokościach. Tymczasem w polskim pojęciu grzywacza rozumie się przeważnie potężne fale łamiące się w pełnym morzu, jakkolwiek tym mianem można nazwać także silne fale przyboju. Uważam więc, że podane przeze mnie odpowiedniki; combing lub breaking wave ilame (lub vague) déferlante są właściwsze. W języku rosyjskim również brak odpowiednika dla naszego pojmowania grzywacza: burun czy buruny może się odnosić tylko do fal łamiących się na płytkiej wodzie. Czy wobec tego nie było by uzasadnione jednak, dla oddania w języku polskim pojęć breakers, brisant i buruny, dać i w języku polskim ich równoważnik, którym będą grzywacze?

Wyprysku fali nie będę bronił w charakterze terminu, lecz w słowniku trzeba dać określenie polskie dla tego zjawiska i muszę przyznać, że ani wyprysk ani wytrysk nie oddaje jego potęgi przy dużych falach uderzających o przeszkodę.

Przybój. Mam zastrzeżenia co do proponowanego równoważnika ressac, mimo że i w VT jest on podany. W tej sprawie Lacombe, Główny Inżynier Służby Hydrograficznej Marynarki w Paryżu, pisze w Nr. 4 czasopisma „La Houille Blanche“ z 1949 r. następujące uwagi: „...BRISANT — fala rozbijająca się na małych głębokościach. Wyraz „surf“ jest związany z przedstawieniem mniej więcej ciągłego pasa BRISANTS. Na plaży o łagodnym pochyleniu można przetłumaczyć „surf“ przez BARRE, a pojedynczą falę przez ROULEAU; ogół ROULEAUX na plaży stanowi BARRE. Jest w tym niedogodność, że wyraz BARRE posiada także inne znaczenia“.

Polski termin przybój posiada to samo znaczenie co i angielski surf. Ressac występuje wówczas, gdy fala napotyka na stromą przeszkodę, wskutek czego następuje wyprysk w górę i uderzenie prądu w dno przy podstawie przeszkody (Rosjanie nazywają to falą denną). Równoznacznego z naszym przybojem terminu w języku francuskim brak i dlatego uważam za najlepiej oddające treść naszego pojęcia podane przeze mnie określenie brisants devant la côte.

Powracam do uczynionego w części wstępnej artykułu Rojeckiego i Stenza zarzutu niedokładności w tekście objaśniającym: „... w fali postępującej wszystkie cząstki wodne leżące na tej samej izobarze posiadają jednakowe amplitudy...“ Powierzchnia falowa w dowolnym poziomie ruchu falowego jest zarazem powierzchnią izobaryczną, nie znajduję więc w tym powiedzeniu niedokładności, chyba w tym tylko, że użyłem wyrazu izobara, zamiast powierzchni izobarycznej, co nie jest wielkim grzechem, albowiem w przekroju pionowym (a jeśli fala jest prawidłowa, to i w poziomym) powierzchnia ta daje linie jednakowego ciśnienia, które nazywa się izobarą niezależnie od tego, czy chodzi o atmosferę, czy o hydrosferę.

Na zakończenie pragnę podziękować pp. Rojec-kiemu i Stenzowi za ich krytykę. Przez swe uwagi krytyczne autorowie niewątpliwie przyczynili się do ulepszeń w terminologii polskiej i w doborze odpowiedników w językach obcych. Jak słusznie powiada przysłowie francuskie, „du choc des opinions jaillit la vérité“.

Inż. Piotr Bomas

OMÓWIENIA I RECENZJE

ZMECHANIZOWANIE PRZEŁADUNKÓW DROBNICY W PORTACH MORSKICH

Uwagi wstępne

Zmechanizowanie przeładunków drobnicy w portach polskich jest zagadnieniem, dla którego szukamy dopiero właściwych dróg rozwiązania.

Czynnością zazwyczaj zmechanizowaną w chwili obecnej jest przeładunek drobnicy z luku statku na nabrzeże, lub rampę magazynu, albo plac składowy, natomiast transport towaru na miejsce składowania i jego układanie, lub odwrotne czynności przy załadunku statku, tj. zdjęcie towaru ze sztapla i jego transport na nabrzeże — na miejsce, skąd dźwig przerzuca go do luku, są obecnie zmechanizowane w minimalnym procencie.

Korzystając z doświadczeń portów radzieckich, które ujmuje doskonale w książce „Zmechanizowanie robót przeładunkowych w portach morskich“ A. J. Dukiel-ski i, przedstawimy poniżej zmechanizowanie przeładunków drobnicy w magazynach i na placach składowych. Może nam to ułatwić ustalenie, jakim i jak licznym sprzętem zdolni będziemy odpowiednio dobroić istniejące i projektowane w Planie 6-letnim magazyny i place składowe naszych portów.

Wyposażenie magazynów portowych dla drobnicy magazynowej winno obsługiwać dwie zasadnicze operacje: transport i układanie. W magazynach wielopiętrowych dochodzi jeszcze czynność dodatkowa — podnoszenie ładunków na piętra.

Transport drobnicy magazynowej polega na przeniesieniu towaru od, lub do miejsca składowania. W pewnych wypadkach zachodzi konieczność przetransportowania towaru z jednego magazynu do drugiego (zazwyczaj z magazynu krótkoterminowego do długoterminowego). Długość drogi waha się w zależności od miejscowych warunków w znacznych granicach, od kilkudziesięciu metrów do kilkuset, a nawet więcej. Odległość ta zależy od wzajemnego położenia magazynów, ich oddalenia od torów kolejowych załadunkowych i wyładunkowych oraz od wielkości magazynów.

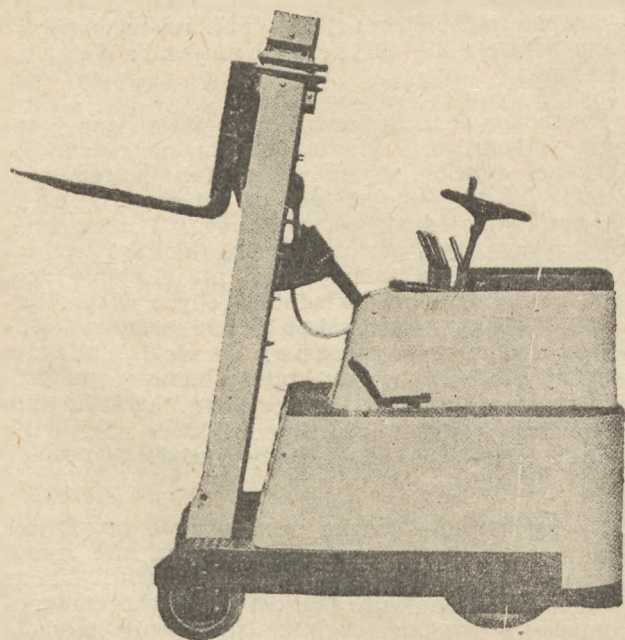
Transport drobnicy organizujemy albo partiami, albo w sposób ciągły (potokiem). W pierwszym rozwiązaniu stosujemy transport bezszynowy, a wyjątkowo kolejki lino-we lub podwieszone (na torze zakotwionym u stropu magazynu). W drugim wypadku stosujemy stałe lub ruchome transportery i konwojery.

Układanie — sztaplowanie ładunku polega na układaniu go w sztaple, lub na zdejmowaniu go ze sztapli. Może być wykonywane ręcznie, specjalnymi sztaplarkami, lub wreszcie przy wykorzystaniu transporterów, przy czym sztaplarka staje się obecnie w porcie zasadniczym urządzeniem mechanicznym do zmechanizowania tej pracy.

Ładunki jednego gatunku i marki układa się w oddzielne sztaple. W pewnych wypadkach, w zależności od charakteru operacji, może być specjalne żądanie oddzielenia pewnej partii ładunku, należącej do jednego nadawcy lub odbiorcy. Każda grupa sztapli winna mieć dostęp, pozwalający na zewnętrzne oględziny.

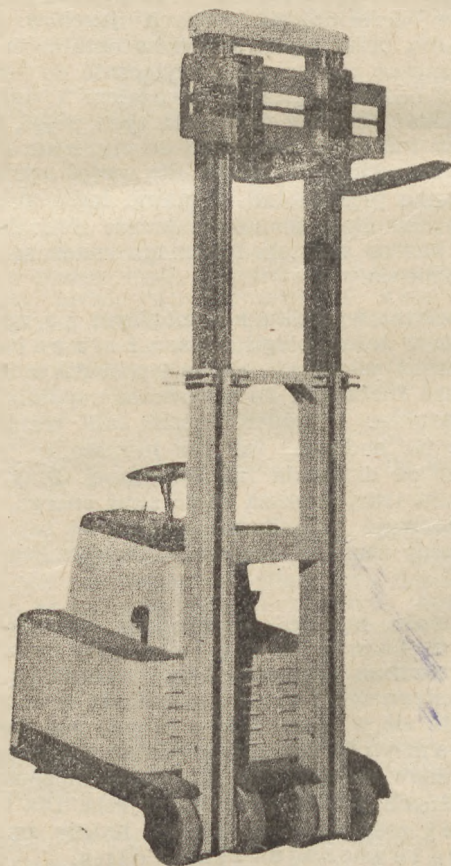
Przejazdy — ścieżki komunikacyjne dla środków transportowych powinny być tak ułożone, ażeby można było zabrać z magazynu dowolną partię ładunku bez dodatkowych czynności przekładania. Przy planowaniu tych ścieżek komunikacyjnych należy troszczyć się o wytyczenie przebiegów możliwie najkrótszych.

Wysokość sztaplowania ładunku przy zmechanizowaniu czynności zależy od jego cech wytrzymałościowych i trwałości oraz od jego wagi (ze względu na obciążenie dolnych warstw) i dopuszczalnego obciążenia podłogi magazynowej (w magazynach piętrowych — wytrzymałości stropów).



Rys. 1a

Widok sztaplarki z boku



Rys. 1b

Widok sztaplarki w podniesieniu maksymalnym

Techniczne możliwości sztaplowania mechanicznego praktycznie wysokości sztaplowania nie ograniczają. Zupełnie swobodnie osiągnąć można wysokość sztapla około 6 m, a w pojedynczych wypadkach może ona dojść do 10—15 m.

Jednakże przy różnorodnych rodzajach ładunku nie zawsze udaje się uzyskać wysokie składowanie we wszystkich sztaplach. Ograniczona ilość towaru jednego gatunku lub marki może nie pozwolić na dostatecznie wysokie sztaplowanie, mimo braku powierzchni magazynowej. Przy pakietowym sposobie składowania ta okoliczność w znacznej mierze odpada.

Składowanie towaru w sztaplu można dokonać ciągią masą, pakietami i sztukami, z przedzieleniem przekładkami. Pakietowa metoda składowania ładunku jest bez wątpienia najefektywniejsza, bo wyklucza nieuchronne ręczne przekładanie ładunku sztukami w procesie formowania sztapla, lub zdejmowania z niego partii ładunku.

Przy pakietowym magazynowaniu potrzebne są sztaplarki, a więc maszyny z mechanizmem pionowego podnoszenia. Do sztaplowania towaru ciągią masą zastosować można dowolne mechaniczne urządzenia podnoszące. W tym wypadku proces sztaplowania składa się z:

- 1) podniesienia ładunku na odpowiednią wysokość,
- 2) ręcznego układania, którego pracochłonność zależy od sposobu dostarczenia ładunku na wysokość budowanego sztapla: pojedynczo lub paczkami, na brzeg sztapla, lub bezpośrednio do miejsca układania. Na te okoliczności trzeba zwrócić uwagę przy wyborze metody sztaplowania i jego charakteryzowaniu.

Procesy transportu i sztaplowania są ze sobą ściśle związane i w wielu wypadkach są wykonywane samym sprzętem zmechanizowanym. Dlatego rozpatrzmy sprzęt transportowo-sztaplujący w zakresie trzech systemów wyposażenia magazynów: bezszynowego, transporterowego i dźwigowo-podnośnikowego. W zasadzie z tych systemów złożony jest sposób wewnątrzmagazynowego manipulowania drobnicą.

System bezszynowy obsługi magazynów

System bezszynowy otrzymuje się przy pomocy różnych maszyn transportu bezszynowego, z których najważniejsze są sztaplarki, tj. automatyczne ładowarki z podnoszonym podchwytym widłowym, wózki o napędzie spalinowym lub akumulatorowym i ciągniki z przyczepami.

Sztaplarki są podstawą mechanizacji pracy w magazynie. Służą one jednocześnie do transportu i sztaplowania ładunków.

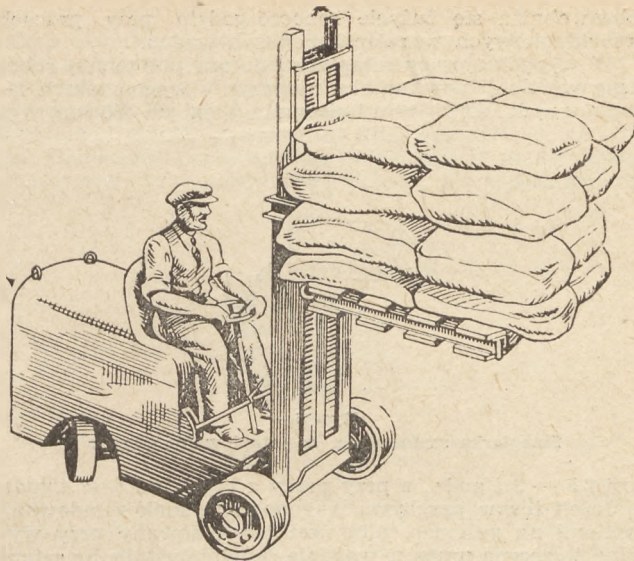
Widły mogą zmieniać swe rozstawienie w płaszczyźnie poziomej mogą być odchylane w granicach 12—15° w płaszczyźnie pionowej dla statecznego podtrzymywania podjętego ładunku, a także w małym stopniu mogą być nachylane ku przodowi dla ułatwienia rozładunku niektórych gatunków drobnicy (beczki, rulony, duże skrzynie itp).

Dla podnoszenia lub opuszczania ładunku służy teleskopowe podnoszenie lub opuszczanie „wideł“. Przez ich opuszczanie umożliwiony jest przejazd sztaplarki przez drzwi magazynów i wagonów. Wysokość podnoszenia „wideł“ normalnie wynosi 2,5—3,5 m, są jednak sztaplarki o wysokości podnoszenia 5 m i więcej.

W położeniu dolnym widły dochodzą do wysokości podłogi. Szybkość podnoszenia wideł równa się zazwyczaj 6—10 m/min., a szybkość opuszczania jest wyższa o 30 proc. od szybkości podnoszenia. Ciężar własny sztaplarki jest bardzo duży i stanowi około 150 proc. wagi podnoszonego ładunku, przy czym znacznie więcej obciążone są koła przednie, wskutek wspornikowego obciążenia sztaplarki ładunkiem.

Sztaplarki pracują przy sztaplowaniu towaru w masie, lub przy układaniu sztapla z wykorzystaniem „palet“, co zupełnie mechanizuje prace wewnątrz magazynu. W tym wypadku można sztaplować różnorodne ładunki, jak np. worki, skrzynki, beły itd.

Partię towaru układa się na palecie, która stanowi podwójne zazwyczaj drewniane obszycie o wym. 1,2×1,8 m na trzech poprzeczkach z belek o przekroju 10×10 cm (bywają i palety metalowe), przy czym widełki sztaplarki wchodzą pomiędzy belki. Paleta, której łączna wysokość

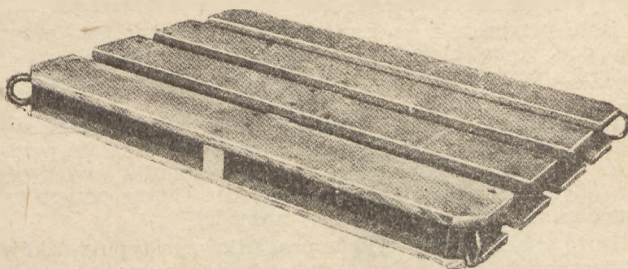


Rys. 2
Sztaplarka załadowana

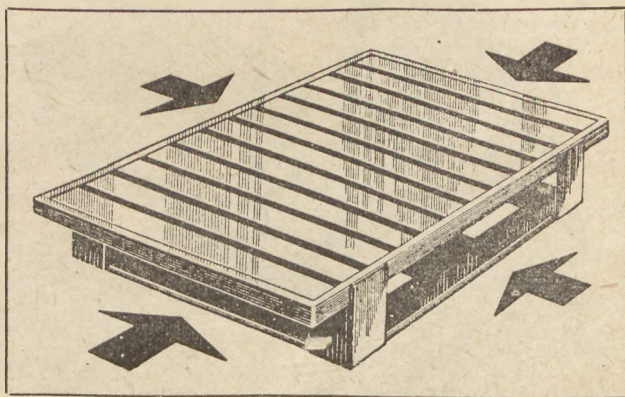
wynosi zaledwie ok. 15 cm, posiada na rogach uchwyty, pozwalające na zaczepienie lin z hakami.

Sztaplarki można też zastosować do transportowania ładunku na stolikach, do podnoszenia wiązek prętów żelaza, lub innego długiego ładunku, ułożonego na podkładkach, do przewożenia skrzyń, rulonów itp. Dla celów specjalnych, zamiast widełek, mogą służyć rozmaite inne uchwyty do podnoszenia. Zastępując uchwyt widełkowy wysięgiem, można użytkować sztaplarkę jako dźwиг do podnoszenia podwieszanego do haka ładunku. Jeśli ciężar ładunku jest mały, możliwe jest równoczesne przewożenie i podnoszenie dwóch partii ładunku na dwóch paletach, umieszczonych jedna nad drugą.

Sztaplarki małe o udźwigu do jednej tony mogą dostarczać towar wprost do wagonu, wjeżdżając do jego wnętrza, a w wypadku braku rampy — podawać ładunek z podłogi magazynu do drzwi wagonu. Takim spo-



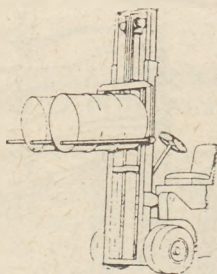
Rys. 3
Paleta



Rys. 4
Udoskonalony typ palety, pozwalający na swobodne dźwignięcie sztaplarką ze wszystkich czterech stron

sobem obniża się zużycie roboczo-godzin przy pracach przeładunkowych w relacji magazyn-wagon.

W wypadku pracy sztaplarką norma potrzebnej robocizny w relacji przeładunku magazyn - wagon takich ładunków, jak worki, beły i skrzynie (wagi do 500 kg), wy-



Rys. 5

Sztaplarka zastosowana do sztaplowania beczek

nosi 2,5 — 3 t/godz., a przy pracy z beczkami 5—7 t/godz.

Jeżeli towar przybywa wagonowo, jednak załadowany partiami na paletach, albo jest tak ładowany przy wysyłce, to ręczna praca w wagonie zupełnie ustaje, bo sztaplarka może wykonywać wszelkie prace zdejmowania, czy układania wewnątrz wagonu.

Jeśli przewidujemy transportowanie i sztaplowanie rozmaitych towarów, i jeśli mamy uniwersalne wyposażenie, to trzeba pamiętać, że przy transporcie na odległość ponad 150—200 m praca samą sztaplarką nie jest wydajna.

W tych wypadkach najekonomiczniejsza jest praca systemem kombinowanym, tj. przewożenie drobnicy ułożonej na palecie partiami ciągnikiem z przyczepami lub wózkiem elektrycznym (lub spalinowym) na miejsce sztaplowania, a sztaplowanie sztaplarką.

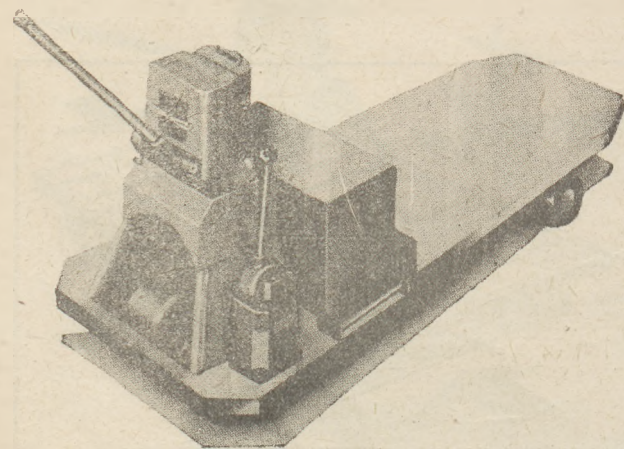
Przy tak zorganizowanej pracy sztaplarka bez pomocy robotników zdejmuje paletę z partią ładunku z wózka i układa w sztapeł. Zamiast sztaplarki, można wziąć do sztaplowania również dźwig.

Dla uniknięcia przestoju ciągnika w czasie rozładunku wózków przyczepnych, ilość obsługiwanych przez niego zestawów nie powinna być mniejsza od trzech, z których jeden znajduje się w drodze, drugi pod załadunkiem, a trzeci w trakcie wyładowywania sztaplarką.

Ilość przyczep w zestawie ograniczona jest przez siłę pociagową ciągnika, która jest zależna od mocy silnika i przyczepności kół oraz od swobody poruszania się.

Normalnie po dobrej drodze ciągnik może ciągnąć zestaw do 10—15 ton, przy czym im większa odległość przewożenia, tym bardziej opłaca się stosować ciągniki o większej sile, gdyż wzrasta czas obrotu w cyklu. Ciężar przyczepy powinien wynosić ok. 15% jej nośności.

Duże znaczenie ma wybór prawidłowego typu wózków przyczepnych. Aby ułatwić przejazd wózków po krzywych,



Rys. 6

Elektrowózek o nośności 1 t, szybkość do 15 km/godz. Platforma podnoszona do transportu towaru ułożonego na „stoliku”

wszystkie koła powinny mieć możliwość obracania się niezależnie od siebie i niezależną zwrotność, w najgorszym wypadku przynajmniej przednie koła winny mieć swobodną zwrotność. Przyczepy z kołami bez możliwości swobodnego zwrotu przy ruchu po drodze nierównej mogą wywołać duże odchylenie od prostego kierunku. Przyczepy o dwóch lub, jeszcze lepiej, czterech niezależnie obracających się kołach są mało wrażliwe na nierówności drogi i pozwalają osiągnąć prawidłowy ruch całego zestawu. Są one jednak mniej odpowiednie do przetaczania ręcznego, którego potrzeba może zająć, jeśli zestaw trzeba rozszczepiać w pewnych punktach.

Stosowanie ciągników z zestawami pozwala zmniejszać ilość wózków spalinowych (elektrycznych), jednakże ciągniki z zestawami potrzebują większego promienia na łukach niż wózki samochodowe.

Nośność sztaplarek, wózków spalinowych (elektrowózków) i przyczep winna odpowiadać nośności dźwigów i w związku z tym stosuje się ją zwykle w rozmiarach 1,5—3 ton dla magazynów i 3 do 5 ton dla placów składowych, przeznaczonych dla ładunków ciężkich.

Do robót wewnątrz magazynów stosuje się sztaplarki mniejsze, o nośności zwykle do 1 t, z powodu małych skrajni i ograniczonej wytrzymałości podłogi. Szybkość poruszania się po powierzchni równej z pełnym ładunkiem może dochodzić do 6—12 km/godz., a nawet 15—17 km/godz. Ulega ona zmianie w zależności od wielkości ładunku, charakteru drogi i stopnia intensywności ruchu. Jeżeli jest znana charakterystyka środka transportu, to według niej można zwykłą metodą eksploatacyjną określić dla różnych odcinków szybkość poruszania się.

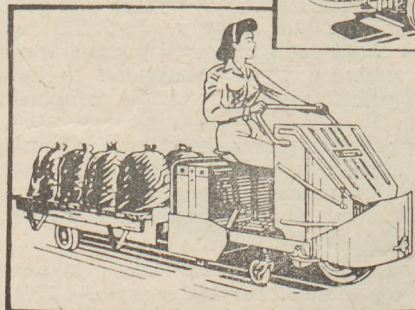
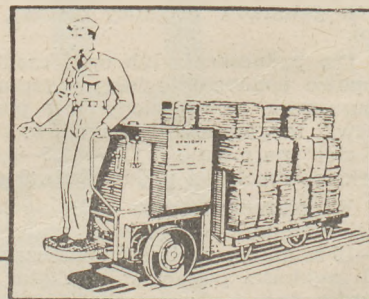
Przeciętnie do przedwstępnych obliczeń eksploatacyjnych przyjmuje się szybkość do robót wewnątrz magazynu 4—6 km/godz.

Przy pracy w ciasnocie wewnątrz magazynu, przy ruchu po krzywych, najlepsze rezultaty otrzymuje się, jeśli wszystkie koła mają swobodną zwrotność.

Praktycznie promień r (od środka łuku do wewnętrznej krawędzi pojazdu) i promień R (od środka łuku do zewnętrznej krawędzi pojazdu) dla pojazdu o 4 i 2 zwrotnych kołach w dobrych konstrukcjach wynoszą około: $r = 0,5—0,75$ m, $R = 2,0$ m. Jednakże ważne znaczenie ma przy wpisywaniu się w krzywe położenie środka obrotu, które przy 4 kołach o swobodnej zwrotności zbliża się ku środkowi pojazdu.

Szerokość drózek przy jednokierunkowym ruchu w kierunku prostym wystarcza 1,5—2,0 m. Przy ruchu dwukierunkowym szerokość tę trzeba normalnie podwoić.

Najlepszy typ nawierzchni to drogi betonowe i asfaltowe na twardym podłożu. Opór ruchu wózków przy ruchu wynosi w tym wypadku zaledwie 12—15 kg/t, kiedy przy drodze z bali wzrasta do 20—25 kg/t, a przy nawierzchni zlej dochodzi do 35—40 kg/t.



Rys. 7

Wózek akumulatorowy. Ciągnik z wózkiem

Wózki spalinowe mogą być z pomostem nieruchomym, lub podnoszonym w granicach 50—150 mm, co jest konieczne przy przewożeniu towarów na specjalnych „stolikach”. Wysokość platformy (pomostu), zarówno nieruchomej jak i ruchomej, może być rozmaita. Na platformę wysoką (ok. 500 mm ponad podłogą) ręczny załadunek jest mniej wygodny niż na niską (ok. 300 mm nad podłogą), jednakże przy niskiej platformie średnice kół zmniejszają się prawie dwukrotnie i dlatego stosowanie niskiej platformy jest dopuszczalne przy bardzo dobrej drodze.

Platformę podnosi się w czasie paru sekund oddzielnym elektrycznym dźwigiem o sile 1,5 kw.

Przy pracy tym systemem powiększa się czas pracy wózka w miejscach załadunku i wyładunku, tam, gdzie można mieć po kilka „stolików” z przygotowanym ładunkiem.

Praca „ze stolikiem” będzie najbardziej wydajna przy krótkich drogach przewożenia. Z chwilą ukazania się sztaplarek, umożliwiających bardzo szybki wyładunek i załadunek i pracujących najwydajniej również przy krótkich odległościach przewozu, wózki z podnoszoną platformą straciły zastosowanie w portach.

Sztaplarki, ciągniki i wózki są wyrabiane z napędem spalinowym lub akumulatorowym.

Ładowanie baterii akumulatorowych wykonywa się na specjalnych stacjach ładowania (tzw. stacje prostownicze) i trwa od 4 do 5 godzin. W związku z tym pożądane jest, ażeby pojemność baterii akumulatorów pozwalała na pracę sprzętu napędzanego w ciągu tego samego czasu, gdyż wówczas agregat z kompletem składającym się z dwóch baterii, z których jedna pracuje, a druga jest w trakcie ładowania, może pracować bez przerwy całą dobę.

Oba typy napędów mają następujące zalety i wady:

1. Napęd akumulatorowy odczuwa silnie złą nawierzchnię dróg; wstrząsy powodują szybkie wyczerpanie i zużycie baterii, których wartość przedstawia większą część wartości samego sprzętu.

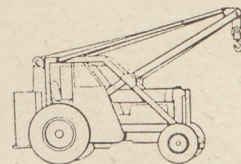
2. Sprzęt o napędzie spalinowym jest mniej odpowiedni do robót w zamkniętych pomieszczeniach, bo spaliny zatrują powietrze; istnieje jednocześnie obawa pożaru, która jednak dla większości ładunków nie jest tak wielka, żeby mogła zasadniczo nie pozwalać na stosowanie tego typu napędu w magazynach portowych.

3. Obsługa sztaplarek, ciągników i wózków z napędem elektrycznym jest prosta, ich remont jest mniej skomplikowany.

4. Uzupełnienie zapasu energii w sprzęcie o napędzie spalinowym jest prostsze i wymaga mniej czasu niż wy-

miana baterii, dla których ładowania niezbędna jest budowa specjalnej stacji prostowniczej.

Oba typy napędów są bardzo rozpowszechnione w pracy portowej. Dla pracy w magazynach, przy dobrych posadzkach i dobrej nawierzchni dróg zewnątrz magazynu, bez przejazdów przez tory kolejowe, zalecić należy napęd elektryczny. Przy innych warunkach, dla ruchu po du-



Rys. 10

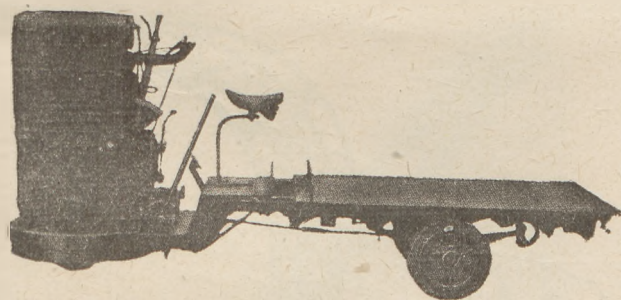
Dźwig z napędem spalinowym do przeładunku pojedynczych sztuk ciężkiej drobnicy

żych wzniesieniach, jak również dla obsługi placów składowych, których powierzchnia nie jest tak gładka, jak podłoga magazynów, bardziej celowe jest stosowanie napędu spalinowego.

Jak powyżej stwierdzono, sztaplarki bez pomocy siły roboczej dokonują podchwycenia i podniesienia ładunku złożonego na paletach. Dlatego przy składowaniu drobnicy pakietami na paletach, niezależnie od sposobu transportowania, ładunek jest sztaplowany sztaplarkami i cała obsługa tych czynności składa się z prowadzących sztaplarki i prowadzących elektrowózki (lub wózki o napędzie spalinowym), albo ciągniki, jeśli stosujemy je do przewozu ładunku do, lub od sztapli.

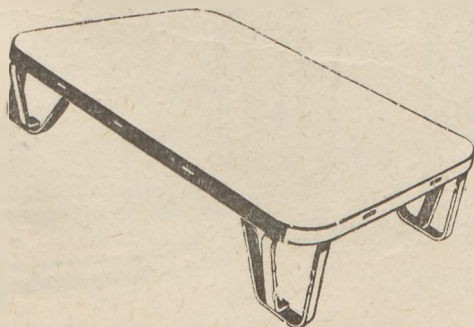
W wypadku przechowywania drobnicy w sztaplu, „ciągnięta masa” sztaplować można sztaplarkami, które podają paletę z ładunkiem do sztapla, gdzie towar układa się sztukami. Przy rozbiórce sztapla robotnicy układają na paletę ładunek, zdejmowany następnie przez sztaplarkę.

Przy przeładunku beczek są one przetwarzane przez robotników na widelki sztaplarki i staczają się z nich automatycznie w wyniku ich nachylenia ku przodowi.



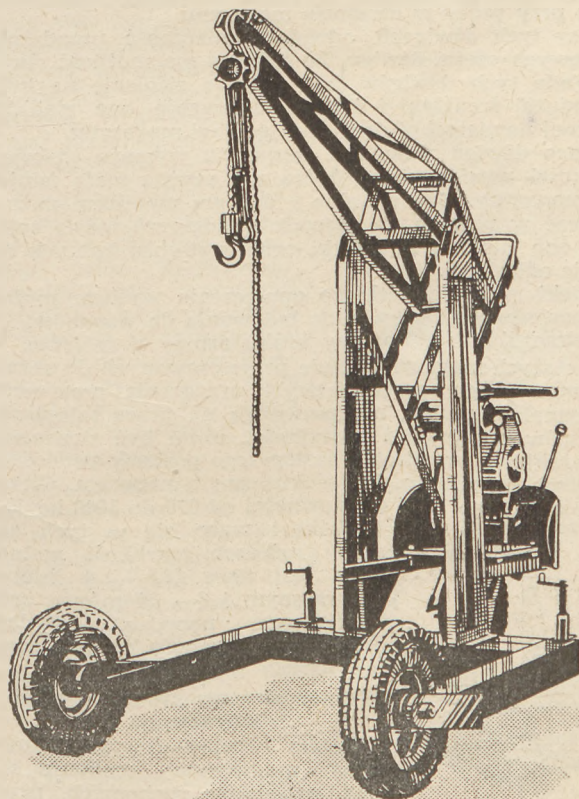
Rys. 8

Dwutonowy spalinowy ciągnik z platformą podnoszoną (160 × 70 cm) do wys. 25 cm



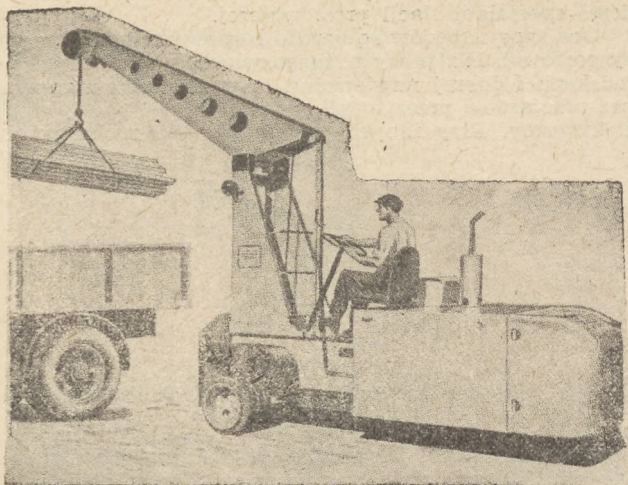
Rys. 9

„Stoliki” do przeładunku elektrowózkami z podnoszoną platformą



Rys. 11

Dźwig trzykołowy do przeładunków drobnicy ciężkiej



Rys. 12
Dźwig do przeładunków z napędem spalinowym

Jeśli ładunek podwozi się wózkami z napędem lub przyczepami ciągnikiem, sztaplować można nie tylko sztaplarkami, lecz również dźwigami, do których obsługi konieczny jest jeden lub dwaj wyszkoleni robotnicy, wykonujący na poziomie podłogi magazynu zawieszenie ładunku na haku dźwigu. Stosowanie takich dźwigów należy uważać za odpowiednie przy sztaplowaniu dużych, ciężkich ładunków (beł, skrzyń), które ciężko jest ręcznie składać w sztaple. Dźwig może podawać takie ładunki bezpośrednio na miejsce składowania.

Bezszybowe dźwigi do robót wewnątrz magazynu winny mieć bardzo małe skrajnie i zwrotność umożliwiającą przejście po łukach małych promieni. Ich udźwieg wynosi od 1—2 do 3 ton, przy wysięgu 3,5—1,5 m i ciężarze własnym ok. 5 ton. Przy przejeździe przez niskie bramy wysięg musi się opuszczać.

Konstrukcja dźwigów jest bardzo różnorodna. Specjalnie dużą swobodę poruszania się mają dźwigi na trzech kołach. Mają one swobodę ruchów wzdłuż, w poprzek oraz możliwość obrotu koło dowolnej osi, co jest wyjątkowo cenne przy pracy w ciasnocie magazynu.

Przy tych dźwigach odpada konieczność urządzenia obrotowych części dźwigu, bo ten typ ma możliwość obrotu. Wadą tych dźwigów jest większe ciśnienie na koło (o niedużej średnicy) i dlatego wymagają one gładkiej i mocnej nawierzchni drogi, lub podłogi magazynu.

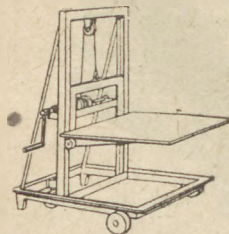
Praca dźwigu wewnątrz magazynu wymaga znacznej wysokości pomieszczenia, którą nie zawsze mają istniejące magazyny. Dźwigi takie z dobrym wynikiem można stosować w portach na placach składowych, gdzie spełniają one funkcję sztaplarki oraz przewożą ładunek na krótkie odległości.

Dzięki możliwości niskiego opuszczenia wysięgu można je z powodzeniem używać do ładowania do wagonów, co jest szczególnie ważne przy braku rampy przy torze.

W starych magazynach, nie przystosowanych do skrajnie nowoczesnego sprzętu, których urządzenia oraz mała wytrzymałość podłóg nie pozwalają na pracę sztaplarek i dźwigów o wysokiej wydajności, może być stosowany w charakterze urządzenia zastępczego poziomy podnośnik platformy z ręcznym, lub elektrycznym napędem. Ciężar podnośnika tego typu o ładowności od 500 do 1000 kg jest niewielki i waha się w tych samych granicach, szybkość podnoszenia jest mała (1,5 — 4 m/min. przy ręcznym i 8—20 m/min. przy elektrycznym napędzie). Wydajność takiego podnośnika jest również bardzo niewielka.

Transporterowy system obsługi magazynów

System transporterowego obsługiwanego magazynów realizuje się przez stosowanie ruchomych, przenośnych i stałych transporterów, które również stosować można w systemie kombinowanym przeładunku.



Rys. 13
Ręczny podnośnik platformowy

W wypadku zastosowania ruchomych lub przenośnych transporterów, każda „linia“ ich składa się z rzędu ogniów, stanowiących nieprzerwany łańcuch, po którym przesuwają się ładunki z wagonu kolejowego, lub pierwotnego miejsca składowania, do sztapla, lub odwrotnie.

W miarę potrzeby, odległość transportowania może się skracać lub wydłużać i może się zmieniać w planie kierunku przesuwania drobnicy.

System ten pracuje dobrze, jeśli:

a) ciężar sekcji jest niewielki i sekcje mają możliwość niezależnego statecznego ustawienia, co pozwala dosyć lekko i szybko przenieść je lub przesunąć.

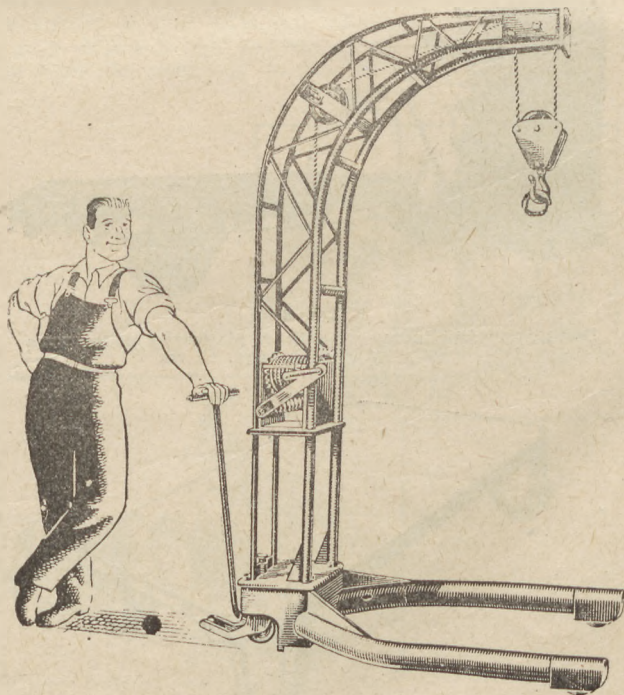
b) ładunek może automatycznie przechodzić z sekcji na sekcję, niezależnie od tego, czy poszczególne odcinki podłużne są w prostej, czy też pod kątem; w wypadku przeciwnym niezbędną jest pomoc robotników do kierowania ładunków w tych punktach.

Przenośne transportery są zwykle typu klepkowego, składają się z sekcji długości 3—6 m, przy czym część z nich jest z napędem. Ogniwo napędzane daje się zazwyczaj do 15—25 m, tj. jednym ogniwem ruchomym obsługuje się nie mniej niż 5 zwykłych. Łańcuch transporterów może przebiegać w planie po trasie łamanej, składającej się z oddzielnych odcinków prostych. Odcinki te są łączone w miejscu załamania sekcjami „obrotowymi“, tzw. obrotnikami. Są one wykonywane dla kątów załamania trasy 35—45—60 i 90°, przy stosowanym promieniu obrotu ok. 2 m, mierzonym do osi transportera.

Taki łańcuch transporterów zakończony jest przy sztaplu sekcją pochyłą, która stanowi pochyły podnośnik wózkowy ręczny w formie ogniwa z własnym napędem, lub zwykłego ogniwa, otrzymującego ruch taśmy od ogniwa poprzedniego. Pochyłe podnośniki wózkowe ręczne o udźwigu 2,5—5 koni/mech, obustronnego działania mogą podnosić ładunek lub go opuszczać, pokonując różnicę poziomów do 6—7,5 m. Ciężar ich zwykle nie przekracza 1—1,5 t. Zmniejszenie ciężaru własnego podnośnika wózkowego ręcznego ma duże praktyczne znaczenie, podobnie jak ważne jest zmniejszenie jego długości, co ułatwia manewrowanie w ciasnych warunkach magazynu.

Obie te cechy najlepiej zapewnia typ transportera klepkowego, najbardziej zdolnego dla różnego charakteru ładunków przy dużym kącie pochylenia.

Worki, beły i skrzynki o ciężarze do 150—200 kg są swobodnie transportowane klepkowymi transporterami.



Rys. 14
Dźwig obsługiwany ręcznie do przewożenia i układania pojedynczych sztuk ciężkiej drobnicy

Celem zmniejszenia ich ciężaru robi się często przerwy (luki) pomiędzy klepkami, przy czym w specjalnych typach dla transportu worków daje się, zamiast klepek, stałowe poprzeczki, co pozwala jeszcze bardziej zwiększyć kąt podnoszenia.

Dla ułatwienia podawania ładunku dolny koniec podnośnika wózkowego ręcznego powinien być jak najbardziej zbliżony do podłogi, co najlepiej zabezpiecza złożenie ładunku na ruchomej taśmie. Układane sztaple z łamaną ramą i wspornikową częścią dowolnie podnoszoną są konstrukcyjnie bardziej złożone i trochę cięższe, ale pozwalają podawać ładunek bliżej miejsc układania, co zmniejsza pracę robotników na sztaplu. Stosowanie pochylonych podnośników wózkowych ręcznych do beczek jest mniej wydajne niż dla worków, bel i skrzyń.

Przenośne transportery składają się z krótszych ogniw, których długość wynosi zazwyczaj 25 m. Ogniwa mogą być przenoszone ręcznie, lub przewożone kompletami na wózkach. Są one ustawione na podłodze na niskich podstawkach, lub bezpośrednio na samych sztaplach.

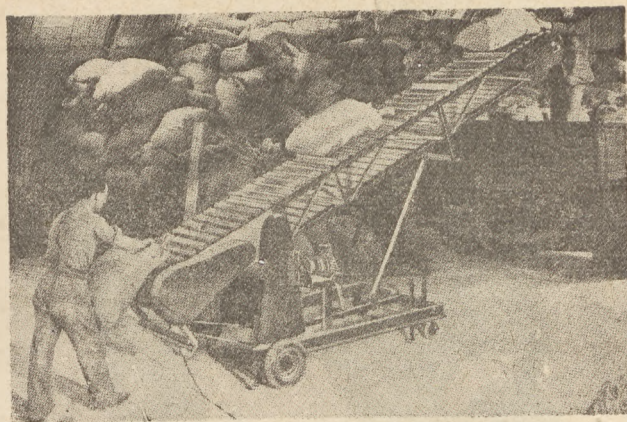
W różnych spotykanych typach, w których transportowana drobniaka jest przesuwana dwiema śrubami, lub ruchem dwóch łańcuchów, dominuje jeden cel ogólny: zmniejszenie wagi, uproszczenie połączeń ogniw i umożliwienie pracy ogniw przy kącie odchylenia od 10 do 15° zarówno w pionowej, jak i poziomej płaszczyźnie.

Ogniwa z napędem transporterów przenośnych ustawiane są co 16—25 m, przy czym ładunek przechodzi nad silnikiem i dlatego ostatnie ogniwo (sekcja) poprzedniego odcinka jest umieszczane nad nim góra.

Transportery przenośne, zwane często konwojerami, w porównaniu z ruchomymi mają tę wyższość, że dają możliwość łatwiejszego kombinowania kierunku transportu i można je bezpośrednio wprowadzać na sztaple. Przy kącie załamania dwóch sąsiednich ogniw 15° i normalnie stosowanej długości ogniw 2,6 m transportery te pozwalają na ułożenie ich w krzywej o promieniu do 7,5 m, co pozwala wprowadzić koniec łańcucha transporterów do wagonu kolejowego i tym samym ułatwić jego załadunek lub wyładunek.

Przenośne transportery, w porównaniu z ruchomymi, są mniej uniwersalne, lecz zezwalają na pracę w ciśniejszych warunkach.

Ruchome transportery obliczone są zwykle na przenoszenie ładunków o wadze do 200—250 kg i przy szerokości 700 mm mają ciężar ok. 100 kg na metr bieżący. Transportery przenośne są obliczone zwykle na ładunki



Rys. 16a

Transporter klepkowy ruchomy przy ładowaniu worków w magazynie

o wadze 100—150 kg, ich szerokość jest mniejsza a waga sekcji wynosi 60—120 kg. Szybkość robocza w transporterach wszystkich typów równa się zwykle 0,35—0,5 m/sek., a siła napędowa sekcji z napędem wynosi 3—5 koni/mech., co daje wydajność do 100—150 t/godz.

Do zabierania ładunków ze sztapli, jak również do przenoszenia ich na krótkie odległości, są używane konwojery rolkowe grawitacyjne z sekcji długości 1,5—3 m. Konwojery rolkowe do transportu ładunków o twardej powierzchni opakowania (skrzynki, opakowania plecione, beczki ustawione pionowo) mogą być układane z nachyleniem 0,02—0,05, a dla stosunkowo ścisłych tłumoków i bel — z nachyleniem 0,08—0,10.

Worki mogą być transportowane po ułożeniu na drewnianych podkładkach.

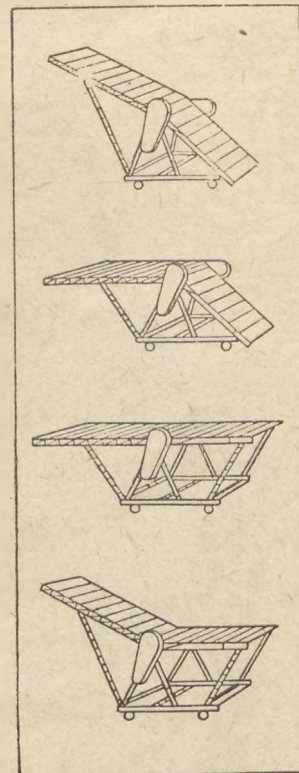
Do łańcucha konwojerów rolkowych mogą być włączone ogniwa krzywe ze stożkowymi rolkami, kręgi obrotowe, obrotnice i zwrotnice.

Do łańcucha transporterów rolkowych, dla zapewnienia poszczególnym odcinkom napędu grawitacyjnego, może być włączony transporter z napędem, dający ponowne wzniesienie 1,5—2 m, co jest ostateczne dla odcinka wykorzystującego napęd grawitacyjny o długości do 50 m.

Transportery stałe, wbudowane do magazynów, są albo typu taśmowego, albo klepkowego. Pracują one zazwyczaj wspólnie z przenośnymi lub ruchomymi transporterami. Koszt transporterów klepkowych jest zwykle wyższy od taśmowych. Potrzebują one również większej konserwacji i opieki.

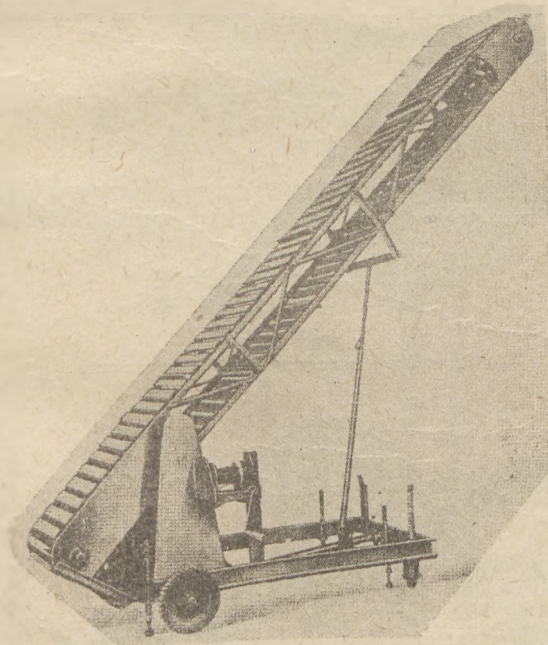
Dlatego też ten typ stosuje się głównie tam, gdzie potrzeba zapewnić transport ładunków o różnorodnym opakowaniu i kształcie, lub gdy jest potrzebny duży kąt pochylecia, który w tym typie transporterów może dochodzić do 30—40, a nawet 45°, przy zastosowaniu poprzeczek (zeber) na taśmie.

Transportery stałe ustawia się na poziomie podłogi, lub na podwyższającej go estakadzie, przymocowanej do ścian magazynów.



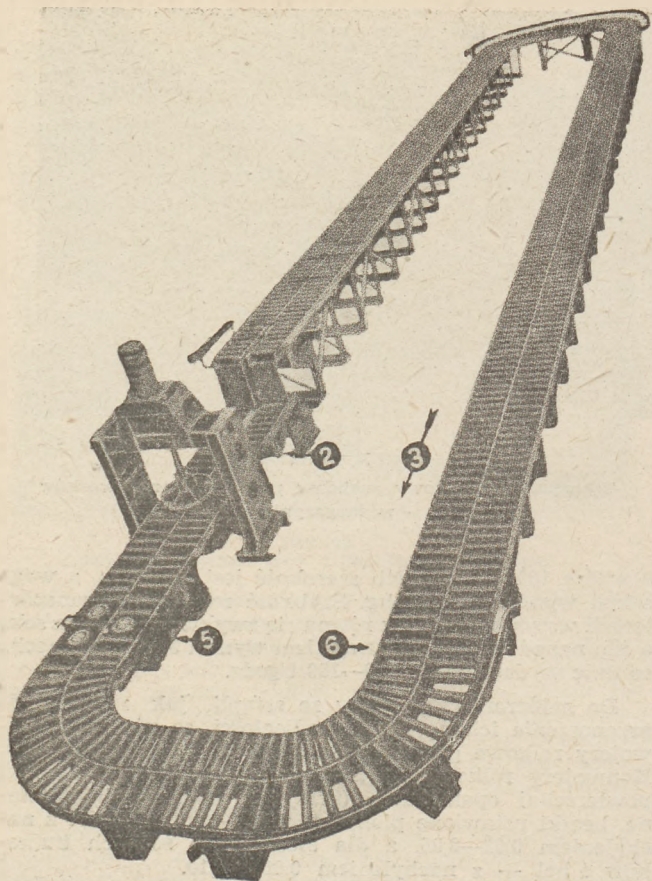
Rys. 16b

Transportery z łamaną ramą



Rys. 15

Transporter klepkowy z napędem; zwrócić uwagę na swobodną zmianę pochylecia i poprzeczne żebrza, umożliwiające transport z dużym pochyleciem



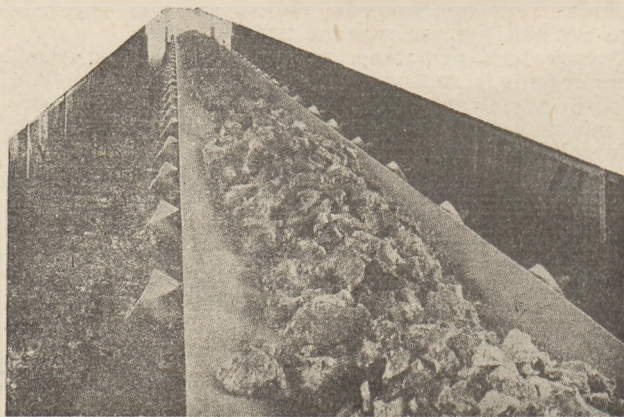
Rys. 17

Transport z wykorzystaniem siły grawitacji przy zastosowaniu transportera rolkowego (konwojery). Zwrócić uwagę na zabezpieczenie transportu na łukach, sposób podparcia.

Rozbudowana w magazynie sieć stałych transporterów (ustawionych na podłodze lub na podwyższeniu), przeszkadza w poruszaniu się przy sztaplach i zmniejsza powierzchnię użytkową magazynu. Dlatego też zazwyczaj ograniczamy się do ułożenia wzdłuż magazynu jednej linii (pasma), a przy układaniu w poprzek magazynu — dwóch linii (pasm) transportowych, które rozdzielają ładunek na powierzchni magazynu i wymagają dozbrojenia przenośnymi, lub ruchomymi transporterami o napędzie własnym, lub zasilanymi z transporterów stałych.

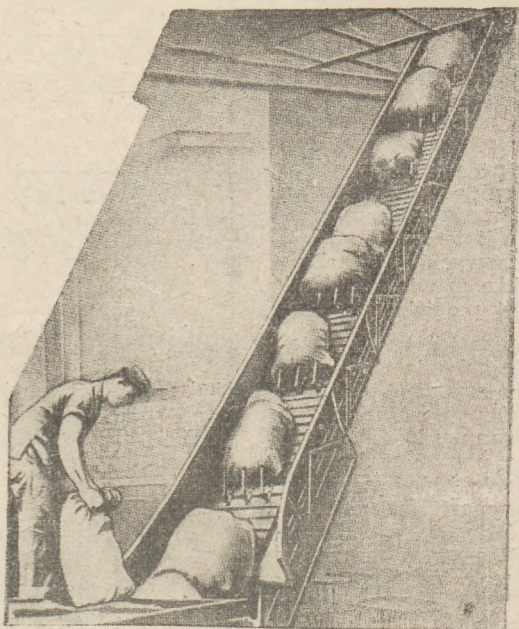
Podwieszona sieć transporterów, lub sieć stałych transporterów na estakadach przymocowanych do ścian magazynu może być lepiej rozbudowana, bo nie zajmuje ona powierzchni składowej.

Jednak i w tym rozwiązaniu bardzo trudno jest uzyskać obsługę całej powierzchni składowej magazynu i uniknąć całkowicie stosowania sztaplarek. Aby uniknąć ich, konieczne jest przekrycie powierzchni magazynu ruchomym pomostem (suwnicą) z opuszczanym i podnoszonym ramieniem transportera, ułatwiającym zebranie lub składanie ładunku na sztaple. Przy takim urządzeniu stosowanie pracy ręcznej zmniejsza się do minimum, bo ładunek podawany jest w zasięgu transportera bezpośrednio do miejsca ułożenia. Jednak przy takim rozwiązaniu obciążone są dodatkowo ściany, lub szkielet magazynu oraz konieczne jest zwiększenie jego wysokości.



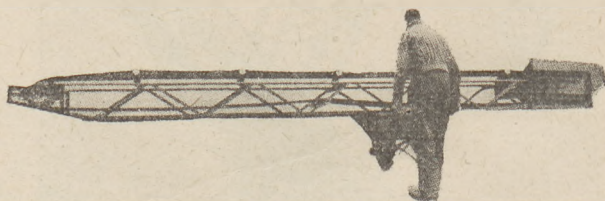
Rys. 19

Transporter taśmowy stały, zastosowany do transportu koksu



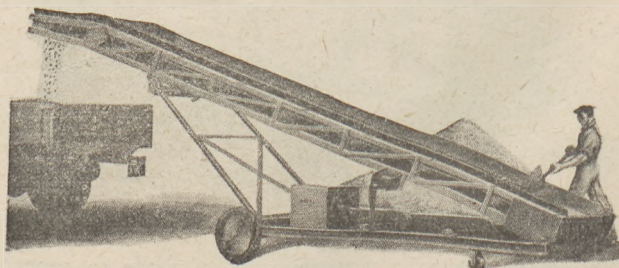
Rys. 18

Transporter stały klepkowy, wbudowany w magazynie. Specjalne podpórki pozwalają na transport przy dużym kącie wzniesienia.



Rys. 20

Transporter przenośny w chwili przewożenia



Rys. 21

Transporter taśmowy ruchomy

Podwieszane transportery stosowane są tylko do specjalnych magazynów, w których przechowuje się jeden rodzaj ładunku w workach lub skrzynkach, o wadze nie większej niż 100 kg.

Pomosty (suwnice) z transporterami mają największe zastosowanie w tych wypadkach, kiedy podawanie ładunków do magazynu w warunkach miejscowych może być wykonane w galeriach. Takie wypadki są raczej charakterystyczne dla produkujących zakładów przemysłowych, gdzie transport nadziemny jest cechą przedsiębiorstwa.

Niezbędne jest więc zastanowienie się nad zagadnieniem przydatności systemu transporterów naziemnych i nadziemnych, stałych i ruchomych, w magazynach.

Wydajność transporterowego systemu zależy przede wszystkim od ilości równoległe pracujących linii (łańcuchów), która z kolei zależy od schematu ich ustawienia i zaplanowania sieci transporterów. Wydajność jednego „ciągu” (linii) zależy od maksymalnej zdolności załadunku lub wyładunku.

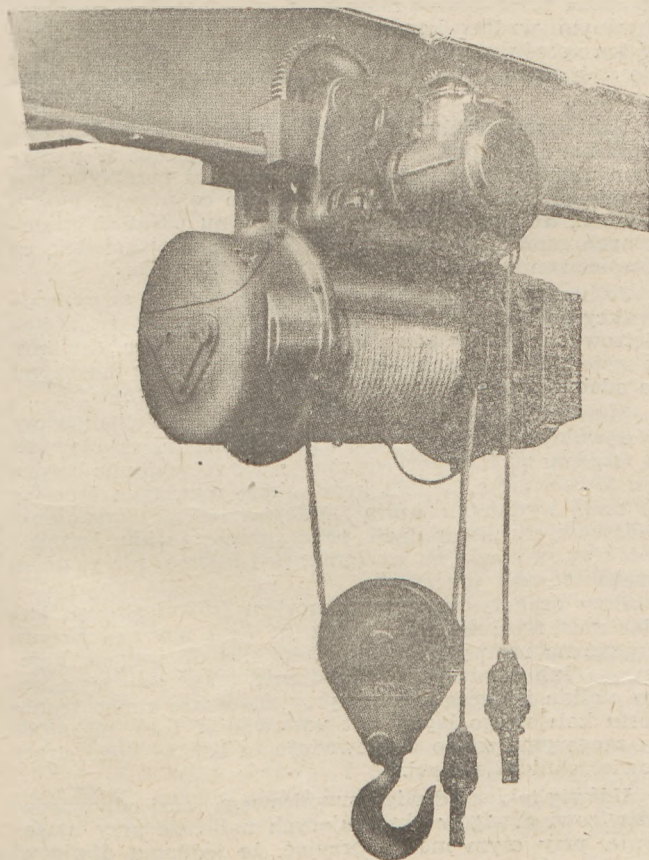
Przy szybkości ruchu taśmy v m/sek i długości l ładunku (mierzonej po osi taśmy transportera) i przy zastrzeżeniu zupełnego wypełnienia taśmy, bez luzów między sąsiednimi ładunkami, taśma może przetransportować:

$$n_0 = \frac{3600 v}{l} \text{ sztuk na godzinę; przy wadze sztuki } g \text{ kg:}$$

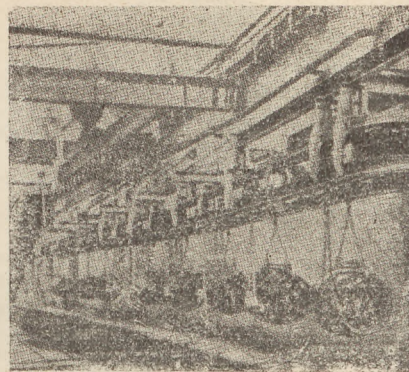
$$G_0 = \frac{n_0 \cdot g}{1000} = 3,6 \frac{v}{l} \cdot g \text{ ton/godz.}$$

Jednak nie zawsze możemy nadążyć w nieprzerwanym podawaniu, lub przyjmowaniu takiej ilości sztuk ładunku. Dlatego niezbędne jest przede wszystkim zdanie sobie sprawy z dostatecznej wielkości frontu podawania i przyjmowania ładunku na transporter, lub zdejmowania z transportera. Ostatnia uwaga jest szczególnie ważna przy ciężkich i dużych ładunkach.

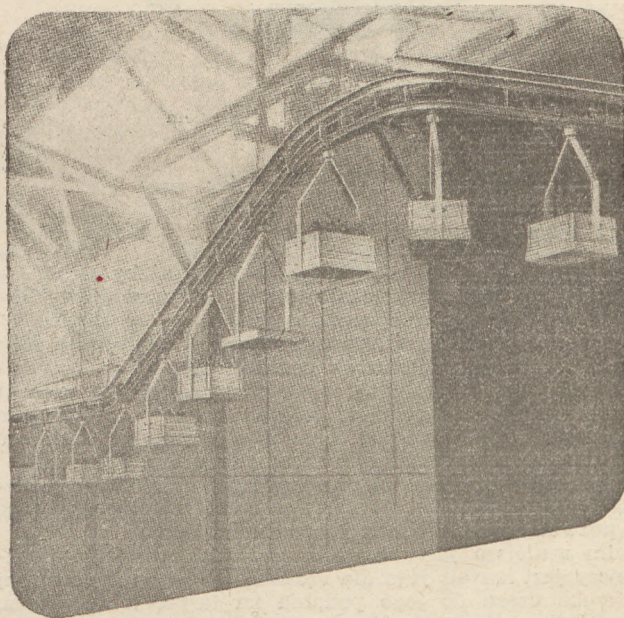
Oznaczając przez t_0 sekund przerwę w czasie między podawaniem sztuk ładunku na transporter w założeniu, że przyjęcie ładunku z transportera będzie zabezpieczone, możemy obliczyć, że transporter przeładuje $n = \frac{3600}{t_0}$ sztuk na godzinę, a jego wydajność będzie



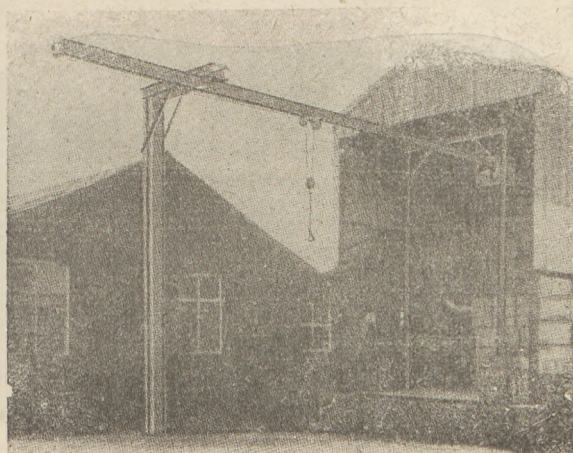
Rys. 22
Wciągnik o napędzie elektrycznym, udźwig 6 t



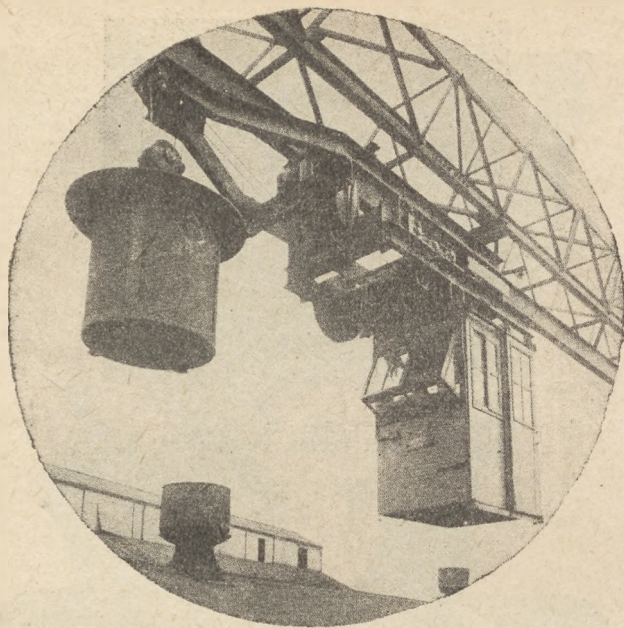
Rys. 23
Transport beczek wciągnikami



Rys. 24
Transport skrzyń wciągnikami



Rys. 25
Tor wciągnika na zewnątrz magazynu



Rys. 26
Suwnica z kabiną i wysięgiem

$$G = 3,6 \frac{g}{t_0} \text{ ton/godz.}$$

Przy projektowaniu należy zabezpieczyć $G_0 > G$, tj. $v > \frac{1}{t_0}$.

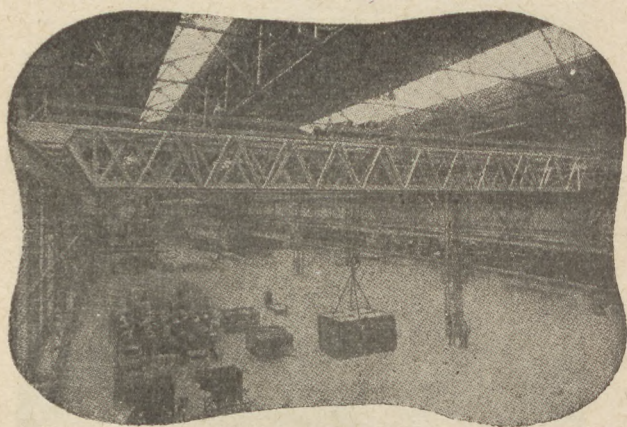
Przy eksploatacji należy dążyć do tego, ażeby $G = G_0$, co osiągnąć można wyłącznie tylko przy prawidłowej organizacji pracy w miejscach załadunku i rozładunku.

Wyładunek transportera często jest automatyczny, albo drogą zrzutu przez końcowy odcinek, albo przez wyładunek przy pomocy skośnej tarczy. Niemniej, jeśli ten front pracy nie jest dostatecznie zorganizowany, utworzyć się może zator, podobnie jak przy przyjmowaniu znacznego ładunku przez robotników i składaniu go na miejscu.

W celu ułatwienia tej pracy pracują niekiedy urządzenia rozdzielające ładunek na przemian na dwie strony, co pozwala rozwinąć front przyjęcia ładunku.

Im mniejsza jest waga sztuki ładunku i im wygodniejszy jest kształt jego dla ręcznego uchwytu, tym mniej potrzeba czasu do jego podania na taśmę transportera. Przy dobrej organizacji pracy i ładunkach o wadze 50—100 kg można osiągnąć wielkość $t_0 = 2 - 3$ sekundy, tj. podanie 1200—1800 sztuk na godzinę. Temu odpowiadają praktycznie dane osiągnięte przez porty radzieckie, gdzie na jednej linii transporterów uzyskiwano $G = 60 - 150$ ton/godz.

Przy zastosowaniu i równoległych linii roboczych ogólna wydajność całego systemu transporterowego rozwiązania przeładunku wynosi $i \cdot G$ ton/godz.



Rys. 27
Suwnica obsługująca wewnątrz magazynu

Celem powiększenia efektywnej pracy transporterów, gdy przeładowujemy pojedyncze ładunki, należy zwrócić szczególną uwagę na automatyzm przechodzenia ładunku w złączach sąsiednich ogniów transporterowych gdzie często należy zmieniać kierunek transportu ładunków. Brak takiej automatyczności lub niewłaściwe urządzenie jej wywołuje konieczność obsługiwanie tych miejsc przez robotników, co powiększa straty w robociznie.

Obsługa przeładunków magazynowych dźwigami podwieszonymi

Sprzęt przeładunkowy obsługujący ten rodzaj prac przeładunkowych dzieli się na dwie grupy: na dźwigi podwieszone, poruszające się po torze jednoszynowym, zakotwionym u stropu magazynu, zwane wciągnikami, o napędzie zazwyczaj elektrycznym (czasami ręcznym), oraz na dźwigi poruszające się po mostach (suwnicach) specjalnego typu.

Wciągniki poruszają się po torze jednoszynowym o bardzo małych krzywiznach, w który mogą być wbudowane specjalne zwrotnice, rozwidlające tor.

Dźwigi-suwnice mają kabiny podwieszone do mostu, wzdłuż którego mają swobodę ruchu, podczas gdy most może poruszać się wzdłuż magazynu.

Wciągniki stanowią urządzenia od najprostszych, poruszających się po torze podwieszonych podnośników łańcuchowych z napędem łańcuchowym, aż do specjalnych podwieszonych kabin z obsługą o szybkości poruszania się 2—3 m/sek. Tor zazwyczaj stanowi dwuteówka, której dolne półki są torem, zaś górne zakotwione są w stropie, celem zmniejszenia straconej wysokości magazynu.

Stosuje się dwojaki układ torów: w pierwszym z nich w magazynie buduje się szereg torów poprzecznych, wzajemnie równoległych, połączonych z torem leżącym wzdłuż magazynu. Tor ten może być położony albo zewnątrz, albo wewnątrz magazynu. Przy takim systemie ładunek przewożony wciągnikiem nie może być dowieziony na dowolne miejsce składowania, lecz musi być przenoszony na odległość do połowy odległości sąsiednich torów.

Drugie rozwiązanie polega na zastosowaniu na zewnątrz komór magazynu odcinków torów stałych, które po przejeździe przez bramę magazynu są montowane na przesuwany wzdłuż komory magazynu moście (suwnicy). W ten sposób, rzecz jasna, ładunek może być mechanicznie dostarczony lub zabrany z dowolnego miejsca składowania.

Taki system obsługi transportu i składowania w magazynie nie może gwarantować dużej wydajności. W pierwszym układzie po torze położonym wzdłuż magazynu poruszają się wszystkie wciągniki, czego co prawda można uniknąć, dzieląc powierzchnię magazynu układem niezależnych zamkniętych ogniów toru osobnych wagonetek, co również zmniejsza długość przebiegu wciągnika.

Jeśli magazyn posiada znaczną szerokość i słupy konstrukcyjne podpierające dach lub, w magazynach wielopiętrowych, dźwigające stropy wyższych pięter, dzielimy w systemie stosowania mostu ruchomego nawet magazynu na odcinki z niezależnie poruszającymi się suwnicami.

Mimo że w ten sposób ładunek może być składowany w dowolnym miejscu, zaś strat powierzchni składowych ze względu na transport nie ma, jest to rozwiązanie bardzo kosztowne, gdyż obciąża konstrukcję magazynu i posiada małą wydajność, którą zmniejsza jeszcze konieczność dodatkowych manipulacji przy przechwyceniu ładunku z dźwigu nabrzeża na wciągnik, pod którego tor pionowo trzeba ładunek przesunąć.

Przy obsłudze magazynu mostem (suwnicą) jego kabina musi mieć znaczny wysięg (do 7 m), aby z magazynu sięgnąć na rampę, a nawet ponad nią, do wagonu kolejowego lub samochodu. Urządzenie takie jest wyjątkowo ciężkie i niepraktyczne; przy znacznym ruchu transportu kolejowego lepiej jest wprowadzać tory do środka magazynu, mimo że powoduje to bardzo duże straty powierzchni składowej.

Udźwig takiego dźwigu suwnicowego musi odpowiadać udźwigowi dźwigów obsługujących nabrzeże przy magazynie, przy czym można przyjąć, że jednemu dźwigowi suwnicowemu w magazynie musi odpowiadać jeden portal (lub pół portalu) nabrzeża.

prądnicę szybkobieżną lub kontakty-przerywacze prądu. Ten sposób zapisywania ma przewagę nad innym (np. nad mechanicznymi samopisami) dzięki następującym zaletom: duża dokładność i czułość, jak również bardzo mała inercja, pozwalająca na zapisywanie procesów szybko przebiegających; możliwość równoczesnego rejestrowania na jednej taśmie pracy kilku mechanizmów (stosownie do liczby petli); możliwość zainsta-

Rys. 1

lowania aparatu rejestrującego w dowolnej odległości od badanego obiektu.

Przy pomiarach i zapisach dokonywanych za pomocą oscylografu konieczne są zasilacze, czyli aparaty zamieniające badane wielkości nieelektryczne (np. szybkość obrotów tego lub innego wału mechanizmu) na wielkości elektryczne (np. napięcie lub natężenie prądu elektrycznego), mierzone bezpośrednio oscylografem.

Jako taki zasilacz przyjęto przenośny generator prądu elektrycznego ze stałymi magnesami (prądnicą szybkobieżną), wytwarzający prąd o napięciu wzrastającym wprost proporcjonalnie do wzrostu liczby obrotów twornika. Łącząc bezpośrednio wał twornika prądnicy z jakimkolwiek wałem jednego z mechanizmów dźwigu (np. z wałem silnika, lub z wałem pośrednim, otrzymujemy na zaciskach przyrządu napięcie proporcjonalne do liczby obrotów wału mechanizmu. Włączając (wg schematu podanego na rys. 1) pętlę oscylografu w obwód prądnicy, można uzyskać na taśmie wykres kolejnych zmian szybkości obrotowej wału mechanizmu (rys. 2). Przestoje mechanizmu będą zapisywane na taśmie w postaci odcinków prostej, odpowiadających zerowemu położeniu pętli (bez prądu), zaś przy obrotach wału rzedne krzywe będą wyrażały w skali szybkości obrotów wału w jedną (powyżej linii zerowej) i w drugą (poniżej linii zerowej) stronę. Według nachylenia krzywej można ocenić zwiększanie prędkości, zaś obserwując całość wykresu można ocenić prędkość ruchu w różnych momentach, jak również system rozruchu oraz hamowania mechanizmu. Drogę odbytą przez organ roboczy mechanizmu mierzy się powierzchnią wykresu, którą w razie potrzeby można określić przy pomocy planimetru.

Czas trwania poszczególnych elementów cyklu oraz całego cyklu mierzy się na wykresie w skali czasowej, którą ustala się w oparciu o prędkość taśmy oscylografu. Tę prędkość należy przyjmować w granicach 2—4 mm/sek. Wówczas skala czasowa będzie się zawierała w granicach 1 sek = 2—4 mm.

Skalę prędkości obrotowej wału ustala się w oparciu o wytwarzanie prądnicy szybkozbieżnej. W tym celu mierzy się napięcie wytwarzane przez prądnice przy danej liczbie obrotów, określonej np. przy pomocy szybkościomierza, poczem oblicza się stałą prądnicy:

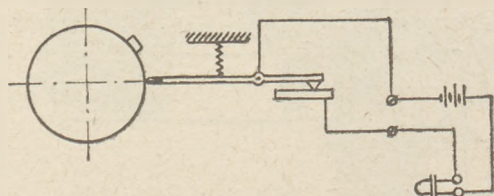
Rys. 2

*) Na podstawie art. W. Sirotńskiego p. t. „Prijomy izu-
czenija opyta stachanowcew kranowszczikow po mietodu t. Ko-
walewa“, „Morskoj Flot“, nr 5/1951.

$$S = \frac{V}{n} \frac{\text{milivolt}}{\text{obr./min.}}$$

gdzie: V — napięcie przepływającego prądu przy liczbie obrotów twornika,
 n — liczba obrotów na minutę.

Ponieważ zależność między liczbą obrotów i napięciem jest zależnością liniową, wystarczy obliczyć S



Rys. 3

dla jakiegokolwiek jednej liczby obrotów. Jednakowoż, dla uniknięcia przypadkowych pomyłek, pożądane jest obliczyć S dla kilku n i wziąć średnią wartość.

Dla ustalenia skali wykresu trzeba znać oporność obwodu (opornik i ramka pętli) oraz czułość pętli w mA/mm. Wówczas obliczymy skalę rzędnych (liczbę obrotów na minutę na 1 mm) wg wzoru:

$$n_0 = \frac{i_0 R}{S} \frac{\text{obr./min.}}{\text{mm}}$$

gdzie i_0 — czułość pętli w mA/mm,

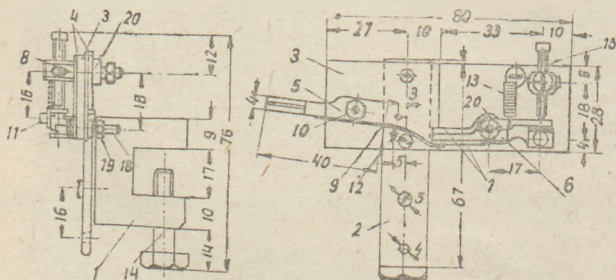
R — opór obwodu w omach

Prędkość organu roboczego można ocenić według liczby obrotów któregośkolwiek z wałów mechanizmu, jeśli zna się schemat kinematyczny dźwigu.

Jeśli podłączymy do pętli oscylografu równocześnie kilka prądnic szybkobieżnych, połączonych ze wszystkimi mechanizmami dźwigu, to będziemy mogli uzyskać połączony wykres ruchu maszyny (rys. 2).

Należy wybierać prądnice z dużą ilością (nie mniej niż 30) płytek kolektora, a to dla uniknięcia pojawienia się ząbków na krzywej wykresu, oznaczających momenty przechodzenia szczotek z jednej płytki kolektora na drugą; ma to szczególne znaczenie przy małych prędkościach obrotowych.

Opisana aparatura zapewnia dogodny i płynny sposób zapisywania (rys. 2). Pokazany na rysunku zapis przedstawia plastycznie pracę mechanizmów podnoszących ładunek oraz obracających dźwigiem, które to czynności częściowo połączyły się: mechanizm zmiany kierunku wysięgnika w przedstawionym cyklu nie pracował. Na podstawie analizy przedstawionych zapisów można ustalić sposób rozruchu i hamowania mechanizmów, jak również można ocenić czas trwania poszczególnych elementów cyklu. Dla uzyskania większej plastyczności wykresu celowe jest naniesienie na nim, oprócz linii zerowej (prędkość obrotowa równa 0), poprowadzonej cienką ciągłą linią, również kropkowane linie maksymalnych prędkości danego mechanizmu. Pozwoli to na porównanie prędkości faktycznych z maksymalnymi możliwymi prędkościami.



Rys. 4

1 — osłona; 2 i 7 — nakładka; 3 i 4 — płytka; 5 — dźwignia; 6 — kontakt; 8 — uchwyty śruby. $\varnothing$ 3 mm; 9 — płytka dźwigni; 10 — śruba dźwigni, $\varnothing$ 4 mm; 11 — os kontaktu $\varnothing$ 4 mm; 12 — zacisk; 13 — sprężyna. 1 = 10 mm; 14 — trzpień śrubowy, $\varnothing$ 6 mm; 15 — śruba uchwyty, $\varnothing$ 3 mm; 16 — nakrętka, $\varnothing$ 8 mm; 17 — tarcza, $\varnothing$ 4 mm; 18 — śruba, $\varnothing$ 2,5 mm; 19 — nakrętka, $\varnothing$ 6 mm; 20 — tarcza, $\varnothing$ 12 mm.

Te ostatnie prędkości, znajdujące się na poziomie linii kropkowanych na rysunku, można przy badaniach łatwo zapisać przez specjalne włączenie każdego mechanizmu na pełną szybkość (przy skrajnym położeniu kontrolera).

Nieco trudniej przedstawia się zapisywanie pracy dźwigu z trójbębnowym wyciągiem i z napędem jednosilnikowym. W tym wypadku bezpośrednie włączenie prądnicy jest utrudnione, ponieważ bęben siedzi luźno na wale i jest włączany przy pomocy powietrznego sprzęgła ciernego. W tym wypadku konieczne jest skonstruowanie transmisji (z rzemienia lub sznura) z bębna na wał prądnicy, lub też zastosowanie, zamiast prądnicy szybkobieżnej, innego typu zasilacza, np. kontaktu-przerywacza prądu; schemat jego włączania pokazany jest na rys. 3. Na bębnie badanego mechanizmu montuje się jeden lub kilka zatyczek, które przy obrotach bębna otwierają obwód prądu elektrycznego, zasilającego pętlę oscylografu.

Każde otwarcie obwodu (tzn. każdy obrót lub część obrotu bębna) zaznacza się na taśmie oscylografu. Obecność na oscylogramie powtarzających się znaczków wskazuje na obracanie się bębna, natomiast brak ich — na przestój.

Prędkość obrotową można obliczyć według odległości między znaczkami. W razie potrzeby można bez trudności sporządzić również wykres zmian prędkości, ponieważ w każdym danym momencie prędkość można obliczyć według wzoru:

$$n = \frac{60 k v}{x} \frac{\text{obr./min.}}{\text{mm}}$$

gdzie:

n — liczba obrotów na minutę,
 k — liczba zatyczek na obwodzie bębna,
 v — prędkość taśmy oscylografu w mm/sek,
 x — odległość między kolejnymi znaczkami w mm.

Konstrukcja kontaktu-przerywacza prądu pokazana jest na rys. 4. Zatyczka wmontowana na bębnie przy obrotach tego ostatniego zaczepta o dźwignię 5, która poprzez płytkę 9 odciąga kontakt 6, otwierając obwód w punkcie zetknięcia się kontaktu 6 ze śrubą 15. Sprężyna 13 przywodzi kontakt do poprzedniej pozycji i zamyka obwód po przejściu zatyczki.

Zapisy w dzienniku obserwacji należy prowadzić według następującego wzoru:

Data	Nr obserwacji	Warunki przeprowadz. obserwacji (dźwigowy, dźwig, wykonywana praca)	Mechanizmy i numery pętli			Prędkość taśmy oscylografu	Uwagi
			Podnoszenie	Obrócenie	Zmiana wysięgu		
			Wał nr Pętla nr Liczba zatyczek	Wał nr Pętla nr Liczba zatyczek	Wał nr Pętla nr Liczba zatyczek		

Uwagi: 1. Dołącza się schemat kinematyczny dźwigu ze wskazaniem rozmieszczenia zasilaczy (prądnic szybkobieżnych lub małych zatyczek z kontaktami-przerywaczami prądu). 2. Dołącza się szkic rozmieszczenia dźwigu, magazynu, wagonów itp. Przy wywoływaniu taśmy oscylografu wpisuje się na niej: datę, nr obserwacji i numery pętli.

Opisana wyżej aparatura została włączona do wyposażenia utworzonego w ZSRR w r. 1950 przenośnego laboratorium dla badania mechanizmów podnośnikowo-transportowych w warunkach eksploatacyjnych. Instalacja ta, wmontowana w krytych nadwoziu samochodu ZIS-5, posiada niezbędne przyrządy i instrumenty, które pozwalają, oprócz wyżej opisanych badań, przeprowadzać również następujące badania i pomiary: mierzenie statycznych i dynamicznych odkształceń oraz naprężeń w poszczególnych częściach i elementach konstrukcyjnych; mierzenie mocy silników elektrycznych, chwilowej oraz średniej mocy oddawanej; badanie systemu pracy dźwigów w ciągu długich okresów; mierzenie temperatur różnych części i agregatów maszyn w czasie ich pracy; mierzenie kątów odchylenia liny od poziomu. Wszystkie te pomiary można zapisywać na taśmie oscylografu.

Poszczególne pomiary według opisanej metody można przeprowadzać przy pomocy poszczególnych przenośnych przyrządów, niezależnie od laboratorium. Przenośną aparaturę dla zapisywania pracy zasadniczych mechanizmów dźwigu można zmieścić w 2—3 walizkach: trójpętlowy przenośny oscylograf, przyrządy do kierowania i zasilania prądem oscylografu (boczniki, oporniki, prostownik, transformator); trzy prądnice szybkobieżne z urządzeniami do zamocowania oraz kilka kontaktów-przerywaczy prądu. Taka aparatura ułatwi rozpowszechnienie doświadczeń przodujących dźwigowych w portach morskich, ponieważ jednocześnie zapisywanie pracy trzech mechanizmów (podnoszenia, obrotu i zmiany kierunku wysięgnika) daje dostatecznie wszechstronny obraz pracy dźwigu i pozwala zmierzyć czas trwania poszczególnych elementów cyklu oraz całego cyklu.

M. B.

TECHNOLOGIA PROCESU ROZGOTOWYWANIA SUROWCA RYBNEGO*)

Sposoby gotowania surowca rybnego

Rozdrobniony surowiec, uzyskany z ryb większych, bądź też drobnicy, poddaje się często rozgotowywaniu. Zadaniem tego procesu jest rozbicie zwięzłej struktury tkanek mięsnych i kostnych oraz osłabienie spoiwości między komórkami białkowymi i tłuszczowymi. Tkaniki pod wpływem ciepła rozgotowują się, przy czym białko ścina się i gęstnieje. Im wyższa jest temperatura źródła ciepła oraz im dłuższe działanie jej na masę, tym szybciej i głębiej koaguluje białko. Dzięki ścinaniu się białka ścianki komórek rozrywają się, uwalniając zawarty w nich tłuszcz i wodę, przy czym wraz z wodą uwalniają się także częściowo rozpuszczone w niej substancje białkowe.

W nowoczesnych konstrukcjach parnikowych, poza ciepłem pary, działa na masę szereg uzupełniających czynników. Już zastosowanie mieszadła, obok mechanicznego rozdrabniania surowca, sprzyja jego równomiernemu nagrzewaniu się i rozgotowywaniu. Surowiec rybny rozgotowuje się zwykle w temperaturze 65°, bądź wyższej.

W czasie gotowania ryba, podobnie jak i inne produkty, ulega zasadniczym zmianom. Przede wszystkim tkanki mięśniowe kurczą się, zwłaszcza w kierunku podłużnym. Dzięki temu masa łatwo oddziela się od ości. Zmniejsza się również ilość płynu, głównie na skutek ścinania się w czasie gotowania substancji białkowych, które jednocześnie pod działaniem podwyższonej temperatury ulegają przemianom chemicznym i przegrupowaniu cyklicznemu, zmieniając swe charakterystyczne właściwości. Zmiany te potęguje jeszcze fakt, że w czasie mieszania masy łopatkami mieszadeł białko łączy się bezpośrednio z nasyconą parą. Skraplająca się woda wylugowuje białko i kondensat wchłania rozpuszczalne proteiny.

Celem ustalenia ubytku substancji białkowych przy rozgotowywaniu surowca rybnego, radzieckie instytuty badawcze przeprowadziły szereg ciekawych doświadczeń, w których szczególną uwagę zwrócono na zależność tego ubytku od warunków cieplnych procesu gotowania.

Materiał doświadczalny stanowił dorsz. Równe wagowo porcje ryby poddawano gotowaniu w rozmaitych warunkach cieplnych. W tym celu odważone kawałki wkładano do puszek od konserw i zalewano wodą destylowaną, poczem puszki zamykano hermetycznie i ogrzewano przy zastosowaniu dla każdej puszki innej temperatury i innego czasu gotowania. Użycie wody destylowanej pozwoliło ustalić w każdej z bada-

nych puszek zarówno ubytek rozpuszczalnych protein, jak i stopień rozpuszczania się w wodzie w czasie gotowania soli mineralnych.

Co pewien określony czas puszki z wygotowaną rybą studzono, otwierano i pobierano do zbadania zawarty w nich płyn, ustalając za każdym razem ciężar uzyskanej cieczy. Poddając ciecz tę odparowywaniu i susząc następnie otrzymaną tą drogą pozostałość, określano ciężar substancji organicznych, tj. białka, oraz mineralnych, które w procesie wygotowywania przedostały się do wody. Wyniki tych doświadczeń podane są w poniższej tablicy.

Wyniki badań nad rozmaitymi sposobami gotowania dorsza

Warunki i wyniki gotowania	Numery puszek					
	1	2	3	4	5	6
Temperatura gotowania (w °C)	60	70	80	90	100	108
Czas gotowania (w min.)	20	17,5	15	12,5	10	8
Ubytek płynu (w g)	12,0	23,0	29,0	29,5	30,5	34,5
Ubytek płynu (w %)	7,1	13,5	17,1	17,4	17,9	20,3
Ubytek suchej masy z soku (w %)	0,8	1,52	1,94	1,96	2,01	2,28
Ubytek substancji organicznych (w %)	0,65	1,3	1,68	1,69	1,82	1,98
Ubytek popiołu (w %)	0,15	0,22	0,26	0,27	0,28	0,3

Jak wynika z podanych wyżej cyfr, w pierwszej puszcze, gotowanej w ciągu 20 minut w temperaturze 60°, ubyło 12 g płynu, co stanowi 7,1% ogólnego ciężaru ryby. Natomiast ubytek substancji, które z wygotowywanej ryby przedostały się do płynu, wyniósł 0,8%, z czego na substancje organiczne przypada 0,65%, a na popiół — 0,15%. Zatem przy gotowaniu surowca rybnego w niskich temperaturach ubytek substancji białkowych jest stosunkowo nieznaczny.

Wraz z podniesieniem temperatury w procesie gotowania o 10°, przy jednoczesnym skróceniu czasu gotowania do 17,5 minut, w drugiej puszcze ubytek płynu wyniósł już 23 g, tj. 13,5%, a zatem dwa razy tyle, co w pierwszej puszcze. Suche pozostałości z soku ubyło 1,52%, z czego 1,30% przypada na substancje organiczne, a 0,22% na pozostałość popielistą. Inaczej mówiąc, ubytek substancji organicznych i popiołu przez podniesienie temperatury gotowania o 10° i skrócenie procesu o 2½ minuty zwiększył się na skutek ponad dwukrotnego podniesienia się cyfry straty w proteinach rozpuszczalnych.

Trzecia puszka, którą gotowano o 15 minut krócej niż pierwszą, ale za to w temperaturze wyższej o 20° C, wykazała ubytek płynu w ilości 29 g, czyli 17,1%. Ubytek suchej pozostałości równał się 1,94%, z czego 1,68% przypada na substancje organiczne, a 0,26% na mineralne. A zatem rozgotowywanie surowca w temperaturze 80° zwalnia tempo wzrastania ubytku substancji białkowych w miarę podwyższania temperatury. Bowiem z rozgotowywanego surowca wydzielają się łatwo rozpuszczalne substancje białkowe, które następnie, na skutek koagulacji białka, tracą właściwość rozpuszczalności. Jakkolwiek więc trzecia puszka wykazuje dalszy wzrost ubytku substancji białkowych, to jednak ubytek ten wygląda inaczej niż w pierwszej puszcze. Tablica podaje, niestety, tylko ilościowy ubytek białka rozpuszczalnego. Brak w niej natomiast danych odnośnie innych strat i zmian, jakim podlega białko pod wpływem podwyższonej temperatury.

Gotowanie surowca w ciągu 12,5 minut w temperaturze 90° zwiększa ubytek płynu, ale już nieznacz-

*) Oprac. na podstawie pracy doc. P. I. Kulikowa p. t. *Produkcja karmowych i technicznych produktów w rybnej przemyślności*, wyd. Piszczepromizdat, Moskwa 1949.

nie. Ubytek płynu w czwartej puszcze wynosi ogółem 17,4%. Ubytek suchej pozostałości równa się 1,96%, przy czym 1,69% przypada na substancje organiczne, a 0,27% na mineralne.

Przy gotowaniu surowca w ciągu 10 minut w temperaturze 100° piąta puszka wykazała dalszy wzrost ubytku. Gotowanie surowca w szóstej puszcze w temperaturze 100°, mimo minimalnego okresu gotowania (8 min.), dało jaskrawe zwiększenie strat w substancjach białkowych. Doświadczenia te wykazały zatem, że przy gotowaniu surowca w temperaturach od 80° do 100° straty w substancjach białkowych bezustannie wzrastają, jednak w słabszym stopniu niż przy gotowaniu w temperaturach powyżej 100°.

Należy zwrócić przy tym uwagę na fakt, że przytoczone wyżej dane nie wyczerpują bynajmniej strat ponoszonych przez produkcję w wyniku tych czy innych warunków cieplnych procesu wygotowywania surowca. Oprócz strat ilościowych w białku rozpuszczalnym, należy uwzględnić również straty jakościowe, zachodzące we właściwościach białka jako produktu odżywczego. Wraz z podwyższaniem temperatury i przedłużaniem procesu gotowania ubytek ilościowy białka rozpuszczalnego wzrasta stosunkowo nieznacznie. Za to wyraźnie zaznacza się obniżenie wartości odżywczej białka, gdyż pod wpływem wysokich temperatur zmniejsza się jego przyswajalność.

Doświadczenia wykazały także, że wraz z ubytkiem substancji organicznych wzrasta ubytek substancji mineralnych. Pozostałość popielistą stanowią rozpuszczone w roztworze substancje, które w czasie gotowania wydzielają się z tkanek mięśniowych. Znaczny odsetek tej pozostałości stanowią fosfaty, szczególnie cenny składnik mączki rybnej.

Przytoczone wyżej dane podkreślają wagę zastosowania w produkcji właściwych warunków cieplnych przy rozgotowywaniu surowca. Nieprzestrzeganie tego naraża produkcję niejednokrotnie na znaczne straty w białku i w substancjach mineralnych. Ciekawe dane w tym zakresie przyniosły prace radzieckie, potwierdzone przez badania kontrolne, przeprowadzone w laboratoriach „Głównostokrybprom’a”. Badania te wykazały, że przy przeróbce sardynek na olej i mączkę, na skutek zastosowania niewłaściwej konstrukcji maszyn do klarowania oraz nieprzestrzegania warunków cieplnych w procesie produkcyjnym, tłoczarnie miały do 3,5% strat w substancjach białkowych i do 10% strat w substancjach popielistych w stosunku do ciężaru surowca. Przeciwnie, przestrzeganie warunków cieplnych, ustalonych dla procesu przetwórczego w zależności od przerabianego surowca, zapewnia nie-

mał całkowite wykorzystanie zawartych w tym surowcu cennych substancji, dzięki czemu uzyskuje się pełnowartościowy produkt, a straty spadają do minimum.

Z tego też względu duży wpływ na ostateczne wyniki ma zastosowanie maszyn o odpowiedniej konstrukcji. W radzieckiej produkcji mączki rybnej i olejów z surowca rybnego, gdzie gotowanie jest jednym z etapów produkcji, stosuje się kilka typów parników, z których jedne są aparaturą o ciągłym nieprzerwanym działaniu, a inne pracują okresowo (cyklicznie).

Parnik o działaniu cyklicznym

Parnik pracujący okresowo składa się z metalowego cylindra 1 z miesządem łopatkowym 2. Miesządo to uruchamia się za pomocą przekładni ślimakowej 3, idącej od wału 4, na którym osadzone jest koło napędowe 5. Parnik napełnia się surowcem od góry poprzez otwór łuku 6, do którego rozdrobniony surowiec spada z rynny elewatora 7. Wygotowaną masę usuwa się poprzez otwór wylotowy 10, znajdujący się w bocznej ścianie cylindra tuż przy dnie. Równomierne i całkowite wypróżnienie parnika zapewnia zarówno konstrukcja samego dna 8 aparatu, które nie jest płaskie, lecz wklęsłe, jak i dolne łopatki 9 miesząda, obracające się wokół wklęsłej powierzchni dna. Strumień wyrzucanej masy można regulować za pomocą specjalnego mechanizmu dźwigniowego 11, wmontowanego w otwór wylotowy. Przez naciśnięcie rączki 12 dźwigni otwiera się otwór wylotowy, uruchamia się miesządo i wypróżnia parnik. Parnik ustawia się na pomoście, przy czym wysokość tego pomostu tak się reguluje, aby wyrzucana masa rozgotowanego surowca spływała samoczynnie rynną do zbiornika elewatora. Wysokość tę ustala się, łącząc rynnę parnika ze zbiornikiem elewatora.

Dla bardziej równomiernego rozgotowywania masy parę doprowadza się do parnika jednocześnie w dwóch punktach poprzez specjalne rury 14, wmontowane tuż przy dnie. Skraplająca się w parniku woda gromadzi się w dole aparatu i następnie spływa wraz z rozgotowaną masą i płynem zawierającym tłuszcz.

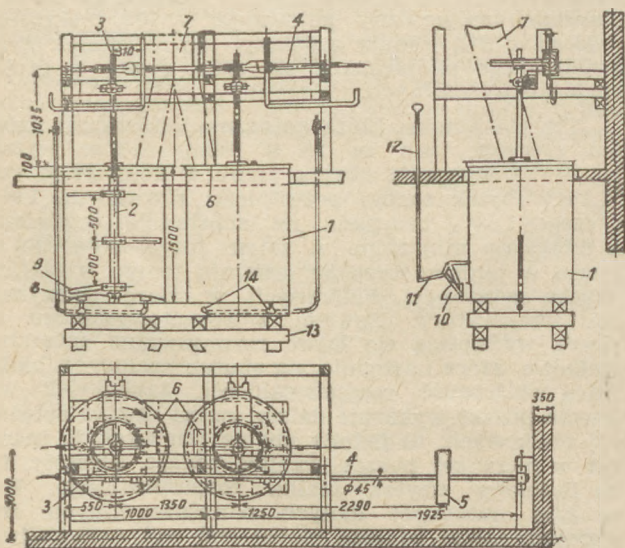
Wał miesząda w parniku obraca się z szybkością 8—10 obrotów na minutę.

Celem uzyskania nieprzerwanego toku pracy, montuje się zwykle kilka parników. I tak np. urządzenie o dobowej przepustowości 10 ton posiada dwa parniki, z których jeden napełnia się surowcem, podczas kiedy drugi pracuje.

Sam proces gotowania surowca w takim parniku trwa ok. 1 godziny. Zresztą czas potrzebny dla rozgotowania surowca zależy od jego asortymentu i świeżości.

Stwierdzono doświadczalnie, że świeży surowiec rozgotowuje się stosunkowo dłużej niż zleżały, co zresztą jest o tyle zrozumiałe, że w surowcu, który leżał już przez pewien czas, w wyniku rozpadu białka spoistość tkanek rozluźnia się i rozgotowywanie postępuje szybciej. Dlatego też dla rozgotowania ryby leżącej dłużej trzeba mniej pary niż dla świeżej, a dla tłustej ryby więcej niż dla chudej. W radzieckich zakładach przetwórczych przy gotowaniu surowca z ryb tłustych, zawierających znaczną ilość substancji klejowych, które musiałyby się długo gotować nawet przy silniejszym dopływie pary, do parnika z surowcem dolewa się wody.

Według danych dr nauk techn. Kiesewettera, uzyskanych na podstawie badań nad przeróbką sardynki Dalekiego Wschodu na tłoczarniach z parnikami o działaniu ciągłym, wygotowywanie masy trwa 10—30 minut, przeciętnie 19 minut, przy temperaturze gotowania 95—100°. Rozgotowana w ten sposób masa, wychodząc z parnika, ma 49% wilgotności, przy czym jednak wilgotność rozgotowanej masy może wahać się dość znacznie w zależności od zawartości tłuszczu w surowcu. Według danych uzyskanych z produkcji, wahania te zamykają się w granicach od 40 do 75,5%.



Rys 1.
Parnik o działaniu cyklicznym

Proces rozgotowania surowca uważa się za ukończony z chwilą, gdy mięso oddziela się od ości. Przy ustalaniu momentu zakończenia procesu rozgotowania surowca w parniku radzieckie zakłady produkcyjne kierują się następującymi wskaźnikami:

1. Kaszkowata postać rozgotowanej masy świadczy, że surowiec jest przegotowany.

2. Mięso całkowicie rozgotowanej drobnicy przy lekkim potrząśnięciu rybą za ogon natychmiast oddziela się od ości.

3. Jeżeli na ościach nie widać krwi, ryba jest dostatecznie rozgotowana; natomiast krew na ościach świadczy, że rybę trzeba jeszcze dogotować.

Czas gotowania zależy również od pojemności parnika i grubości warstwy surowca. Im warstwa ta jest cieńsza tym szybciej i skuteczniej przenika ją para, a więc tym szybciej przebiega proces rozgotowania. Im większa jest pojemność parnika, tym grubsza jest warstwa rozgotowywanej masy, a wobec tego tym wolniej następuje nagrzewanie i rozgotowywanie.

Parnik o działaniu ciągłym

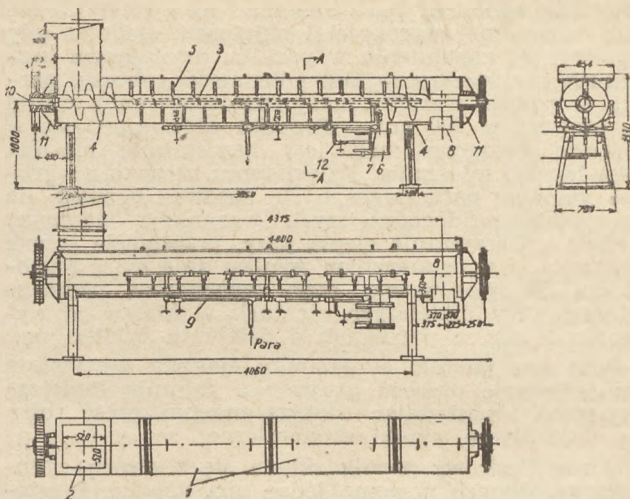
Używany w radzieckim przetwórstwie rybnym parnik o działaniu ciągłym jest cylindrem położonym poziomo na stojakach, na wysokości 700 mm nad podłogą. Przyjęta długość parnika wynosi 5260 mm, średnica cylindra 600 mm. Cylinder jest zaopatrzony w 4 odejmowane pokrywy górne 1. W przedniej części pierwszej pokrywy znajduje się kwadratowy otwór załadunkowy 2 o wymiarach 525 × 520 mm wewnątrz parnika. Wzdłuż jego cylindra idzie wydrążony wał 3, na którego obu końcach znajdują się po trzy zwoje spirali 4, służących do przesuwania surowca. Na środkowej części wału osadzone są łopatki 5 mieszadła. Łopatki te, ustawione ukośnie do kierunku ruchu surowca są jak gdyby przedłużeniem ślimaka i służą do dalszego przesuwania mieszanego surowca z otworu załadunkowego do otworu wylotowego (rys. 2).

W dolnej części cylindra przed otworem wylotowym wmontowany jest chwytak 6 z górną zasuwa 7 i dolną klapą. Tuż obok chwytaka mieści się otwór wylotowy 8, połączony z zaworem o specjalnej konstrukcji. Pod dolną część płaszcza parnika doprowadzona jest rura doprowadzająca parę. Rura ta łączy się z poziomą rurką 9, od której na obydwie strony płaszcza rozgałęziają się po trzy sekcje. Każda z sekcji jest zaopatrzona w 4 cylindryczne dysze.

Dysze wchodzą do parnika z dołu, poprzez dno. Wewnątrz parnika dysze uchodzą tuż koło ścianki, dzięki czemu nie przeszkadzają obrotom łopatek mieszadła. Sekcje rury doprowadzającej parę są zaopatrzone w wentyle, za pomocą których można regulować dopływ pary w czasie procesu gotowania. Dla bardziej równomiernego przegrzewania rozgotowywanej masy parę puszcza się także w wydrążony wał 3 mieszadła, poprzez otwór na końcu wału 10. Mieszadło uruchamia się za pomocą silnika elektrycznego poprzez przekładnię zębatą.

Przednia i tylna ścianki 11 parnika są rozbieralne i służą zarazem jako łożysko dla czopów ślimaka.

Otwór wylotowy parnika łączy się ze specjalnym zaworem, ustawionym prostopadle do osi w dolnej jego części, na osobnym fundamencie. Za pomocą tego zaworu reguluje się odpływ rozgotowanej masy i pary na zewnątrz, do zbiornika elewatora. Wewnątrz płaszcza zaworu umieszczony jest ślimak; regulując liczbę obrotów ślimaka, reguluje się szybkość przesuwania materiału wewnątrz parnika. Zwalniając ruch ślimaka w zaworze zmniejsza się szybkość posuwania się rozgotowywanej w cylindrze masy i przedłuża się czas nagrzewania surowca za pomocą pary. Para, napotykając na swej drodze do otworu wylotowego rozgotowaną masę, która wypełnia całkowicie przekrój zaworu, nie może przerwać się przez nią i zatrzymuje się w parniku tak długo, jak jest to potrzebne dla procesu produkcyjnego.



Rys. 2.

Parnik o działaniu ciągłym z trójstopniową prędkością

Parnik pracuje w sposób następujący: Przed przystąpieniem do gotowania puszcza się prąd świeżej pary dla rozgrzania cylindra parnika i pozostałych części aparatu. Z chwilą, gdy parnik nagrzeje się, uruchamia się mieszadło i napęnia się parnik surowcem. Masa, posuwając się naprzód, rozgotowuje się pod działaniem świeżej pary, przedostającej się z dołu poprzez dysze.

Pożądany stopień rozgotowania surowca osiąga się, regulując dopływ pary za pomocą wentyli, a odpływ za pomocą zaworu.

O ile ryba wydaje się niedogotowana, zwiększa się dopływ pary, a wstrzymuje się odpływ jej na zewnątrz, wypełniając zawór masą, poprzez którą para nie może się przedostać. W tym celu zmniejsza się liczbę obrotów ślimaka w zaworze przez przerzucenie transmisji na duży bieg koła.

Na końcu parnika znajduje się chwytak, pracujący na następującej zasadzie. W czasie pracy parnika górną zasuwę chwytaka odciąga się na bok. Ciężkie przedmioty, przesuwając się po dnie parnika, poprzez ten otwór spadają na chwytak wraz z rozgotowywanym surowcem i toną w półpłynnej masie. Poprzez tę masę tymczasem przepływa para, wdmuchiwana przez rurę zasilającą 12; ponieważ ciężar właściwy masy jest mniejszy niż kamieni, przedmiotów metalowych itp., masa wydobywa się z powrotem do parnika, a ciężkie przedmioty pozostają w chwytaku. Co pewien czas opróżnia się chwytak z nagromadzonych w nim obcych przedmiotów, zamykając górną zasuwę, a otwierając dolną klapę.

W porównaniu z parnikiem o działaniu cyklicznym, opisany wyżej aparat posiada szereg zalet. W parniku o działaniu cyklicznym parę puszcza się z dołu w dwóch punktach, przy czym dla przegrzania rozgotowywanego surowca ciepło musi przejść po linii pionowej przez skup masy, którego wysokość dochodzi, a często przekracza 1 m. Masa ta składa się z rozmaitych tkanek białkowych i tłuszczowych, na które para działa w sposób różnorodny, mianowicie:

a) Tłuszcz, jako zły przewodnik ciepła, przeszkadza szybkiemu przegrzewaniu masy przez parę.

b) Tkanka mięśniowa przy przewlekłym działaniu na nią stosunkowo wysoką temperaturą przechodzi ze stanu łatwo przyswajalnego w trudno przyswajalny.

c) Woda, uwalniająca się z tkanek w procesie ich nagrzewania, rozchodzi się po całej masie rozgotowywanego surowca i, niepotrzebnie skraplając parę, która ma przegrzewać surowiec, zwiększa ogólną objętość wolnego płynu; woda spływa na dno aparatu i, przepływając po drodze rozgotowywaną masę, wyługowuje z niej cenne substancje białkowe, które unoszą się wraz z płynem zawierającym tłuszcz.

W parnikach o działaniu cyklicznym wchodząca przez dno cylindra para spotyka na swojej drodze masę o znacznej wysokości i objętości, podczas gdy współczynnik zapelnienia w parniku działającym bezustannie nie przekracza 25% pojemności roboczej parnika, a grubość warstwy masy rozgotowywanej w nim nie przewyższa 200 mm. Ponadto posuwająca się w kierunku poziomym masa jest bezustannie siekana przez łopatki mieszadła. Dzięki temu nieznaczna grubość warstwy poruszającego się surowca pozwala na zachowanie najdogodniejszych warunków cieplnych i lepsze wykorzystanie ciepła pary, przyspiesza proces gotowania, a w ostatecznym wyniku daje masę rozgotowaną ze stosunkowo dużą zawartością wolnego tłuszczu, przy mniejszych stratach w białku od wyługowania niż w parnikach o działaniu cyklicznym.

Poza tym parniki o działaniu ciągłym zapewniają równomierność procesu gotowania, zajmują mniejszą przestrzeń i posiadając większą przepustowość roboczą, dają lepsze wyniki ekonomiczne.

Dwucylindrowy parnik składa się z dwóch cylindrów, położonych poziomo jeden na drugim. Prostopadłe do osi górnego cylindra w płaszczyźnie poziomej znajduje się zbiornik spiralny, podający ładowany surowiec do górnego cylindra. Górny i dolny cylinder zaopatrzone są w przenośniki ślimakowe z wydrążonymi wałami. W czasie pracy parnika ślimak przesuwa materiał z szybkością 0,0073 m/sek. W odróżnieniu od opisanych wyżej konstrukcji parników, w tym aparacie rolę mieszadła spełnia ślimak.

Dla równomiernej przeróbki surowca do obu cylindrów doprowadza się świeżą parę, idącą przez kolektor rozdzielczy o średnicy 2", czternastoma wąskimi rurkami o średnicy 2/3". Otwory wylotowe tych rurek znajdują się w dolnej części parnika. Rurki te łączą się z kolektorem za pośrednictwem wygiętych rurek i mufy, a od strony cylindra z trójnikiem, w którym trzeci koniec zamknięty jest czopem. Pozwala to przeczyścić rurki w razie ich zatkania przez rozgotowywany surowiec. Mufa o średnicy 3" umożliwia wymianę uszkodzonej albo zużytej rurki.

Przeczyszczenie kolektora umożliwia czopy na jego końcach. Rozgotowywany surowiec spływa rurą z górnego cylindra do dolnego. Z dolnego cylindra rozgotowana masa wypływa poprzez rurę znajdującą się na tej samej osi, co otwór załadowniczy.

Ślimaki parnika puszcza się w ruch przez napęd ogólny, za pośrednictwem przekładni zębatej. Wał napędowy jest wpięszczony prostopadłe do górnego cylindra. Na wale znajduje się zębate koło stożkowe, które łączy się z innym zębatym kołem stożkowym, osadzonym na wale ślimaka dolnego cylindra. Ślimak górnego cylindra wprowadza się w ruch poprzez łańcuch i koła gwiazdowe. Przepustowość produkcyjna parnika wynosi 2 — 3 tony na godzinę.

Jako najlepszy z dotychczas używanych do seryjnej produkcji wprowadzono obecnie parnik o działaniu ciągłym, ogrzewany parą odpracowaną i świeżą.

W odróżnieniu od innych parników, aparat ten posiada koszulkę parową; surowiec jest w nim gotowany za pomocą pary odpracowanej.

Wewnątrz cylindra, wzdłuż jego osi przechodzi wał. Dla równomiernego przesuwania surowca dostającego się do parnika koniec wału od strony luku załadowniczego ma na sobie kilka zwojów ślimaka. Dalej, na całej długości parnika, przymocowane są na wale, jak na szachownicy, za pomocą rozbieralnych zacisków łopatki mieszadła, zaopatrzone w gracki nachylone pod pewnym kątem. Gracki te przerabiają i przesuwa rozgotowywany surowiec wzdłuż parnika. Proces gotowania i ładowania surowca reguluje się za pomocą regulatora wmontowanego w części wylotowej, a uruchamianego dźwignią.

Na początku procesu gotowanie odbywa się przy udziale świeżej pary, końcowe 2/3 parnika natomiast ogrzewa para odpracowana. W ten sposób uzyskuje się intensywne powstawanie pary. Para wydobywa się przez wentylator rurki wyciągowej i to samo umożliwia odwadnianie rozgotowywanej masy bezpośrednio w parniku. Parę doprowadza się poprzez kolektory parowe z dyszami.

C. L.

WYDAWNICTWA NADESŁANE

W. G. Bakajew, *Osnovy ekspluatacji morskowo flota*, wyd. „Morskoj Flot”, Moskwa—Leningrad 1950, str. 192.

Wśród dostępnej nam dotychczas literatury radzieckiej, dotyczącej problematyki organizacyjno-technicznej transportu morskiego, na pierwsze miejsce wybija się zdecydowanie wydana ostatnio praca Wiceministra Floty Morskiej ZSRR W. G. Bakajewa pt. „Zasady eksploatacji floty morskiej”. Obejmuje ona całokształt zagadnień eksploatacji morskiego statku handlowego i jako taka została zatwierdzona przez Departament Szkolnictwa Zawodowego Ministerstwa Floty Morskiej ZSRR w charakterze podręcznika dla wydziałów eksploatacyjnych wyższych uczelni transportu morskiego.

W dziesięciu rozdziałach autor rozważa kompleksowo wszystkie problemy organizacji i techniki pracy transportu morskiego. I tak w rozdz. I znajdujemy omówienie roli transportu w gospodarce socjalistycznej, cech szczególnych radzieckiego transportu morskiego, oraz jego rozwoju w okresie od Wielkiej Rewolucji Październikowej do powojennej pięciolatki stalinowskiej.

Organizację procesu przewozów morskich oraz zarządzanie transportem morskim przedstawia rozdz. II. Rozdz. III o problematyce eksploatacyjno-technicznej poświęcony jest przedstawieniu charakterystyki morskiego statku handlowego, a więc jego głównych wymiarów, szybkości i klasyfikacji.

Porty morskie, jako zasadnicze ogniwo transportu morskiego, i ich znaczenie w organizacji przewozów omawia autor w rozdz. IV.

Rozdz. V poświęcony jest przedstawieniu techniki przewozu ładunków drogą morską, przy czym specjalną uwagę zwraca autor na sporządzenie planu ładunkowego (poświęcając temu zagadnieniu 56 stron) w oparciu o najnowsze zdobycze techniki nawigacji, posługiwanie się specjalnymi diagramami itp.

Dwa następne rozdziały — VI i VII — to głęboka ekonomiczna analiza mierników i wskaźników pracy floty oraz planowania pracy transportu morskiego. Rozdz. VI, poświęcony omówieniu techno-ekonomicznych elementów planu pracy floty, zawiera analizę rejsu i budżetu czasu statku, mierników i wskaźników wykorzystania floty, zdolności przewozowej floty oraz kosztów własnych przewozów morskich.

Natomiast rozdz. VII, poświęcony planowaniu pracy transportu morskiego, — to omówienie państwowego planu przewozów morskich, grafików i rozkładów jazdy statków, technicznego planu pracy floty morskiej, rozstawienia statków na liniach i rejsach, służby dyspozycyjskiej we flocie, regulowania ruchu floty w wypadku zmiany jej technicznego planu pracy oraz eksploatacyjno-ekonomicznej analizy pracy floty.

Organizację przewozów pasażerskich przedstawia autor w rozdz. VIII; rozdz. IX poświęcony jest zarysowemu przedstawieniu szczególnych cech organizacji przewozów morskich w handlu zagranicznym.

Kończy pracę rozdz. X o taryfach przewozowych w żegludze kabotażowej ZSRR.

Jak wynika z powyższego, autor położył główny nacisk na omówienie praktycznych zagadnień organizacji i techniki eksploatacji morskiego statku handlowego, dając pierwsze opracowanie z tej dziedziny z punktu widzenia gospodarki planowej. Wartość pracy w tym zakresie podnoszą znacznie bogate przykłady praktyczne i szereg tablic, umożliwiających uproszczone rozwiązywanie całego szeregu problemów eksploatacji statku.

Eksploatacja floty w ZSRR różni się dosyć znacznie od naszych metod pracy w tej dziedzinie. Niemniej jednak przynajmniej niektóre rozdziały omawianej pracy powinny zostać możliwie szybko udostępnione polskiemu czytelnikowi (np. rozdz. I, V, VI i VII).

Cz. W.

Witold Rosner, inż., *Kontrola ruchu urządzeń do ulepszenia wody*, Inst. Metalurgii w Gliwicach. Wyd. P. W. T., Warszawa, 1950, str. 95.

Książka ta w zupełności spełnia swoje zadanie, podając szereg najpotrzebniejszych wskazówek kontroli ruchu urządzeń do ulepszenia wody.

Ulepszanie wody zasilającej jest dla nas nie tylko koniecznością techniczną, ale również ważnym zagadnieniem ekonomicznym. Kontrola zaś urządzeń do ulepszenia wody jest jednym z najważniejszych zagadnień w dziedzinie gospodarki wodnej.

Omawiana broszura umożliwia nie wykwalifikowanemu pracownikowi łatwe zdobycie podstawowych w tej dziedzinie wiadomości. Znajomość przebiegu procesu i szeregu zagadnień związanych z dawkowaniem odczynników zmniejszających pozwoli uniknąć wielu błędów, popełnianych dotychczas w zakresie ulepszenia wody. Nie jest to jednak jedyna zaleta tej zupełnie nowej w naszej literaturze technicznej książki. Autor zapoznaje czytelnika, także w przystępny sposób, z podstawowymi zagadnieniami chemii wody. Ponieważ podstawą kontroli wody jest jej analiza chemiczna, autor zwięźle i przejrzyście podaje skrócony przebieg analizy, zatrzymując się dłużej na przeliczeniach wyników w stopniach twardości lub milirownach związków chemicznych. Wykazuje przy tym dokładną znajomość rzeczy i stara się przykładami usunąć wszelkie trudności w rozumowaniu.

Nie mniej ułatwia pracę kontroli wzory, podające z góry ilość potrzebnych odczynników do zmniejszania wody, w zależności od jej jakości. Pozwala to uniknąć wielu błędów, wynikających z dawkowania „na oko”.

Obok tych danych, autor zwraca uwagę na konieczność kontroli jakości wody zmniejszonej i kotłowej, co jest niewątpliwie bardzo ważne, a często zaniedbywane. Autor ułatwia pracę kontrolera, podając schemat koniecznych oznaczeń, a nawet częstotliwość ich wykonania. Książka inż. Rosnera jest wartościowa ze względu na to, że ułatwia pracę i pozwala uniknąć wielu błędów, wynikających z nieumiejętnej obsługi i nieudolnej kontroli.

M. Michalski

Obзор polskoj tiechniceskoj literatury — Polish Technical Abstracts, nr 1, 1951, wyd. Gł. Inst. Dok. Nauk.-Technicznej, Warszawa, str. 151.

Główny Instytut Dokumentacji Naukowo-Technicznej rozpoczął wydawanie obcojęzycznego przeglądu polskiej literatury technicznej p.t. „Obзор polskoj tiechniceskoj literatury — Polish Technical Abstracts”. Wyszedł pierwszy zeszyt w niedużym formacie i oprawie kartonowej, objętości 151 stron; przegląd jest wydany w dwóch językach: rosyjskim i angielskim.

Jest to rodzaj przeglądu bibliograficznego, opatrzonego we właściwe oznakowanie klasyfikacyjne i wszelkie dane co do wydania, stron, rysunków itd. Same analizy bibliograficzne są raczej obszerne i jasne w ujęciu.

Zeszyt zawiera opis bibliografowany czasopism polskich oraz spis rzeczy, ujęty wg głównych dziedzin techniki, jak np. metalurgia, nauki matematyczne i przyrodnicze, transport itd. Materiał dla tego zeszytu został zebrany z polskiego piśmiennictwa technicznego z r. 1949 i, jak czytamy w przedmowie, obejmuje publikacje zawierające pewien wkład w wiedzę i postęp techniczny w danej dziedzinie.

214 pozycji bibliograficznych, to nie mała waga podanego w pierwszym zeszycie materiału, zwłaszcza że objęte są wszelkie dziedziny, w liczbie trzynastu. Dlatego witamy z zadowoleniem ukazanie się tego przeglądu, który wyniesie za granicę główne pozycje naszych osiągnięć, notowanych przez ponad 50 instytutów naukowo-badawczych i skupionych w kartotekach G.I.D.N.T.

Interesuje nas udział naszego terenu morskiego, i tu stwierdzić trzeba, że doznajemy niejakego zawodu z dwóch względów: po pierwsze — cały rozległy odcinek morski został wtłoczony do działu „Transport”, gdzie mieszczą się zagadnieniami kolei, transportu fabrycznego, dróg i pojazdów, a nawet transportu wyrobów przemysłowych, jak np. szkła. Wydaje się, że przy wzroście piśmiennictwa (co przeważnie zaznaczyło się na odcinku morskim już w r. 1950) taki podział przeglądu nie da się utrzymać. Zagadnienia morskie winny być wyodrębnione w osobny dział, zwłaszcza że obejmują one i budownictwo okrętowe i portowe, ochronę wybrzeży, oceanografię, technikę przeładunku portowego i wiele innych odrębnych problemów.

Po drugie — w omawianym zeszycie znalazło się mało analiz z artykułów na tematy techniki morskiej, przy czym widzimy wyłącznie tematy z budownictwa portowego w liczbie sześciu (pozycje 200 — 205). Brak zupełnie artykułów z budownictwa okrętowego, gdyż w r. 1949 brak było źródłowych prac z tej dziedziny, a jedyne pismo „Technika Morza i Wybrzeża” zdołało wydać tylko 6 numerów na skutek przeżytych wówczas trudności finansowych. Wprawdzie ukazał się numer specjalny z okazji 25-lecia Koła Studentów Techniki Okrętowej „Korab”, lecz nie zawierał on artykułów nadających się do publikacji zagranicznej.

Mamy nadzieję, że dalsze zeszyty „Przeglądu” będą w tym względzie bogatsze, lecz trzeba pamiętać, że piśmiennictwo nasze w zakresie budownictwa okrętowego jest i będzie jeszcze nadal ubogie — do czasu rozwoju własnych badań naukowych we własnych zakładach modelowych, a także rozwoju nowych metod pracy w naszych stocznich.

Należy jeszcze podać pod adresem wydawców omawianego przeglądu dezzyderat, by umieścili alfabetyczny skorowidz autorów, który ułatwi wykorzystanie tego cennego i potrzebnego wydawnictwa.

Witur

H. Chmielewski, inż. *Logarytmiczny suwak rachunkowy*, II wyd. rozszerzone, wyd. Państw. Wydawnictwa Techniczne, Warszawa 1951, str. 46.

I. Wiadomości ogólne. II. Technika liczenia: 1. Wstęp, 2. Mnożenie, 3. Dzielenie, 4. Podnoszenie do kwadratu, 5. Obliczanie pierwiastka kwadr., 6. Podnoszenie do trzeciej potęgi, 7. Obliczanie pierwiastka sześciennego, 8. Logarytmowanie, 9. Działania złożone, 10. Funkcje trygonometryczne, 11. Zastosowanie oznaczeń literowych, 12. Dodatkowe wykorzystanie suwaka.

Instrukcja tymczasowa stosowania w budownictwie tworzyw cementowo-glinianych, Inst. Techniki Budowl., wyd. Państw. Wydawnictwa Techniczne, Warszawa 1951, str. 20 + rysunki.

I. Korzyści stosowania w budownictwie tworzyw cementowo-glinianych, II. Materiały składowe: 1. Cement, 2. Gлина, III. Przygotowanie mieszanin z gliną, IV. Zastosowanie tworzyw cementowo-glinianych w budownictwie, V. Zakończenie.

W ostatnich miesiącach ukazały się na rynku księgarskim pierwsze prace wydane przez utworzone w b.r. przedsiębiorstwo p.n. „Wydawnictwa Morskie“. Pozyccje te zgrupowane są w kilku odrębnych seriach, mianowicie: wydawnictw popularno-naukowych, Biblioteczki Szkoleniowej, Biblioteczki Morskiego współzawodnictwa i Racjonalizatorstwa, Biblioteczki miesięcznika „Morze“. Ze względu na zakres zainteresowań czytelników naszego pisma, ograniczymy się do podania garści szczegółów dotyczących tylko prac wydanych w ramach dwóch pierwszych serii.

W grupie morskich wydawnictw popularno-naukowych czytelnik otrzymuje dwie prace z zakresu rybołówstwa morskiego:

Kazimierz Talarczak, *Rybołówstwo na Zalewie Szczecińskim*, str. 96, Gdańsk 1951.

Książka ta ma szczególną wartość ze względu na to, iż omawia warunki geograficzne, ekologiczne, administracyjno-prawne, ludnościowe itp. rybołówstwa na terenie dotychczas w polskiej literaturze rybackiej szczegółowiej nie omawianym. Znajdujemy w niej również analizę gospodarczego znaczenia rybołówstwa na Zalewie Szczecińskim na tle ogólnych połowów polskich. Znaczna ilość tablic i rysunków, jak również zbiór przepisów prawnych i instrukcji obowiązujących wyłącznie rybołówstwo na Zalewie Szczecińskim, wiążą tę pracę ściśle z praktycznymi potrzebami życia naszego rybołówstwa na tym terenie.

J. i J. Skoszkiewiczowie, *Najnowsze metody połowów ryb w ZSRR*, str. 94, Gdańsk 1951.

Praca ta zajmuje się przede wszystkim zagadnieniami organizacji przemysłu rybnego, w oparciu o zdobyte Związku Radzieckiego w tym zakresie. Scharakteryzowawszy bogactwa rybne ZSRR oraz strukturę organizacyjną radzieckiego przemysłu rybnego, obejmującego również zagadnienia połowowe, autorzy omawiają kolejno sprawy prognozy połowów, przemysłowego wywiadu rybackiego, w którym niezmiernie ważną rolę odgrywa lotnictwo, sprawę hydromechanizacji w przemyśle rybnym i wreszcie sprawę zastosowania światła oraz prądu elektrycznego do połowu ryb. Dwadzieścia trafnie dobranych rysunków ilustruje pracę, której wartość stanowią udostępnienie polskiemu rybakom doświadczeń rybołówstwa radzieckiego, rozwijającego się pomyślnie w ramach socjalistycznej organizacji pracy.

Trzecia pozycja w grupie wydawnictw popularno-naukowych dotyczy zagadnień nawigacyjnych:

Antoni Ledóchowski, *Astronomia żeglarska*, str. 175, Gdańsk 1951.

Książka ma charakter podręcznika, przeznaczonego dla załóg pływających PMH, jako obszerna podstawa teoretyczna dla pełnienia służby nawigacyjnej. Zgodnie z tym przeznaczeniem swej pracy, autor zaczyna od wykładu wstępnych wiadomości z kosmografii, omawiając kolejno zagadnienia układów współrzędnych i ruchów ciał niebieskich oraz nauki o czasie.

Po tej obszernej części wstępnej o charakterze teoretycznym autor przechodzi do zagadnień praktyki nawigacyjnej, omawiając najpierw przyrządy nawigacyjne, jak sekstant i chronometr, oraz ich zastosowanie i otrzymane przy ich pomocy wyniki.

Następny (III) rozdział poświęcony jest sprawie określania pozycji, mianowicie ogólnym zasadom określania pozycji, zastosowaniu tych zasad do obliczeń oraz ustalaniu dokładności obliczeń.

W ostatnim rozdziale autor zajmuje się innymi zagadnieniami astronomii nautycznej, jak określenie całkowitej poprawki kompasu, azymut w czasie wschodu i zachodu słońca, azymut gwiazdy polarnej i wiele innych.

Ze względu na cel, jakiemu ma służyć praca kpt. Ledóchowskiego, szczególne znaczenie mają dołączone do niej „Przykłady obliczeń“ (8 przykładów) wraz z rysunkami. Przykłady te dotyczą obliczenia: linii pozycyjnej ze słońca oraz z gwiazdy Antares metodą szerokościową, linii pozycyjnej ze słońca oraz z księżyca metodą długościową, dwóch nierównoczesnych linii pozycyjnych ze słońca, linii pozycyjnej ze słońca przed południem w połączeniu z kulminacją, trzech równoczesnych obserwacji gwiazd przy użyciu tablic Dreisonstoka, wreszcie dwóch równoczesnych linii pozycyjnych ze słońca i księżyca (przy użyciu tablic Dreisonstoka).

W ramach Biblioteczki Szkoleniowej ukazała się praca zbiorowa p. t. „Obniżić koszty eksploatacji statków“, pod redakcją M. Kochańczyka, str. 52, Gdańsk 1951.

Książeczka ta przeznaczona jest dla użytku marynarzy w związku z ważnym zagadnieniem świadomego udziału załóg pływających w akcji obniżania kosztów własnych naszej żeglugi. Nie wyczerpując całkowicie zagadnienia, broszura porusza jednak momenty kluczowe, jak usprawnienie obsługi naszych linii regularnych, racjonalna obsługa naszego trampingu (walka z przestoje statków w portach) oraz zapobieganie reklamacjom ładunkowym.

Redaktor Naczelny: prof. inż. St. Hückel

Redaktorzy działów technicznych:

inż. W. Urbanowicz, inż. St. Szymborski, red. J. Lewandowski

Redaktorzy działów ekonomicznych:

inż. St. Sierpiński, Cz. Wojewódka

Sekretarz redakcji: dr M. Boduszynska

Wydawca P.P.W. „Wydawnictwa Morskie“

Adres Redakcji i Administracji: Gdańsk, Wały Piastowskie, budynek ZPGG, tel. 320-70/73, wewn. 34. — Przyjmowanie interesantów w godzinach 9 — 12.

Cena numeru pojedynczego 6,— zł, podwójnego 12,— zł. Prenumerata roczna 66,— zł. Prenumeratę należy wpłacać na konto PKO XI-53407/431, „Ruch“, Oddz. Woj. Gdański, „Technika i Gospodarka Morska“

Ceny ogłoszeń: 1 str. — 1.500,— zł, 1/2 str. — 900,— zł, 1/4 str. — 600,— zł, 1/8 str. — 360,— zł, 1 mm wiersza w szpalcie — 6,— zł, za ogłoszenie na okładce lub za zamówione miejsce cena o 20 procent wyższa; przy ogłoszeniach stałych rabat 20 procent.

Wszelkie prawa zastrzeżone

Przedruk dozwolony z podaniem źródła.

Wysokość nakładu: 2200 egz. — Format czasopisma: A4. Objętość numery 6 1/4 ark. Papier druk. sat. 61/86 — 70 gr kl. V.

Druk ukończono 23. X. 51.

Wykonano w Gdańskich Zakładach Graficznych, Gdańsk, Targ Drzewny 11

Zamówienie nr 2700 - 11.IX.51 - 2200 - W-2-19401

Mgr inż. Zenon Jagodziński

URZĄDZENIE DO POMIARU FAL WODNYCH W BASENIE DOŚWIADCZALNYM MIT

Cel konstrukcji urządzenia. W związku z uruchomieniem basenu doświadczalnego MIT, powstała konieczność skonstruowania urządzenia do pomiaru elementów fal wodnych, wytwarzanych przy różnych doświadczeniach na modelach portów i konstrukcji hydrotechnicznych.

Zasadniczym warunkiem, umożliwiającym wykorzystanie wyników tych doświadczeń, jest znajomość wielkości charakterystycznych fal wodnych w różnych punktach modelu.

Pomiary dotyczą: wysokości ($2H$), długości ($2L$) i częstotliwości ($2f$).

Najważniejsza przy tym jest znajomość wysokości fali, dlatego zagadnienie to zostało potraktowane pierwszoplanowo, a urządzenie umożliwi pomiar $2H$ w 18 punktach basenu doświadczalnego.

Wynik pomiaru przedstawiony jest jako wychylenie plamki świetlnej galwanometru lusterkowego, na ekranie zaopatrzonym w liniową skalę pionową.

Korzystniejszą alternatywą było by ciągle rejestrowanie przebiegu fali na taśmie, jednak ze względu na konieczność szybkiego uruchomienia urządzenia w prototypie zastosowano indykator optyczny (galwanometr), który pod względem konstrukcyjnym jest znacznie prostszy.

Przewidziano jednakże możliwość załączenia odpowiedniego aparatu rejestrującego w przyszłości.

Urządzenia istniejące. Konstrukcja urządzeń do pomiaru fal wodnych jest u nas zagadnieniem zupełnie nowym. Z tego powodu na wstępie pracy rozpatrzono możliwość oparcia się o wzory zagraniczne.

Na podstawie posiadanych, ogólnych zresztą, opisów aparatów stosowanych w Delft, Chatou i Malmö, stwierdzono z niemałym zdziwieniem, że są to urządzenia pod względem technicznym prymitywne i nie mogą zaspokoić wymagań MIT'u. I tak np. urządzenie laboratorium w Delft pracuje na zasadzie przedstawionej na rys. 1.

W punkcie pomiarowym umieszczona jest sonda, składająca się z dwóch kompletów ostrzy, z których każdy połączony jest osobnym przewodem z obwodem elektrycznym. Pomiar odbywa się przez zanurzenie ostrza górnego, które w momencie przechodzenia szczytu fali daje kontakt z wodą przez krótką część okresu.

Ostrze to określa grzbiet fali, Podobnie ostrze dolne, tracąc kontakt z wodą, określa dolinę fali. Oba ostrza zamykają obwód elektryczny, zawierający przełączniki liczące ilość grzbietów i dolin przechodzącej fali.

Dokładność takiego pomiaru budzi poważne zastrzeżenia, a w artykule opisującym urządzenie wymieniono szereg poważnych wad, zmuszających do poszukiwania innej metody (por. Bibliografia, poz. 3).

Z innych stosowanych za granicą metod najlogiczniejszą wydaje się konstrukcja zastosowana przy doświadczeniach modelowych portu Malmö (por. Bibliogr., poz. 4).

Sondę stanowią dwie elektrody zanurzone w punkcie badawczym basenu (rys. 2).

Przewodność takiego układu zależna jest liniowo od zanurzenia elektrod

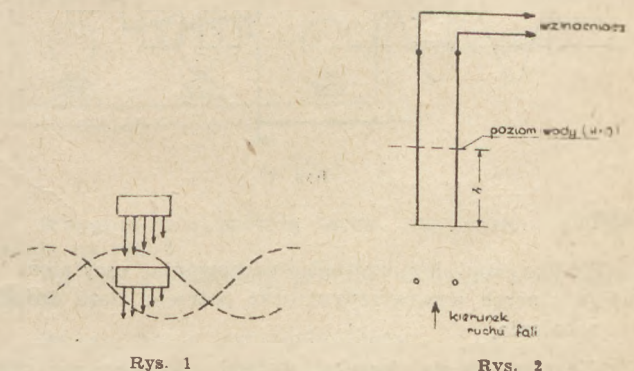
$$G = K \cdot h \quad (1)$$

Aby uniknąć wpływu elektrolizy, zastosowano prąd zmienny 50 c/s. Sonda włączona jest bezpośrednio w obwód oscylografu lusterkowego. Na oscylografie otrzymuje się więc przebieg prądu zmiennego (50 c/s), modulowany falą wodną (rys. 3), zaś w obwodzie modulacji odczytuje się wysokość fali.

Tak otrzymany wynik pomiaru jest mało przejrzysty; stosowanie taśmy filmowej jest kłopotliwe, zaś przebieg fali widoczny jest dopiero po wywołaniu negatywu. Układ powyższy nie gwarantuje liniowości wskazań, gdyż wskutek bezpośredniego załączenia sondy na prostownik, zbyt duży jest wpływ oporności wewnętrznej prostownika i obwodu zasilającego (por. wz. 2).

Projekt urządzenia MIT. Ze względu na wady i zbyt ogólnikowe opisy urządzeń zagranicznych, projekt aparatury dla MIT został opracowany wg własnych koncepcji konstrukcyjnych. Jedynym nawiązaniem do konstrukcji zagranicznych jest sonda, zbliżona do stosowanej w urządzeniach w Malmö. Służy ona do przekazania wahań poziomu wody na obwód elektryczny (rys. 2).

Równoważny obwód elektryczny sondy przedstawia rys. 4, gdzie R_o oznacza opór wewnętrzny oscylatora zasilającego O (rys. 5), zaś R_i opór wejściowy wzmacniacza W . W układzie takim napięcie na wejściu wzmacniacza jest proporcjonalne do prądu w obwodzie sondy.



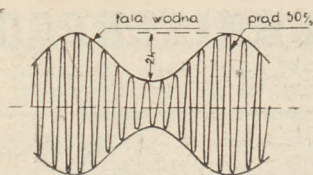
Rys. 1

Rys. 2

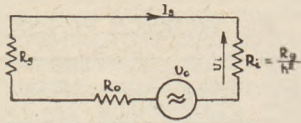
$$V_o = R_o + R_i + R_s \quad (2)$$

Widać stąd, że warunkiem spełnienia proporcji (1), tj. prostoliniowej zależności między przebiegiem elektrycznym a poziomem wody, jest

$$R_o + R_i = R_s \quad (3)$$



Rys. 3



Rys. 4

do poziomu wody. Jeżeli więc poziom wody zmienia się wskutek fali, prąd wyprostowany przedstawia przebieg fali wodnej. Prąd ten wychyla lusterko galwanometru w indykatorze, a więc amplituda wychyleń plamki świetlnej galwanometru pozwala odczytać wysokość fali na odpowiedniej skali ekranu.

Powstaje w ten sposób schemat ogólny jak rys. 5: Urządzenie składa się z oscylatora *O*, wzmacniacza *W*, prostownika *R*, indykatora *I* oraz zasilacza *Z*.

Przełącznik *P* umożliwia wykonanie pomiaru jedną z osiemnastu sond, umieszczonych w basenie, a osobna sonda służy do sprawdzania kalibracji aparatu. Pomiar częstotliwości fali wykonuje się przez przerzucenie napięcia ze wzmacniacza *W* na dodatkowy wzmacniacz klasy *C*, w którym powstają impulsy, odpowiadające grzbietom fali. Impulsy te można liczyć odpowiednim licznikiem, a przy niezbyt dużej częstotliwości — mniej więcej do trzech drgań na sek., możliwe jest liczenie impulsów, jakiego słyhać w słuchawce, w czasie mierzonym stoperem.

Pomiar długości fali jest zagadnieniem odrębnym. Zaden z opisów zagranicznych nie wspomina o pomiarze długości fali metodą elektryczną, zaś przy pomiarach modelu Malmö w basenie doświadczalnym ustawiony jest ekran z wykreśloną siatką centymetrową. Fotografia fali przechodzącej na tle ekranu umożliwia odczytanie jej długości. Metoda fotograficzna jest z natury rzeczy kłopotliwa, ponadto obecność ekranu może budzić zastrzeżenia ze względu na ewentualne zakłócenia przebiegu fali i ograniczoną ilość pomiarów.

W urządzeniu MIT pomiar oparty jest na nowej metodzie elektrycznej. Zasadę tę przedstawiają rys. 6 i 7.

Dwie elektrody załączone są na dwa wzmacniacze, zaś wzmocnione napięcia przyłożone są na dwa impulsatory *I* (wzmacniacze kl. *C*) i wyprostowane. Impulsy powstające na każdej z elektrod spotykają się w obwodzie porównawczym komparatora, na którego wyjściu załączony jest galwanometr (rys. 7).

Jeżeli elektrody zostaną rozstawione w odległości równej długości fali $2L$, oba impulsy nałożą się na siebie, dając impuls wypadkowy o częstotliwości dwukrotnie mniejszej, zaś amplitudzie dwukrotnie większej niż w wypadku innego rozstawienia. Pomiar polega więc na stwierdzeniu równoczesności impulsów (rys. 6).

W rozwiązaniu konstrukcyjnym sondy istnieją dwie alternatywy: a) sonda, w której jedna z elektrod jest przesuwana serwowatorem, przy czym jej położenie wskazuje przyrząd pomiarowy wyskalowany w centymetrach długości fali; b) sonda grzebieniowa, o elektrodach rozstawionych w układzie dziesiętnym i przełączanych przełącznikami. W obu wypadkach pomiar polega na wyszukiwaniu takiego położenia elektrody względem przełącznika, przy którym impuls w galwanometrze posiada najmniejszą częstotliwość i największą amplitudę.

Opisane powyżej obwody umożliwiają skoncentrowanie wszystkich pomiarów na stole pomiarowym, zaś sondy umieszczone w badanych punktach basenu nie wymagają obsługi w czasie pomiaru.

Wyniki pomiaru prototypu projektowanej aparatury zostaną podane w biuletynie MIT po przeprowadzeniu prób.

BIBLIOGRAFIA:

1. Bożycz P. K., Prózwoadstwo wołnowych nabliudienij i is-sledowanij, Riechizdat 1948.
2. Bożycz P. K., i Dżunkowski N. N., Morskoje wołnienije i jewo diejstwije na sooruzenja i bieriega, Mszstrojizdat 1949.
3. Urządzenie Laboratorium Hydrauliki w Delft (Holandia), wg. „La Houille Blanche”, 4/1949, tłum. MIT.
4. Hellstrom B., Model Tests for Malmö Harbour, „The Dock a. Harbour Authority, Oct. 1950.
5. Gridel H., La mesure précise et l'enregistrement des niveaux stables ou fluctuants au moyen des pointes limni-métriques à vibrations entretenues, „La Houille Blanche”, No Spécial B/1950.
6. Knapp R., Model Studies of Apra Harbour, „The Dock a. Harbour Authority”, April 1951.

Wynika stąd konieczność zastosowania oscylatora o małym oporze wewnętrznym oraz potrzeba dość dużego wzmocnienia.

Ze względu na dogodne warunki wzmocnienia oraz dla zmniejszenia wpływu elektrolizy, w oscylatorze zastosowano częstotliwość akustyczną.

Po wzmocnieniu, prąd o amplitudzie proporcjonalnej do zanurzenia sondy (tj. poziomu wody) zostaje wyprostowany przez prostownik *R*. W wyniku prostowania powstaje prąd stały o wartości proporcjonalnej

SPRAWA NORMALIZACJI TYPÓW SILNIKÓW MORSKICH

Rozbudowa floty uzależniona jest w nader poważnym stopniu od zaopatrzenia w spalinowe silniki napędowe i pomocnicze. Konieczność uniezależnienia się od importu jest oczywista i wymaga uruchomienia własnej produkcji, co z kolei musi przejść przez fazę normalizacji typów silników. Sprawa ta była już uruchomiona w Komisji Napędów Okrętowych przy Politechnice Gdańskiej, a po zlikwidowaniu tej komisji przeszła do MIT, który otrzymał zlecenie resortu Żeglugi na przygotowanie jej do właściwego rozpatrzenia przez odpowiednie powołane ciało i ustalenia potrzeb resortu w zakresie normalizowanych typów.

Jest to zagadnienie złożone, gdyż musi być zachowany porządek w etapach badań wstępnych, koncepcji właściwej normy, koordynacji z przemysłem krajowym itp.

Faza wstępna prac MIT objęła ankietę, rozesłaną do wszystkich zainteresowanych instytucji resortu i mającą na celu zobrazowanie obecnych zapotrzebowań w zakresie mocy silników od 60 do 1000 KM. Z już otrzymanych odpowiedzi można wysnuć szereg wniosków, obejmujących zagadnienie dość szczegółowo.

Ankieta wymagała odpowiedzi dotyczących sposobu pracy silnika, mocy, obrotów, ilości cylindrów, nawrotności, przekładni itp., a także danych co do orientacyjnych ilości silników; ponadto podobnych danych co do obecnie eksploatowanych silników.

Zestawienie wyników ankiety obrazuje wielki „rozrzut” typów przewidzianych przez inwestorów i niedostateczną koordynację w zamierzeniach technicznych. Temu właśnie w dużym stopniu zapobiegnie normalizacja.

Wyniki te podkreślają istnienie trzech grup silników: 1. — moc do 60 KM, obroty 600 — 1500; 2. — moc 75 — 130 KM, duża różnorodność obrotów; 3. — moc 150 — 600 KM, obroty 300 — 450.

Oczywiście nie wyczerpuje to pełnej analizy, gdyż i inne właściwości silników zostały ujęte, ażeby otrzymać podstawę dla opracowania koncepcji właściwej normy. Dalsze prace są w toku i będą wymagały wielostronnego badania wszystkich powiązań czynników decydujących o wyborze typów znormalizowanych, odpowiednich dla potrzeb odcinka morskiego.

U.

APARAT DO KOPIOWANIA ODBŁASKOWEGO

W liczbie wielu aparatów i urządzeń, które zbudował Morski Instytut Techniczny, znajduje się również kopiarka dla laboratorium fototechnicznego, wykonana według wskazówek kierownika tego laboratorium inż. L. Packiewicza.

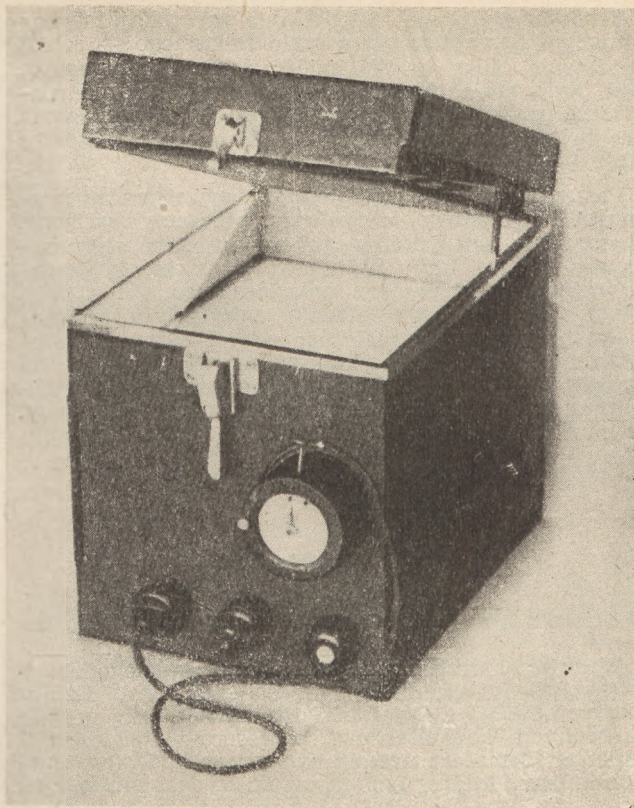
Budowa tego aparatu była konieczna ze względu na brak możliwości szybkiego zaopatrzenia się w takowy na rynku krajowym i trudności importu. Jest to zresztą stała bolączka nowopowstałej placówki naukowej.

Mając do dyspozycji chlorowy papier dokumentarny, możemy, z pominięciem drogich szkła optycznych i aparatury, z wielką łatwością i minimalnym kosztem otrzymywać kopie z dokumentów, druków itp. Metoda ta jest specjalnie polecana dla instytucji naukowych, bibliotek, muzeów, laboratoriów oraz dla zakładów przemysłowych.

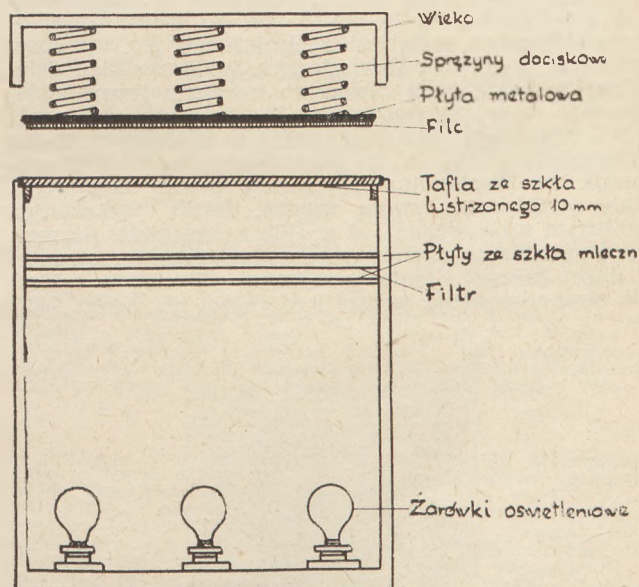
System ten nie wymaga ani aparatu fotograficznego, ani żadnego innego kosztownego urządzenia.

Jedynym warunkiem otrzymania dobrego rezultatu są:

- a) możliwie najdokładniejszy kontakt oryginału z emulsją papieru, na który reprodukuje,my,
- b) dokładne rozproszenie i równomierne oświetlenie.



Rys. 1



Rys. 2

Warunki w/w spełnia tanie urządzenie przedstawione na rys. 1.

Na rys. 2 podajemy przekrój aparatu z wyjaśnieniami.

System pracy jest następujący:

Na szkło lustrzane kładziemy emulsję do góry arkusz papieru światłoczułego. Oryginał kładziemy tak, aby strona do skopiowania przylegała do emulsji papieru. Jeśli oryginał jest przezroczysty, kładziemy na nim arkusz matowego czarnego papieru, po czym zamykamy wieko, gwarantując nam dokładny i równomierny docisk.

Promienie podczas naświetlania przenikają w następującym porządku: płyta szkła mlecznego — celem rozproszenia, filtr — dla podniesienia kontrastów, druga płyta szkła mlecznego — dla wyrównania rozproszenia, podkład papieru światłoczułego, emulsja papieru światłoczułego, oryginał do skopiowania. Reszta zostaje pochłonięta przez czarny papier.

Po naświetleniu wywołujemy w wywoływaczu pracującym kontrastowo, utrwalamy, płuczemy i suszymy. Otrzymany w ten sposób negatyw jest nieco zadymiony przez światło, które przechodziło podczas kopiowania przez podkład papieru światłoczułego, nie wpływa to jednak na rezultat ostateczny. Pozytywy wykonujemy w tym samym aparacie po wyjęciu filtru. Na płycie szklanej kładziemy wykonany negatyw emulsją do góry, papier światłoczuły emulsją do dołu. Naświetlamy, normalnie wywołujemy, utrwalamy i płuczemy. Otrzymana odbitka jest na zupełnie białym czystym tle.

(L. P.)

Z PRAC BIEŻĄCYCH

PIERWSZE WYNIKI PRAC HYDROTECHNICZNYCH.

W dniu 10 września rb. odbyła się sześciogodzinna narada robocza pomiędzy przedstawicielami Działu Inwestycji ZPGG a Działem Portów MIT, przy udziale zaproszonych konsultantów, profesorów Politechniki Gdańskiej. Tematem narady były prace badawcze prowadzone przez MIT w Laboratorium Hydrotechnicznym

w Gdańsku nad modelem portu gdyńskiego w zakresie falowania na wejściach i wewnątrz portu, obecnie i po otwarciu wejścia głównego w związku z podniesieniem przez PRO wraku pancernika „Gneisenau”.

Morski Instytut Techniczny zaprezentował przedstawicielom ZPGG i zaproszonym rzeczoznawcom obszernie opracowanie dotyczące przygotowań do badań modelowych, prac teoretycznych oraz wyników doświadczeń modelowych. Prace były poparte wieloma wykresami, zdjęciami fotograficznymi oraz przeżroczkami. Zreferowane przez trzech prelegentów MIT-u wnioski zostały przedyskutowane i zaaprobowane przez zebranych.

Powyższe prace MIT stanowią pierwszą fazę badań modelowych portu gdyńskiego, ale pozwalają już obecnie na powzięcie przez inwestora bardzo ważnych dla eksploatacji portu decyzji w zakresie planowania i projektowania inwestycji związanych z usprawnieniem pracy portu.

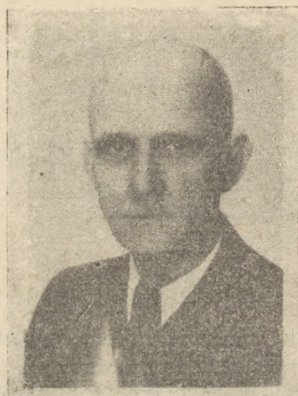
Przy sposobności wykonania badań przeprowadzono szkolenie personelu naukowego i pomocniczego w zakresie techniki i metodyki badań modelowych. W trakcie wykonywania doświadczeń zostały opracowane metody badań laboratoryjnych, których opanowanie zapewni w przyszłości sprawniejszą pracę. Ponadto MIT opracował oryginalną metodę teoretycznego przygotowania doświadczeń, która wpływa na znaczne przyspieszenie pracy.

Szczegółowe sprawozdania z wykonanych doświadczeń znajdują odzwierciedlenie w „Pracach Instytutu”.

P. S.

Śp. inż. Józef Szunejko

Dnia 24 sierpnia 1951 r. zmarł we Wrzeszczu jeden z najstarszych pracowników techniczno-naukowych Morskiego Instytutu Technicznego, śp. inż. Józef Szunejko. Bogate w doświadczenie we wszystkich dziedzinach wiedzy życie zawodowe inż. Szunejko najlepiej obrazuje przebieg jego pracy. Zmarły rozpoczął swoją pracę zawodową jako praktykant w Północnym T-wie Okrętowym w 1906 r., a następnie jako III i II mechanik we Wschodnio-Azjatyckim T-wie Okrętowym. Stale pogłębiając swoją wiedzę, dzięki wykazanym wybitnym zdolnościom już w 1915 r. przechodzi na wyższe kwalifikacje fachowe, pracując jako konstruktor w dużej fabryce budowy maszyn. W 1920 r. oddaje inż. Szunejko swoją wiedzę i zdolności na usługi PKP,



gdzie obejmuje stanowisko z-cy kierownika ref. doświadczalnego parowozów. Przez okres wojenny inż. Szunejko zajmuje skromne stanowisko starszego maszynisty wodociągów w Wilnie. Z chwilą oswobodzenia Wilna w 1944 r. pracuje jako st. inż. warsztatów mechanicznych Dyr. Kolei Litewskich, a po repatriacji od 1946 r. kieruje Oddz. Energetycznym i konstruowaniem doświadczalnego wagonu dynamometrycznego

w Min. Komunikacji w Warszawie. W 1950 r. przechodzi inż. Szunejko na emeryturę, nie rezygnując, mimo ciężkiej choroby serca, z dalszej pracy zawodowej dla dobrej odrodzonej Ojczyzny. Poświęca więc resztki swoich sił i głęboką wiedzę fachową pracy na stanowisku kierownika Referatu Racjonalizacji i Wynałazczości w tworzącym się Morskim Instytucie Technicznym w Gdańsku.

Kierując tą sekcją, zetknął się z racjonalizatorami wybrzeża i wziął udział w wielu komisjach opiniujących liczne pomysły.

Nie tylko na tym polegała praca inż. Szunejki. Do ostatniej chwili pracował osobiście jako konstruktor wielu specjalnych urządzeń i aparatów badawczych. Była to praca pionierska na odcinku morskim. Z jego ręki wyszły koncepcje pierwszych wywoływaczy fal dla laboratorium hydrotechnicznego MIT i wiele oryginalnych konstrukcji i rysunków wykonawczych, gdzie doświadczenie starego mechanika okazało się nieocenione. O pracach tych pisał czasami w „Biuletynie” instytutu.

W osobie Zmarłego traci Morski Instytut Techniczny cennego pracownika naukowego o głębokiej wiedzy i wysokich kwalifikacjach fachowych, a zwierzchnicy i współpracownicy nieodżałowanego, powszechnie szanowanego i budzącego głębokie przywiązanie kolegi i przyjaciela.

Wysoce kulturalny, ujmujący sposób bycia, życiowe podejście do każdego człowieka, zwłaszcza w tak trudnych i nieraz drażliwych sprawach, jakimi kierował zmarły inż. Szunejko, sprawiły, że ludzie zupełnie obcy opuszczali pracownię inż. Szunejko wyrażając swój podziw i szacunek dla osoby kierownika Referatu Racjonalizacji MIT.

CZEŚĆ JEGO PAMIĘCI!

Książki i broszury
ŁUDZI MORZA DLA ŁUDZI MORZA
i dla wszystkich:

A. Ledóchowski		J. Kochańczyk	
„ASTRONOMIA ŻEGLARSKA“		„OBNIŻYĆ KOSZTY	
Str. 176	zł 17,50	Str. 52	EKSPLOATACJI STATKÓW“
J. i J. Skoszkiewiczowie		S. Sierecki	
„NAJNOWSZE METODY POŁOWÓW RYB		„STRAŻNICY MORZA“	
Str. 96	zł 7,50	Str. 48	
W Z. S. R. R.“		J. Liberacki	
K. Talarczak		„NA DŹWIGU WĘGLOWYM“	
„RYBOŁÓWSTWO NA ZALEWIE		Str. 32	zł 2,—
Str. 96	zł 12,—	J. Stenka	
SZCZECIŃSKIM“		„BRYGADA SZTAUERSKA Nr 3“	
W. Gorządek		Str. 24	zł 2,—
„NIE MA TAJEMNIC		S. Gorazdowski	
Str. 48	zł 3,—	„SYGNALIZACJA MORSKA“	
W RYBOŁÓWSTWIE DALEKOMORSKIM“		Część I	
R. Obidziński		Str. 128	zł 8,—
Str. 24	zł 1,75	Książka-dokument	
S. Błochowiak		„SPRAWA M/S „BATORY“	
Str. 24	zł 1,75	Str. 96	zł 5,—
„Z KABINY DŹWIGOWEGO“		S. Dubiński	
W. Frell		„SILNIKI MORSKIE I ICH OBSŁUGA“	
Str. 36	zł 2,—	Str. 144	zł 14,—

CZYTAJCIE I PRENUMERUJCIE
P R A S Ę M O R S K ą

„TECHNIKA I GOSPODARKA MORSKA“
miesięcznik naukowy
prenumerata kwartalna zł 16,50,
półroczna zł 33,00, roczna zł 66.
Wpłaty na konto PPK „Ruch“, Gdańsk,
PKO XI-55407/431.

„STER“
tygodnik pracowników żeglugi,
pren. miesięczna zł 1,10, kwartalna zł 3,25,
półroczna zł 6,50, roczna zł 13,00.
Wpłaty na konto PPK „Ruch“,
Gdańsk PKO Nr XI-55152/431.

„MŁODY ŻEGLARZ“
ilustrowany miesięcznik
popularyzacyjny-szkoleniowy,
prenumerata kwartalna zł 2,55,
półroczna zł 5,10, roczna zł 10,20.
Wpłaty na konto PPK „Ruch“,
Warszawa, Srebrna 12.
PKO -I-19107/110.

„RYBAK I PRZETWÓRCA“
mies. fachowo-popularny,
prenumerata kwartalna zł 6,00,
półroczna zł 12,00, roczna zł 24,00.
Wpłaty na konto PKO
Nr XI-55380/431 Gdańsk
PPK — „Ruch“.

„MORZE“
ilustrowany miesięcznik dla wszystkich,
prenumerata kwartalna zł 3,90,
półroczna zł 7,80, roczna zł 15,60.
Wpłaty na konto PPK „Ruch“,
Warszawa, Srebrna 12.
PKO I-16846/110.

„GAZETA ŚCIENNA LIGI MORSKIEJ
I PRACOWNIKÓW MORZA“
wydawana co miesiąc,
prenumerata kwartalna zł 3,00,
półroczna zł 6,00, roczna zł 12,00.
Wpłata na konto PPK „Ruch“, Warszawa,
Konto PKO I-17626/110.

Adres redakcji i administracji tych czasopism:
„WYDAWNICTWA MORSKIE“ P.P.W., Gdańsk,
WAŁY PIASTOWSKIE Nr 24.





WYDAWNICTWA
MORSKIE P.P.W.

