

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Article, Published Version

Tokmakov, W.P.

Der Massengutumschlag in den Binnenhäfen des MRF der RSFSR

Mitteilungen der Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau; Schriftenreihe Binnenschifffahrt

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/105629>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Tokmakov, W.P. (1989): Der Massengutumschlag in den Binnenhäfen des MRF der RSFSR. In: Mitteilungen der Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau; Schriftenreihe Binnenschifffahrt 4. Berlin: Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau. S. 88-98.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



Der Massengutumschlag in den Binnenhäfen des MRF der RSFSR

W.P. Tokmakov

Generaldirektor des NPO „Rechport“

Eine Besonderheit der Binnenschifffahrt der RSFSR besteht darin, Massengüter zu transportieren (Sand, Kies, Schotter, Steinkohle, Erze usw.). Infolge dieser konstanten Güterströme sind die Binnenhäfen des MRF der RSFSR zeitlich fast vollkommen ausgelastet. Sie haben dafür entsprechende Ausrüstungen. Die Massengüter werden in den Binnenhäfen von Schiffen auf Landtransportmittel, einschließlich Eisenbahnwaggons und LKW's sowie umgekehrt von den Landtransportmitteln auf Schiffe umgeschlagen.

Für den Massengutumschlag verfügen die Binnenhäfen und die universellen öffentlichen Anlegestellen über Schwimm- und Portalkrane sowie spezielle Umschlagmittel für bestimmte Güter.

Die Kranmechanisierung, wie sie in unseren Binnenhäfen anzutreffen ist, ist allgemein bekannt und stellt kein besonderes Interesse dar. Interessant dagegen können Greifersysteme für Portal- und Schwimmkräne sein.

Das Zentrale Entwurfs- und Konstruktionsbüro des MRF der RSFSR arbeitet ständig an der Entwicklung und Vervollkommnung von Seilgreifern. In Zusammenarbeit mit den Industriebetrieben des MRF der RSFSR ist es gelungen, daß leistungsfähige Greifer für die Portal- und die Schwimmkräne für beliebige Massengüter zur Verfügung stehen. Darunter für Steinkohle, Salz, Erz, Sand, Steine, metallurgische Schlacke u.a.. Darüberhinaus sind auch verschiedene Spezialgreifer gebaut worden: z. B. zusammenscharrende Greifer mit einer Schaufelweite, die zweimal größer ist als bei gewöhnlichen Greifern, Zangengreifer mit erhöhter Schöpfkraft und Spezialgreifer für die Entladung metallurgischer Schlacke aus den Waggons usw.

Gegenwärtig schenkt unser Entwurfsbüro große Aufmerksamkeit der Qualität der Greiferproduktion, vor allem der Erhöhung ihrer Zuverlässigkeit. Im Ergebnis ist die Nutzungsdauer der in den Betrieben des MRF der RSFSR gebauten Seriengreifer um 20 % gestiegen. An der Senkung der Eigenmasse von Greifern bei gleichzeitiger Erhöhung ihrer Schöpfkapazität wird weiter gearbeitet. Auch die Arbeiten zur Standardisierung von Greiferteilen wird fortgesetzt.

Unserer Meinung nach ist den Problemen des Massengutumschlages in den Binnenhäfen mit speziellen Umschlagmitteln die größte Beachtung zu schenken. Unser Entwurfsbüro hat jahrelang Erfahrungen gesammelt und wartet mit verschiedenen Entwicklungen auf, die in den Binnenhäfen eingeführt worden sind. Eine weit verbreitete mechanisierte Technologie ist der hydromechanische Umschlag von Baustoffen (Sand und Kies/Sandgemisch). Diese Umschlagmethode wurde für die Gewinnung von Naßbaggergut aus Flüssen und Kiesgruben entwickelt. Das Jahresvolumen für Naßbaggerungen von Sand und Kies/Sandgemischen durch das MRF der RSFSR beträgt mehr als 300,0 Mio t. Eingesetzt werden dafür spezielle Mittel zur Gewinnung und Verladung der Baustoffe auf Binnenschiffe (z. B. Saugbagger und Eimerkettenbagger), spezielle Flotteneinheiten (Klappschuten) und moderne Mittel für die Entladung der Schiffe (Hydroentlader).

Repräsentanten für die Gewinnung und den Umschlag von Baggergut sind die Bagger vom Typ P-139 mit einer Leistung von 840 m³ pro Stunde, vom Typ P-109 mit einer Leistung von 600 m³ pro Stunde (beide Typen sind Erzeugnisse der UdSSR) und Bagger vom Typ "Prag" (ein Erzeugnis der ČSSR) mit einer Leistung von 600 m³ pro Stunde. Zusammen mit den Baggern für die Gewinnung und den Umschlag von Kies und Sandgemisch werden Eimerkettenbagger der Typen П4С-450 und П4С-600 mit einer Leistung von 450 m³ bzw. 600 m³ pro Stunde eingesetzt. Der Transport des Baggerguts erfolgt mit speziellen Klappschuten vom Typ P-89, P-85 und P-165. Sie haben eine Tragfähigkeit von 1000 t, 2500t und 1500 t. Die Mehrzweckglattdeckprahme des Typs 942 mit einer Tragfähigkeit von

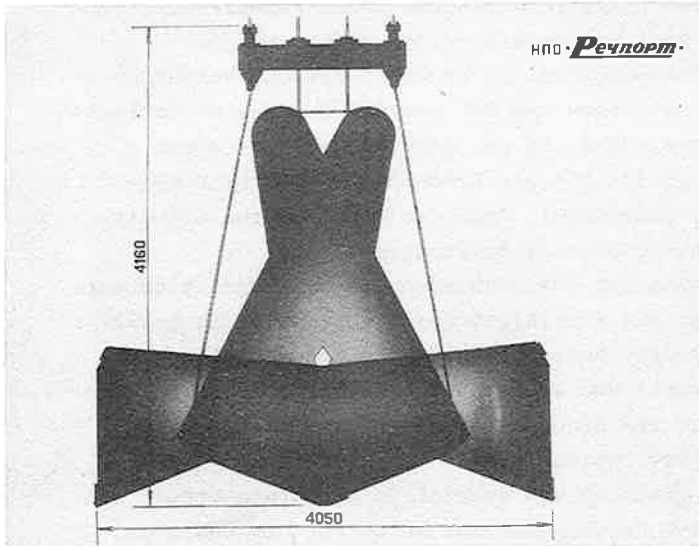


Bild 1 Modell eines Scherengreifers

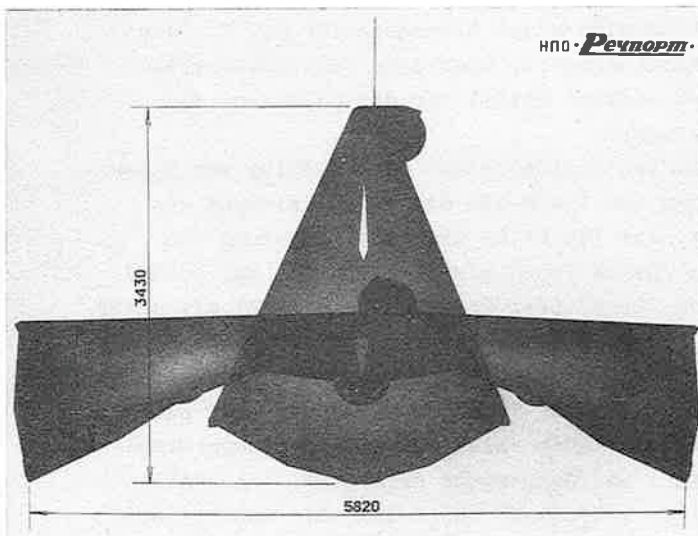


Bild 2 Modell eines Trimmgreifers

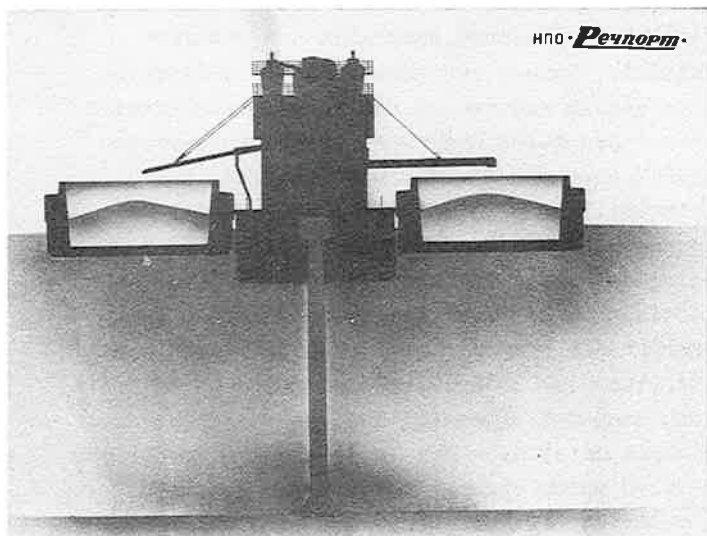


Bild 3 Beladen von Prahmen mit Baggergut von einem Saugbagger

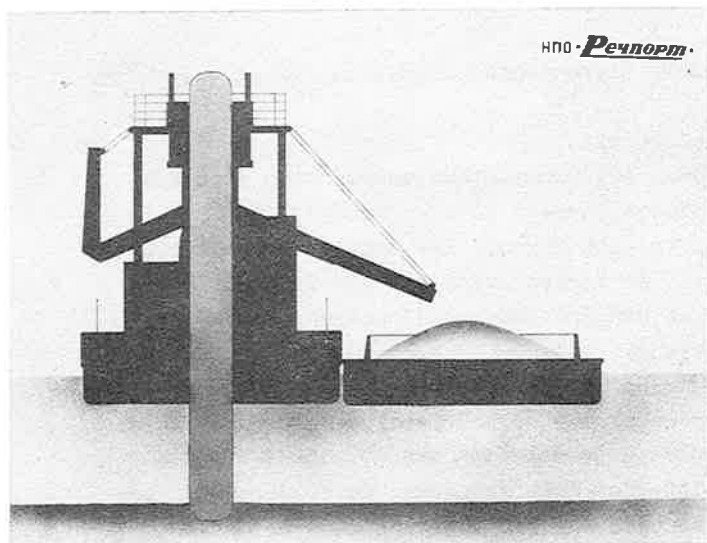


Bild 4 Beladen eines Prahms mit Baggergut eines Eimerkettenbagger

1000 t werden ebenfalls genutzt. Die Geräte für den hydromechanischen Baustoffumschlag wurden ebenfalls von unserem Entwurfsbüro entwickelt. Es gibt mehrere Typen. Die neuesten von ihnen werden in großem Maßstab in den Binnenhäfen eingesetzt. Das sind die Typen P-68A und P-166 mit einer Leistung von 1200 t und 2200 t Sand pro Stunde. Die Betriebs- und die technisch-wirtschaftlichen Daten dieser Entlademittel werden den Anforderungen der Binnenhäfen gerecht.

Die Einsatztechnologie für die Hydroentlader ist einfach. Das Wasser, das mittels spezieller Pumpen in den Prahm gepumpt wird, unterspült das Transportgut. Es bildet sich eine Wasser/Sandkonzentration von 30 %. Die Wasser/Sandkonzentration wird mit einem Saugkopf abgesaugt und von einer Pumpe an das Ufer gepumpt. Dort setzt sich der Sand auf der Lagerfläche ab und das Wasser wird durch spezielle Rinnen in den Fluß oder den Sumpf abgeleitet. Für die Bedienung sind nur zwei Personen notwendig. Alle Mechanismen und Systeme werden von der Leitzentrale gesteuert. Die Selbstkosten des hydromechanischen Umschlags sind 1,5 bis 1,8 mal geringer als beim Kranumschlag. Der hydromechanische Umschlag hat folgende Vorzüge:

- einen hohen Mechanisierungsgrad (manuelle Arbeit entfällt ganz);
- eine hohe Produktivität;
- durch die Schlamm- und Lehmpartikelwaschung wird die Qualität des umzuschlagenden Guts verbessert.

Hydroentlader werden auch für die Entladung von Glattdockprahmen eingesetzt. Zu diesem Zweck ist der Saugkopf breit gestaltet, sodaß er den Entladungsbedingungen der Glattdockprahme entspricht.

Getreide ist eine wichtige Gutart, die traditionell mit Binnenschiffen transportiert wird. Infolge bestimmter physikalisch-mechanischer Eigenschaften des Getreides und damit verbundener spezifischer Anforderungen, weist der Getreideumschlag, der Transport und die Lagerung eine Reihe von Besonderheiten auf.

Die Hauptgutarten von Getreide, die mit Binnenschiffen trans-

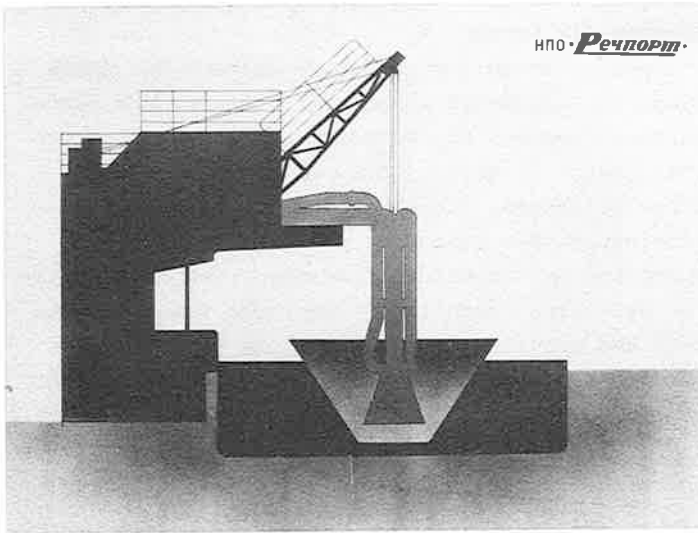


Bild 5 Entladung eines Prahms mit einem Hydroentlader

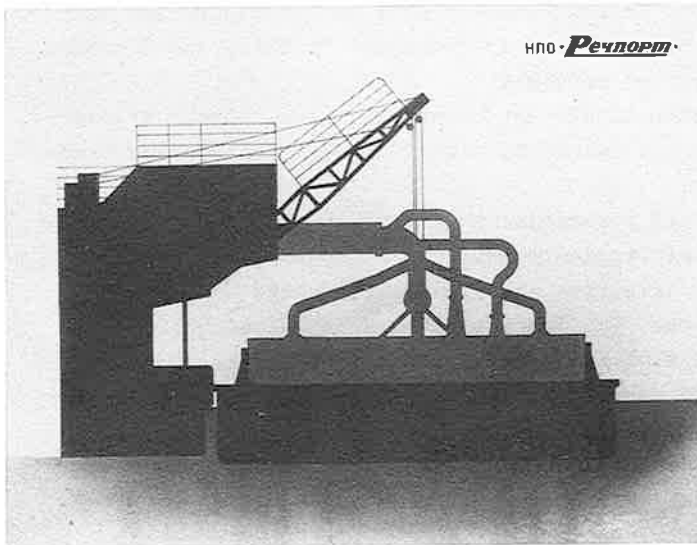


Bild 6 Entladung eines Glatdeckprahms mit einem Flächensauger

portiert werden, sind Weizen, Roggen, Gerste sowie verschiedene Hülsenfrüchte wie Erbsen, Mais, Sonnenblumensamen usw. Das Korn einer einzelnen Kultur wird entsprechend der Sorte und der Qualität in Kategorien eingeteilt. Während des Transports und des Umschlags muß das Getreide gegen Niederschläge und Wind sicher geschützt werden. Darum wird es nur in gedeckten Schiffen befördert, die eine Feuchtigkeitsaufnahme weitgehend verhindern. Die Laderäume der Schiffe werden vor der Beladung speziell gereinigt (Waschen, Trocknen, Desinfektion usw.). Bei einem Feuchtigkeitswert des Transportguts von 10 bis 15 % und normalen Temperaturen hat Getreide eine gute Streubarkeit. Während der Lagerung und des Transports klumpt es nicht zusammen. Der Umschlag von Getreide verursacht jedoch viel Staub. Das erfordert bestimmte Be- und Entladetechnologien, spezielle Getreideumschlagmittel und Schiffe.

In den letzten Jahren hat das Ministerium für Binnenflotte der RSFSR etwa 5 Mio t Getreide mit Binnenschiffen transportiert. Der größte Teil davon (85 bis 90 %) wurde auf Spezialterminalen der Getreidesammelpunkte umgeschlagen. Der Rest entfiel auf Binnenhäfen, in denen der Umschlag von Schiffen auf die Eisenbahn erfolgte.

Alle Getreideterminale der Binnenschifffahrt können gegenwärtig nach dem Typ ihrer Umschlagmittel in zwei Gruppen eingeteilt werden:

- Terminale mit pneumatischen Getreidehebern und
- Terminale mit Krananlagen.

Das Zentrale Entwurfs- und Konstruktionsbüro entwickelt seit Anfang der 50er Jahre pneumatische Getreideheber. Repräsentanten sind zwei pneumatische Schwimmgetreideheber vom Typ EMM-1 und EMM-3. Sie werden von autonomen Diesel-Motor-Generatoren angetrieben.

Die nächste Entwicklungsstufe waren pneumatische Landumschlagmittel für das Löschen von Getreide aus Schiffen in Silos bzw. auf Landtransportmittel.

Nach Entwürfen des Zentralen Entwurfs- und Konstruktionsbüros wurde der stationäre pneumatische Getreideheber vom Typ 1293

mit einer Umschlagleistung von 75 t pro Stunde gebaut, der sich gut für die Be- und Entladung kleintonnagiger Flotte eignete. Bei diesem Getreideheber wurde das Getreide von vier Saugleitungen angesaugt. Die Auslegerlänge über Kaimauer beträgt 3,5 m und 8,5 m. Von den Saugleitungen gelangt das Getreide über ein Transportsystem und eine Waage zum Silo bzw. zu den Eisenbahnwaggons.

Die Erfahrungen aus dem Einsatz der Schwimm- und der landgestützten pneumatischen Getreideheber waren die Grundlage für die Entwicklung noch leistungsfähiger, wirtschaftlicher und zuverlässiger pneumatischer Anlagen.

Der nächste Schritt bei der Entwicklung von Anlagen dieses Typs war das Projekt 3642 A, das im Versuchs- und Forschungsbau des Zentralen Entwurfs- und Konstruktionsbüros gebaut wurde. Es ist eine stationäre pneumatische Anlage mit einer Leistung von 120 t pro Stunde. Das Getreide wird über vier teleskopförmige Saugleitungen mit einer Auslegerweite bis 6,28 m bzw. 7,3 m über Kaikante angesaugt.

Der pneumatische Getreideheber vom Typ 3931 ist universeller. Es ist eine fahrbare pneumatische Portalanlage mit einer Portalspur von 10,5 m, die in jedem beliebigen Hafen mit Krangleisen gleicher Spurweite eingesetzt werden kann. Die Leistung beträgt 120 t pro Stunde bei einer maximalen Saughöhe von 18 m. Das Getreide wird aus dem Schiff über vier teleskopförmige Saugleitungen mit einer Auslegerweite bis 11,00 m bzw. bis 7,4 m über Kaikante angesaugt. Um die Laderäume schnell und sauber zu beräumen, wird der Getreideheber kontinuierlich auf den Schienen verfahren. Das Getreide fließt durch Luken über einen Zwischenbunker mit 8 t Fassungsvermögen in die Waggons, die auf einem Gleis unter dem Portal bereitgestellt werden. Die Waggons müssen zur Beladungsstelle mit Seilwinden oder auf andere Art und Weise bewegt werden. Pneumatische Getreideheber haben viele Vorzüge:

- befriedigende Leistung;
- hermetische Entladung, ohne Staubentwicklung, was bei Getreide besonders wichtig ist.

Gleichzeitig weist dieser Typ Getreideheber Nachteile auf:

- großer Energiebedarf,
- begrenzte Leistungsfähigkeit,
- komplizierte Bedienung.

Darum suchen die Konstrukteure nach anderen technischen und konstruktiven Lösungen. Sie versuchen einen neuen Getreideheber zu schaffen, der nach einem anderen Wirkungsprinzip arbeitet.

Als Beispiel dafür kann das Projekt 4100 genannt werden, daß mit einer Schnecke als Fördererelement betrieben wird.

Dieser Getreideheber ist ebenfalls eine Gleisportalanlage mit einer Spurweite von 6 m. Auf dem Portal ist das Drehteil mit den Antriebsaggregaten und dem Ausleger angeordnet.

Mit dem Ausleger ist eine senkrechte Schnecke und eine horizontale Schnecke verbunden. Der senkrechte Schneckenförderer hebt das Getreide bis in 9 m Höhe. Der horizontale Schneckenförderer hat eine Auslage von 7,5 m (je 3,75 m nach jeder Seite) und kann sich um 200° nach beiden Seiten drehen.

Der senkrechte Aufzug des Drehteils weist eine Auslage von 14,25 m auf. Das Getreide wird von dem senkrechten Schneckenförderer auf den horizontalen Schneckenförderer geleitet und anschließend durch ein Rinnensystem in das Silo bzw. auf die Landtransportmittel befördert.

Die Leistung dieser Anlage beträgt 800 m³ pro Stunde bzw. 600 t pro Stunde bei einem Getreideschüttgewicht von 0,75 t/m³. Das ist eine grundsätzlich neue Lade- und Löschanlage für Getreide in bzw. aus Schiffe(n). Zur Zeit wird diese Anlage im Rationalisierungsmittelbau unserer Vereinigung gebaut.

Ein großes Problem ist die Reinigung von Laderäumen nach dem Getreidetransport. In den Häfen wird es auf verschiedene Weise, je nach den vorhandenen Reinigungs-ausrüstungen, gelöst.

Wir setzen dafür Reinigungsmaschinen verschiedener Konstruktion ein, einschließlich importierter Geräte vom Typ "Case" und "Klark". Jedoch bleibt der Anteil an Handarbeit noch

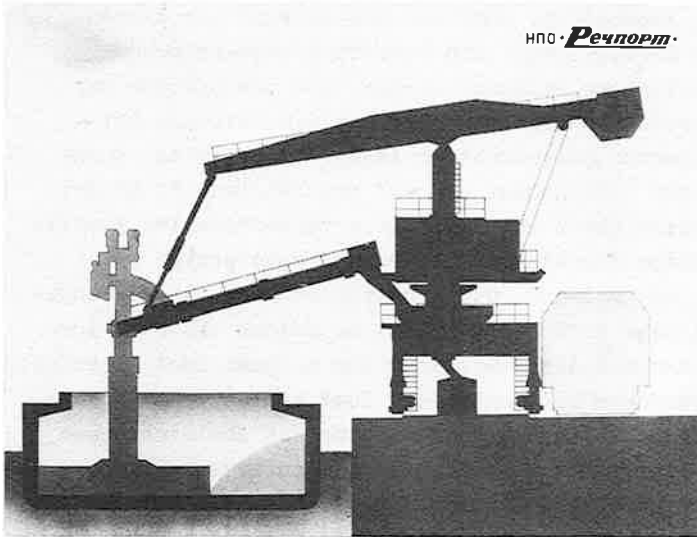


Bild 7 Getreideentladung aus einem Prahm mit einem Schneckengetreideheber

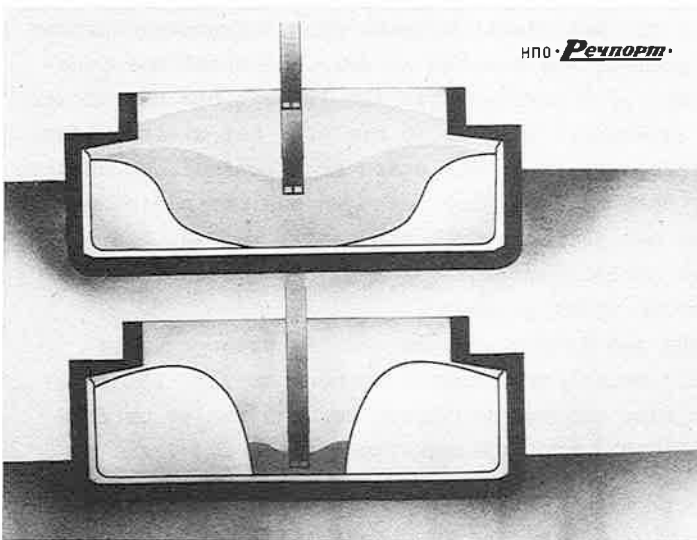


Bild 8 Pneumatischer Getreideheber, Projekt 3718

groß. Es wäre zweckmäßig, wenn wir uns an eine vor Jahren vom Zentralen Entwicklungs- und Konstruktionsbüro gearbeitete Entwicklung erinnern würden, die das Problem der Reinigungsarbeiten während des Löschens von Getreide mit einem pneumatischen Getreideheber löste. Diese Anlage wurde 1979 als Projekt 3718 gebaut und auf dem Motorschiff GT-364, mit einer Tragfähigkeit von 300 t, als Versuchsmuster installiert. Die Anlage überstand ihre Prüfung erfolgreich und wurde in Betrieb genommen. Die Konstruktion und das Wirkungsprinzip der Anlage sind einfach. Die Bordwände und der Laderauboden werden mit einer Gummieinlage ausgekleidet. Spezielle Ventilatoren drücken Luft unter die Gummieinlage. Ein pneumatischer Getreideheber saugt das Getreide aus den Laderäumen, wobei die Saugleitungen Mittschiffs in Längsachse wirken. Während des Löschvorgangs, wenn das Getreide sich Mittschiffs verringert, blasen die Ventilatoren Luft unter die Gummieinlage. Sie bläht sich wie eine Blase auf und das Getreide fließt zur Mitte des Laderaums. Nachdem alles Getreide abgesaugt ist, wird die Luft unter der Gummieinlage abgelassen. Die Gummieinlage fällt in ihre Ausgangslage zurück. Die Getreidereste, die bei dieser Methode noch aufgenommen werden müssen, sind gering. Sie bleiben in der Längsebene des Laderaumes in einem 1,5 m breiten Streifen liegen. Die Entladezeit des Schiffes vermindert sich um 10 bis 12 % bei dieser Methode. Die Reinigungsarbeiten verringern sich wesentlich. Unserer Meinung nach können solche Vorrichtungen auf den kleintonnigen Schiffen mit Holzladeböden eingesetzt werden. Der Einsatz von Reinigungsmaschinen ist bei diesen Schiffen mit Holzladeböden nicht gegeben. Die Entwicklung von Entladeanlagen und Ausrüstungen, die manuelle Arbeit beim Getreideumschlag herabsetzen, ist seit vielen Jahren eine der Hauptaufgaben der Kollektive im Zentralen Entwicklungs- und Konstruktionsbüro.

Repros: E. Wolf