

INTERNATIONALER STÄNDIGER VERBAND  
DER  
SCHIFFFAHRTS-KONGRESSE

XI. Kongress - St.-Petersburg - 1908

II. Abteilung : Seeschifffahrt  
- 1. Mitteilung

DOCKANLAGEN

Trockendocks, Schwimmdocks, Hebevorrichtungen u. s. w.

BERICHT

VON

**J. POLISSADOFF**

Ingénieur des voies de communication

NAVIGARE



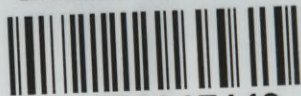
NECESSE

BRÜSSEL

BUCHDRUCKEREI DER ÖFFENTLICHEN ARBEITEN (GES. M. B. H.)

169, rue de Flandre, 169

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000317149

# Trockendocks für Remonte und Schiffbau

---

Der Bau eines Schiffes in geneigter Lage und der dabei gebräuchliche Stapellauf, hat bekanntlich zahlreiche und sehr wesentliche Nachteile; desto weniger, ist diese Bauart bis jetzt, mit einigen Ausnahmen, die einzige.

Freilich, trifft man in der specialen Litteratur gewöhnlich die Bemerkung, dass *nur der Bau und das Aufschwimmen eines Schiffes im Trockendocke als vollkommen rationnel gezählt werden könne, und keine schädliche Wirkung auf den Schiffskörper ausübe*; aber praktisch, wird der Schiffbau im Trockendocke doch selten angewendet.

Als Hindernisse werden gewöhnlich, ausser den *Schwierigkeiten* und *Kosten* einer Dockanlage, auch die ungünstigen Bedingungen der Arbeiten im Docke genannt, wie: *Feuchtigkeit, Mangel an Arbeitsraum* und *schlechte Beleuchtung*. Man darf diese Umstände gewiss nicht unterschätzen, soweit von den gewöhnlichen Remonte-Trockendocks die Rede ist, deren Querschnitt auf der Zeichnung n. 1, links, dargestellt ist. Wir bestreben uns ihnen eine maximale Tiefe zu geben, um im Stande zu sein Schiffe mit möglichst grossem Tiefgange zu docken; ihren inneren Umriss lassen wir den Schiffskörper möglichst nahe umfassen, und dies nicht nur um die anfänglichen Baukosten zu vermindern, sondern um auch die Exploitation des Dockes wohlfeiler zu machen; letzteres bezüglich zum Umfange des Wassers das jedesmal beim Docken ausgepumpt werden muss. Die Remonte Docks sind natürlich feucht, da ihre Wände keine Zeit zum Austrocknen haben.

Ganz anders steht aber die Sache, wenn man ein Trockendock speciell für den Schiffbau einrichtet und es erscheint in diesem Falle möglich, einerseits die Kosten des Docks ansehnlich herabzusetzen, und anderseits — die erwähnten Uebelstände in einem solchen Grade zu schwächen, das die praktische Ausführung eines Schiffbaudocks uns leicht zu realisieren erscheint.

Unter anderen Vorträgen, wurde auch diese Frage, im Jahre 1900, auf der zweiten ordentlichen Hauptversammlung der deutschen Schiffbautechnischen Gesellschaft (1), berührt. Wenn sie auch keine wesentlichen Einwendungen hervorgerufen hat, scheint ihre weitere Ausarbeitung in dieser Lage stehen geblieben zu sein. In demselben Vortrage wurde auch auf einige der existierenden Schiffbau-Trockendocks hingewiesen, wie z. B. auf die Firma « Laird Brothers » (Birkenhead) in England, die schon längst in ihren in Felsen gesprengten Docks den Bau von Marine- und Handelsschiffen betreibt; die Englische Regierung benutzt auch ihre sehr zahlreichen Trockendocks (Chatham, Portsmouth) zum Schiffbau, wenn sie ohne direkte Arbeit bleiben. In Deutschland, wurde der Lloydampfer « Trier » im Holz-Docke von Bremerhafen gebaut.

Die vorliegende kurze Erörterung, mit beigefügter Skizze eines Bau- (resp. Remonte) Docks, hat sich die Aufgabe gestellt, die genannte Frage näher zu untersuchen, und, im allgemeinen, auf die positive Abwesenheit unüberwindlicher Schwierigkeiten in dieser Sache aufmerksam zu machen. Daraus soll man natürlich nicht folgern, dass die Baudocks, in irgend einer Weise, die allgemein gebräuchliche Bauart und den Stapellauf in geneigter Lage gänzlich aufzuheben im Stande sind. Wir meinen nur, dass bezüglich der kolossalen Panzerschiffe der gegenwärtigen Kriegsflotten, die Vorteile des Baues im Trockendocke wesentlich genug erscheinen, um seine Verwirklichung äusserst wünschenswert zu machen.

Die Kosten und Schwierigkeiten bei dem Baue eines Trockendocks hängen hauptsächlich von seiner Tiefe ab. Den neuesten Remont-Docks giebt man bis 31 F. (9<sup>m</sup>50) (2) Tiefe auf der Schwelle, resp. 36 F. (11<sup>m</sup>00) im Innern; die Baukosten erheben sich auf mehr als 10.000.000 M. Was die Tiefe eines Baudocks anbetrifft, so muss sie dem Tiefgange der grössten Kriegsschiffe, wie sie jetzt vom Stapel laufen, entsprechen.

Bekanntlich, bekommen sie dabei eine mehr oder weniger ansehnliche Differenz von 1-2 mtr; den mittleren Tiefgang darf man maximum 14 F. (4<sup>m</sup>20) annehmen. Im Docke kann aber das Schiff offenbar nur mit nahezu horizontalem Kiel aufschwimmen und es

---

(1) S. im Jahrbuche der Gesellschaft für das Jahr 1901, den Vortrag von H. SCHWARTZ, *Moderne Werftanlagen*.

(2) Fuss Englisch od. Russisch; 1 mtr ist = 3.28 F. angenommen; sämtliche Tiefen werden vom Normalwasserstand gemessen.

wird also notwendig sein, entweder den Vorderteil des Schiffes mehr auszubauen, oder ihn einfach, dem entsprechend, zu belasten.

Mit dieser Bedingung, kann man den Tiefgang beim Aufschwimmen im Bau-Trockendocke, für die grössten Kriegsschiffe, höchstens als 14,5 F. (4<sup>m</sup>50) feststellen; dazu muss noch die Höhe der Stapelblöcke, cirka 4 1/2 — 5 F. (1<sup>m</sup>40) gerechnet werden, und ungefähr 1 1/2 F. (0<sup>m</sup>40) Wasser unter dem Schiffskiel, nach aufschwimmen. Dann haben wir :

Für die Tiefe der oberen Fläche der Blöcke, resp. auf der Schwelle des Baudocks : 4<sup>m</sup>50 + 0<sup>m</sup>40 = 4<sup>m</sup>90.

Für die Tiefe im Innern des Baudocks : 4<sup>m</sup>90 + 1<sup>m</sup>40 = 6<sup>m</sup>30 (21 F.) (1) (siehe Zeichnung I, rechts) :

Beim Vergleich dieser Ziffern mit den soeben vorgeführten erweist sich, dass die Tiefe auf der Schwelle des Schiffbaudocks um die Hälfte geringer als für ein Remontdock ist (4<sup>m</sup>90/16 F. — 9<sup>m</sup>50/31 F.) Ferner wird noch die Wichtigkeit dieses Umstandes für die praktische Ausführbarkeit des Baudocks in Betracht kommen; vorläufig wollen wir aber die Vorteile des Schiffbaus im Trockendocke mehr detaillieren.

I. — In erster Reihe kommt hier, ohne Zweifel der Fortfall des Stapellaufes in Betracht, der, bei dem ungeheueren Anwachsen der Schiffe an Grösse und Gewicht, heutzutage immer ansehnlichere Schwierigkeiten bietet. Der Stapellauf birgt jedesmal etwas Unsicheres, dem Zufalle überlassenes in sich; seine Unnatürlichkeit kann leicht, besonders bei relativ grossen Körperlängen, anormale Biegemomente hervorrufen und schädlichen Spannungen des Materials Platz geben.

Die so complicierten, zeitraubenden und kostspieligen Einrichtungen für den Stapellauf, und ihre nachfolgende Beseitigung werden im Baudocke durch einfaches Einlassen des Wassers ersetzt, und das Aufschwimmen und Herausführen des Schiffes geschieht dann ebenso ruhig, sicher, rasch und billig, wie bei dem gewöhnlichen Ausdocken.

II. — Grössere Anwendbarkeit des Baudocks zu den örtlichen Umständen. — Als « conditio sine qua non » einer Hellinganlage ist es, wie bekannt, notwendig vor der Helling ein genügend grosses und tiefes Wasserbecken zu haben; das Baudock fordert es

---

(1) In dem oben erwähnten Vortrage von H. Schwarz, nimmt er für die Tiefe des Baudocks 5<sup>m</sup>00-6<sup>m</sup>00 (20 F.) an.

in weit geringerem Masse und lässt, in dieser Hinsicht, eine viel grössere Freiheit zum Anlegen von Werften.

III. — *Vereinfachung der Arbeiten am Schiffskörper.* — Sämtliche Teile des Körpers, die normal zum Kiel eingebaut werden, wie Spanten, Querschotten, Balken u. a. kommen lotrecht ins Werk, ohne Abstützen u. d. g. was, ohne Zweifel, den Bau einfacher und billiger macht.

IV. — *Verminderung der Hebehöhe des Baumaterials.* — Bei dem Baue des Schiffes auf der Helling wird eine eigentlich ganz unnütze Hebearbeit vollbracht, nur um dem Material ein gewisses Potenzial beizubringen, welches nachher, bei dem Stapellaufe absorbiert wird. Theoretisch, muss sie der Arbeit des Gewichts des vom Stapel laufenden Schiffes gleich sein; es versteht sich aber von selbst, dass sie in Wirklichkeit viel grösser ist.

Im Trockendocke wird ein Teil des Materials zwar auch gehoben, aber auf eine kleinere Höhe; den anderen Teil lässt man hinab, was natürlich weniger Kraftaufwand erfordert (s. Zeichn. 2).

V. — *Kleinere Höhe der Bedachung des Baudocks.* — Wo der Schiffbau, des Klimas wegen im gedeckten Raume stattfindet, (wie z. B. in Nord-Russland), können die Wände des Daches über einem Baudocke weit niedriger sein, als auf der Helling. Abgesehen von einer sehr ansehnlichen Oekonomie, muss die geringere Höhe der Wände einen günstigen Einfluss auf die Arbeit mit den Laufkränen ausüben, denn sie erleichtert die Verständigung zwischen dem Kranführer und dem Monteur, unten am Baue.

Es scheint uns, dass die vorgeführten Vorzüge genügen den Bau eines Schiffes in dem Trockendocke jedenfalls als billiger und schneller zu schätzen, als in der Helling.

Das auf den Skizzen n. 3, 4, 5, 6, dargestellte Projekt eines Baudocks mit voller Bedachung ist für Panzerschiffe von 16,600 T. bei 80 F. (24 m 40) Breite, und 26 F. (8 m) Tiefgang gerechnet (1). Seine Sohle liegt, wie schon vorher gesagt, 21 F. (6 m 50) tief unter dem Normalwasserstande der Nawa (St. Petersburg), die lichte Breite des Docks ist 100 F. (30 m 40), wobei noch genügend Raum — 3 m (10 F.) von jeder Seite des Schiffes — für den Stellingbau und

---

(1) Sämtliche Constructionsdetails, die Anordnung und die Dimensionen der verschiedenen Teile sind annäherend angegeben; auch die Art der Fundierungen (Pfähle z. B.) bleibt offen, jedesmal den speciellen Bodeneigenschaften entsprechend.

alle sonstigen Arbeiten bleibt. Die Höhe des Terrains bei dem Docke + 9 F. (+ 2 m 75) ist die in St. Petersburg als Schutz gegen Ueberschwemmungen angenommene.

Was die Bedachung anbetrifft, so ist sie als Eisenconstruction projektiert und das Dock bekommt reichlich Licht, wie von den Seiten, so auch von oben. Eine doppelte, isolierte, Holzbekleidung des Daches und der Wände, mit einer Einrichtung zum Ventilieren des Zwischenraumes, muss, hoffentlich, den bekannten Mangel der Metallconstructions mässigen, die im Sommer zu heiss, und im Winter zu kalt sind.

Die Höhe der Wände beträgt auf der Aussenseite der Dockbedachung nur 51 F. (15<sup>m</sup>50); bei der mittleren Böschung einer Helling von 1/16 (s. Skizze n. 2), wäre sie etwa 84 F. (25<sup>m</sup>50) und, für grössere Schiffslängen, bis an das doppelte (vergl. höher, p. V). Für den Materialtransport und sein Einbauen, ist das Baudock mit 4 Werkstatt-Laufkränen versehen, je zwei auf jeder Seite (s. den Querschnitt, Sk. n<sup>o</sup> 3), nach dem Projekt specieller Hellingkränen, mit verschiebbarer Laufbrücke, der Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft (1), bei einer Hebekraft von 4-5 T. Leichtere Lasten können auch in den beiden Nebenbauten längs des Schiffes zirkulieren, wozu ein unter der Dachconstruction angebrachtes Geleise, nebst Laufkatzen, dient.

Diese Nebenbauten haben, ausserdem, die Bestimmung :

a) Einen Teil der Erdaufschüttung von dem Rande des Dockes zu entfernen und dadurch die Höhe, resp. Dicke des Mauerwerks zu reduzieren ;

b) Die Seitenbeleuchtung des Dockes zu verbessern, wie es leicht aus dem Querschnitte n. 3 zu ersehen ist ;

c) Den nötigen Platz für das vorläufige Aufstellen von Materialien und für die Werkzeugkasten zu bieten.

Um den Boden dieser Gänge gegen Ueberschwemmungen (Petersburger Bedingungen) zu garantieren, wenn, bei steigendem Wasser das Dock offen wäre — ein jedenfalls seltener Umstand — ist er 3 F. (0<sup>m</sup>90) hoch über dem Normalniveau der Neva projektiert.

An seinem Ende ist das Baudock mit einer gradelinigen Mauer geschlossen, welche, falls mit der Zeit eine Verlängerung nötig wäre, die betreffenden Arbeiten bedeutend erleichtern würde. Hier ist ein, dem Boden der Nebenbauten korrespondierendes und

---

(1) S. in dem erwähnten Vortrage von H. Schwarz, Seite 80 u. f.

mit ihnen verbundenes Plateau vorgesehen, wo das von Aussen per Geleise kommende Baumaterial mit den Kranen gefasst wird; auch die Bureaus der am Bau beschäftigten Ingenieure, sowie kleinere Speicher u. d. g. können da bequem eingerichtet werden. Es versteht sich, dass das Geleise auch in jedem beliebigen Punkte der Nebenbauten unter die Bedachung des Docks eingeführt werden kann, wie es die Skizzen 5-6 zeigen.

Was die Treppen und Rutsche der Remont-Docks anbetrifft, so halten wir sie für ein Baudock als überflüssig und mit Erfolg durch transportable Eisen, oder sogar Holztreppe ersetzbar. Das Baudock ist ohne Schwelle im Eingange, wie es gewöhnlich gemacht wird, projektiert, was jedenfalls kein Uebel bietet, und, andererseits, eine in gewissen Fällen wertvolle, Vergrößerung der Eingangstiefe bildet. (Siehe Skizze n. 4.) Das Verschlussponton des Baudocks wird dabei, um vollkommen gegen Ueberschwemmungen zu schützen,  $21 + 9 = 30$  F. ( $9^m15$ ) Höhe haben, und, folglich, ist es viel niedriger, leichter u. resp. billiger, als ein solches im Remonte-Docke, dessen Höhe  $31 + 9 = 40$  F. ( $12^m20$ ) sein muss.

Zum Schluss der Beschreibung des Baudocks, bleibt noch die Bemerkung übrig, dass, obgleich auf den Skizzen das Schiff mit dem Hinterteile ans Land gewendet ist, um bequemer und leichter die Zuführung der schwersten Teile, wie : Hintersteven, Steuer-ruder, Schrauben, Schraubenwellen, zu ermöglichen, es sich doch von selbst versteht, dass der Bau in umgekehrter Lage, gleichfalls möglich ist.

Das Pumpwerk eines Baudocks muss zu zwei Aufgaben fähig sein :

1. Volle Trockenlegung des Docks, nach Ausdocken eines Schiffes, um das Dock zum neuen Baue vorzubereiten, was nicht oft geschehen wird, z. B. einmal im Jahre, das Auspumpen des Wassers kann dabei, mit guter Musse, mehrere Tage vor sich gehen, und es existiert gar keine Notwendigkeit, von der enormen Leistungsfähigkeit der jetzigen Pumpmaschinen, wie sie für Reparatur-Docks construirt werden — Gebrauch zu machen.

2. Lenzhalten des Baudocks während des Baues, was Sickerwasser, und Wasser bei dem Probieren von Nietten, Schotten, e. t. c., umfasst.

Es scheint uns darum gerechtfertigt zu sein, die beständige Pumpenanlage des Baudocks nur zum zweiten Zwecke einzurichten, was, des geringen Wasserumfangs wegen, einer relativ kleinen Pumpe bedarf, deren Anlagekosten in keinen Vergleich zu dem



Pumpenwerke eines Remonte Docks stehen. Das volle Trockenlegen des Baudocks aber, wird dann mittels provisorisch aufzustellender Pumpen geschehen, was, bei den heutigen Bequemlichkeiten der elektrischen Kraftübertragung, gewiss keine Schwierigkeiten machen kann. Nachdem wir bis jetzt mit den Formen und Bedingungen, in welchen ein Baudock praktisch ausführbar wäre, Bekanntschaft gemacht haben, sind wir auch im Stande, sachlicher über die anfangs erwähnten Einwendungen gegen den Schiffbau im Docke zu urteilen.

Erstens, ist es offenbar, dass bezüglich der *Grösse des Raumes* die Arbeiten im Bautrockendocke durchaus nicht in schlechteren Bedingungen stehen werden, wie unter Hellingsbedachung, wo man sich mit einem Abstände zwischen Wand und Schiffskörper von auch cirka 10 F. (3 m) begnügt.

*Die Feuchtigkeit* kann natürlich, bei der relativ kleinen Docktiefe, sich keineswegs in einem solchen Grade äussern, um zu irgend welchen Besorgnissen für die Gesundheit der Arbeitenden Anlass zu geben, und desto mehr, weil nur weniger als die Hälfte der Höhe des Schiffskörpers im Innern des Docks zu liegen kommt.

Was *die Beleuchtung* anbetrifft, so ist sie bei Tage freilich schwächer als auf der Helling, und besonders auf der Docksohle unter dem Schiffsrumpfe; aber dafür bekommt das Baudock ein weit reichlicheres Oberlicht, infolge der minderen Höhe der Bedachung, und seines Parallelismus zu dem Schiffskörper, was den Arbeiten in seinem Innern besonders günstig sein muss. Man darf auch nicht aus den Augen lassen, dass auf der gedeckten Helling, bei dem Unterbau, die Arbeit ebenso mit künstlicher Beleuchtung geschieht, was jetzt eigentlich keine Schwierigkeiten bietet, und allenfalls nicht zu den Unbequemlichkeiten gezählt werden kann.

Die Anlagekosten eines Baudocks sind, in jedem einzelnen Falle, natürlich, die Frage eines detaillierten Projekts und genauer Kostenberechnung. Aber schon aus dem einfachen Vergleiche der Querschnitte eines Remonte- und Baudocks, auf der Zeichnung n. 1, kann man von vornherein sehen um wie viel mehr, bei ein und derselben Breite, der letztere ausführbar sein muss. Die Schwierigkeiten und Kosten ähnlicher Bauten, die hinter einem Schutzdamme und bei beständigem Wasserauspumpen ausgeführt werden, wachsen mit zunehmender Tiefe ausserordentlich an.

Man darf, demzufolge, annehmen, dass, wenn jetzt der Bau eines Remontedockes, für die gegenwärtigen grössten Panzerschiffe mit

Recht zu den schwierigsten Aufgaben der Seebaukunst gehört, nicht minder als 3-4. Jahre Zeit erfordert und gegen 10, oder sogar mehr Millionen Mark kosten kann, so bietet, bei gewöhnlichen Umständen, die Anlage eines Schiffbaudocks nichts Ausserordentliches und, allenfalls, nichts Schwierigeres, als der Bau grosser mit Bedachung auf Steinmauern, und wirklichen Dockhäuptern nebst Sperrponton, versehene Hellinge, wie sie in St-Petersburg z. B. gebaut werden. Die Anlagekosten eines Baudocks, wie es sich, auf Grund einer von uns ausgeführten Berechnung ergibt, steigen dabei auch nicht besonders höher, als für solche Hellinge(1).

Es bleibt uns noch einer Bemerkung zu erwähnen, welche principiell von viel grösserer Bedeutung für das Baudock ist, als die oben genannten gewöhnlichen Einwendungen, nämlich das notwendige Lenzhalten des Docks während der ganzen Bauzeit. In dieser Hinsicht, ist eigentlich nicht das Vorhandensein von solch einem Bedürfnisse wichtig, sonder vielmehr die zu erwartende Menge des Sicker u. a. Wassers, dessen Beseitigung aus dem Docke sich in einem gewissen % auf die Baukosten des Schiffes legt. Fast alle Reparatur-Docks haben, bekanntlich, eine mehr oder weniger bedeutsame Filtration, die, bei gutem Baue und unter normalen Umständen, sehr gering sein kann, und in einigen Docks bleiben die specialen Lenzpumpen wochenlang ohne Arbeit. Mit desto grösserem Rechte erwarten wir, dass die Filtration in einem Baudocke, bei fast um die Hälfte kleinerem Wasserdrucke von aussen, minimal sein muss, und die Kosten des Lenzhalten, jedenfalls, im Vergleich zu den Vorteilen des Schiffsbauens im Docke, ganz nichtig erscheinen werden.

Damit schliessen wir unsere kurze Abhandlung über das Bau-Trockendock, und glauben, demzufolge, zu nachstehendem Résumé berechtigt zu sein.

1. Der wichtigste Vorteil des Schiffbauens im Trockendocke ist, ohne Zweifel, der Fortfall des Stapellaufes, als einer Operation welche, durch die immer progressirenden Schiffsgrössen, schon hinreichend kostspielig, compliciert und unsicher zu werden anfängt.

2. Das Baudock erlaubt für den Schiffbau solche Oertlichkeiten

---

(1) Schwarz — *loco citato* — rechnet die Baukosten eines bedachten Baudocks zu 400 Mark das Quadratmeter Grundfläche, was, in unserem Beispiele, bei einer Länge von rund 175 mtr und 40 mtr Breite,  $175 \times 40 \times 400 = 2,800,000$  Mrk geben würde.

auszunützen, wo der gewöhnliche Stapellauf langer Schiffe gar nicht möglich wäre.

3. Bei dem Baue im Trockendocke wird die Hebehöhe des Materials bedeutend vermindert, alle Vorarbeiten zu seinem Einbauen werden beschleunigt und vereinfacht; folglich, muss auch der Preis des Schiffskörpers bemerklich fallen.

4. Das Baudock scheint besonders geeignet zu sein, wenn es ein möglichst beschleunigtes aufs - Wassersetzen mehrerer gleichförmiger Schiffskörper gilt.

Man kann mit einiger Sicherheit, in ein und derselben Frist, statt 4 Stapelläufe auf 5 « Aufschwimmen » im Docke rechnen, wobei auch die Anlagekosten des Dockes gelöscht werden.

5. Das von dem Schiffbau befreite Dock, kann mit Erfolg als gewöhnliches Remonte-Trockendock funktionieren, wie : zum gleichzeitigen Eindocken von kleineren, bis 15-16 F. (5<sup>m</sup>00) Tiefgang, oder entlasteten, Fahrzeugen, die zur grossen Remonte bestimmt sind; auch für den Winteraufenthalt (in den nördlichen Gegenden) mehrerer grösserer Torpedo Bote od. Destroyers, ist das Baudock sehr gut geeignet.

6. Die Helling bietet keinen in solchem Masse wesentlichen Vorteil, um sich in Bezug zu den heutigen enormen Schiffsgrössen der Kriegs und Handelsflotten, mit dem anormalen und gefährlichen Stapellaufe auszusöhnen.

J. POLISSADOFF.

St-Petersburg 1907, Februar.

---





INTERNATIONALER STÄNDIGER VERBAND  
 DER  
 SCHIFFFAHRTS-KONGRESSE

XI. Kongress - St.-Petersburg - 1908

II. Abteilung : Seeschifffahrt  
 1. Mitteilung

BERICHT  
 VON  
 I. POLISSADOFF

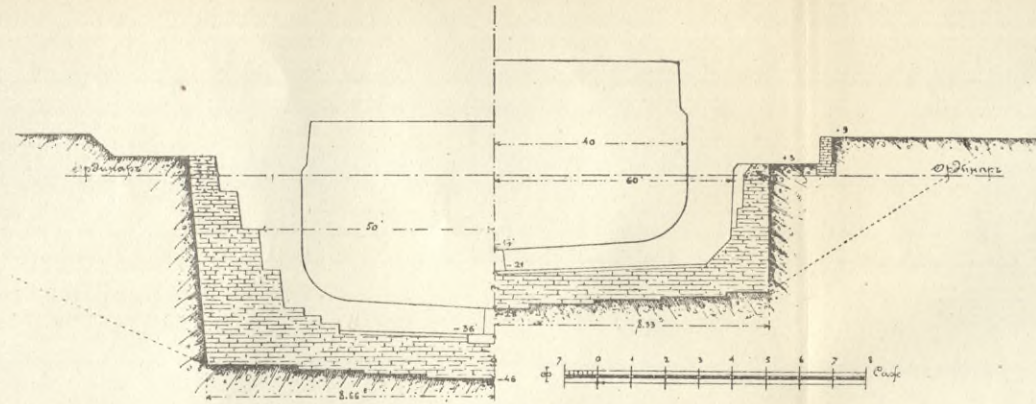


Fig. 1.

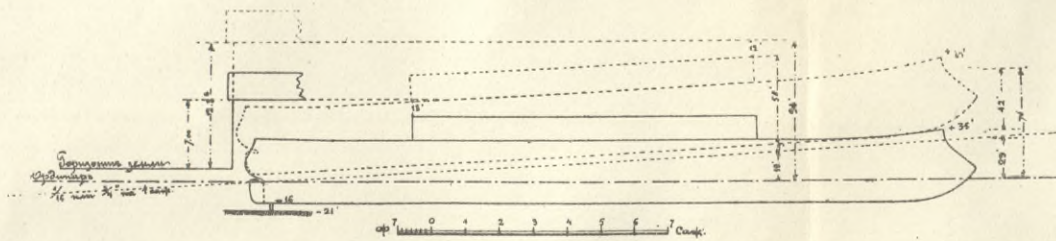


Fig. 2.

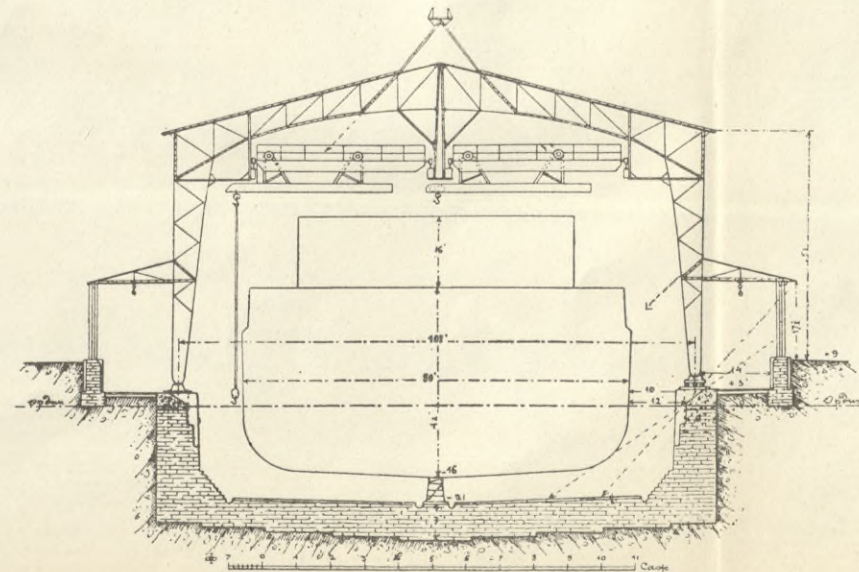


Fig. 3.

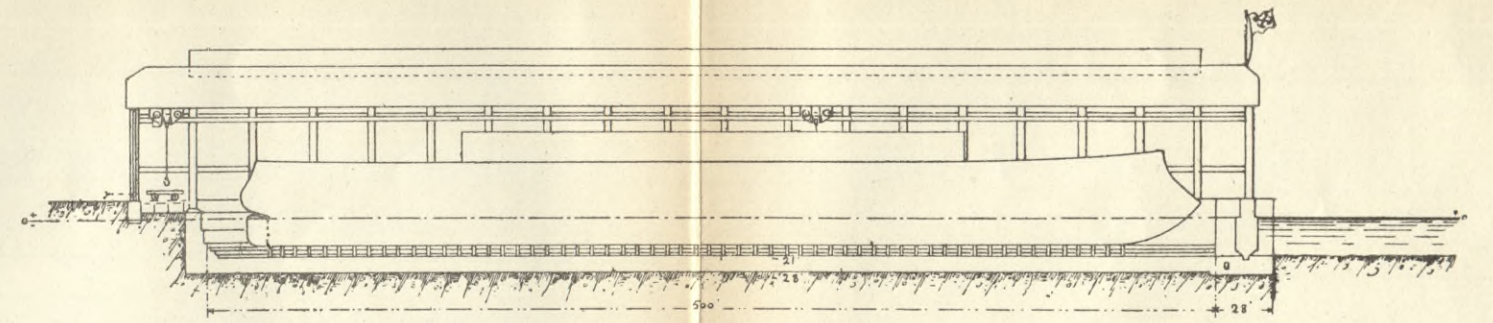


Fig. 4.

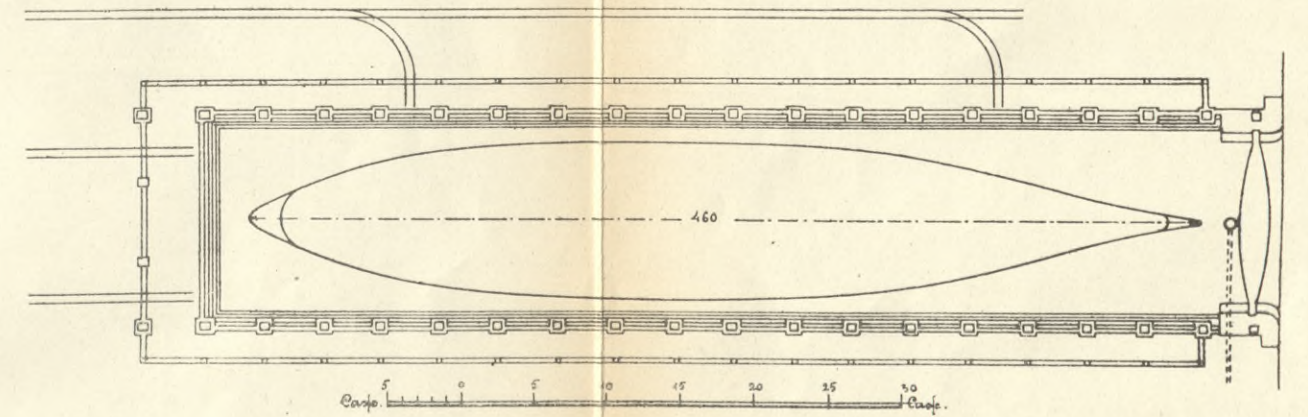


Fig. 5.

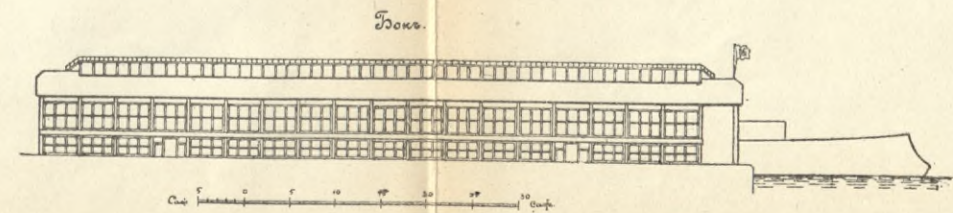


Fig. 6.



