

斯大林獎金獲得者A.Я.阿尔菲里耶夫著

船舶机械技術監督方法

張明地譯

孫詩乐校

人民交通出版社

斯大林獎金獲得者A.Я.阿尔菲里耶夫著

船舶機械技術監督方法

張明地譯

孫詩樂校

（上海）

人民交通出版社

本書介紹蘇聯河運企中輪機人員所實行的計劃養護修理制度。輪機人員在社會主義勞動競賽中，設法延長船舶機器使用期限，減少船舶維修費用，降低運輸成本，為國家節約了千百萬財富。

作者並根據實際經驗和資料，闡明船舶機械技術監督組織問題和繪制技術狀態統計圖的方法，還詳盡地介紹內燃機和蒸汽機主要零件安裝間隙和最大間隙及報廢尺寸、磨耗率的數值、零件的測量方法及其設備和工具等。

本書可供航運機務人員、船廠工程技術人員和輪機人員學習和參考。

統一書號：15044·6057-京

船舶機械技術監督方法

А.А.АЛФЕРЬЕВ

МЕТОДЫ ТЕХНИЧЕСКОГО
КОНТРОЛЯ ЗА СУДОВЫМИ
МЕХАНИЗМАМИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО МИНИСТЕРСТВА РЕЧНОГО ФЛОТА СССР
МОСКВА 1950

本書根據蘇聯河運出版社1950年莫斯科俄文版本譯出

張明地譯 孫詩樂校

人民交通出版社出版
(北京安定門外和平里)

新華書店發行
公私合營慈成印刷工廠印刷

1956年8月北京第一版 1956年8月北京第一次印刷

開本：787×1092毫米 印張：3張

全書：76,000字 印數：1—1,600冊

定價(10)：0.48元

(北京市書刊出版業營業許可証出字第〇〇六號)

目 錄

序

一、《斯大林》号內燃机船船員的創举	3
二、船舶机械技術監督的主要文件	10
三、重要零件測量方法	16
四、內燃机	16
(一)气缸襯套	16
(二)活塞	32
(三)活塞环	36
(四)曲拐軸	37
(五)主軸承及曲柄軸承	42
(六)活塞銷	50
(七)活塞銷承	51
(八)技術状态統計圖的繪制	54
五、蒸汽机船	56
(一)蒸汽机工作汽缸和襯套	57
(二)蒸汽机汽缸的測量	65
(三)曲拐軸的主軸頸和曲柄軸頸	67
(四)主軸承、曲柄軸承和十字头銷承	70
(五)圓滑閥箱	73
(六)活塞杆和滑閥杆	74
(七)十字头銷	76
(八)活塞漲圈	77

(九)明輪的偏心輪和偏心環·····	78
(十)明輪軸和螺旋槳軸的軸頸與軸承·····	79
(十一)蒸汽主機技術狀態統計圖的繪制·····	80
(十二)船舶修理的遠景計劃及全套機件拆換修理法·····	83
六、船體和船舶艙面建築物的技術監督·····	86

附錄

序

本書首先敘述《斯大林》号內燃机船船員的爱国主义創舉，內河運輸中基謝列夫—布尔拉可夫运动進一步开展情况和1949年河運工作人員的成就。

本書闡明船舶机械技術監督組織問題和繪制技術状态統計圖的方法。書中列出內燃机和蒸汽机重要零件安裝間隙和最大間隙以及磨耗率的数值，并敘述了零件的測量方法以及測量零件所必需的設備和工具。

关于船舶主机主要部件安裝間隙和最大間隙，报废尺寸和磨耗率的確定問題，已由中央河運科学研究院修船科加以研究。因此在本書中引用了技術科学碩士 C. A. 斯米尔諾夫和工程師 H. B. 扎波里斯基的論文中所列的实用資料（这些論文刊登于1949年出版的中央河運科学研究院論文彙編第4冊中，題为《船舶修造工藝学》）。

根据現有的实用資料以及莫斯科—伏尔加运河航運局的經驗，作者整理了这方面的資料并建議在編制技術状态統計圖和確定修理尺寸时加以利用。

作者已將讀者所提出的关于《內河船舶合理的技術管理方法》一書的全部意見加以考慮。

本書各附表已依据近年的資料加以修訂；但某些附表，例如关于蒸汽机汽缸襯套磨耗率的附表，由于沒有理論根据，已將其刪去。

本書附有关于艫軸容許間隙和最大間隙的資料。

對本書的意見和希望請寄至：莫斯科195，列寧格勒路，
莫斯科—伏爾加運河航運管理局，А.Я. 阿爾菲里耶夫同志。

作者敬希讀者指正，並預致謝意。

作者

一、《斯大林》号內燃机船船員的創举

近几年來，河运工作人員的主要任务之一是实行船舶计划养护修理制度。

党和政府对河运事業的發展給以極大的重視。我國的造船厂大量地建造着各种吨位的机动船舶和非机动船舶，机器制造厂也为新的船舶制造着大量不同馬力和型式的蒸汽机和內燃机。

無論整个船舶以及个别机械，均应使其保持良好状态。然而，几年以前，每年冬季船舶必須進厂修理，却被認為是正常的現象。

修理船舶机械时，甚至是使用時間很短的机械，也都要照例加以全部檢查，直到吊起曲拐軸为止。这种所謂“以防万一”的檢查、清擦、研磨、削刮和其他等等的工作，反而促使零件过早磨損。

为了改变船舶每年务須照例進行修理的这种不良傳統，必須考查輪机主要零件的工作情况和零件磨損原因，并找出最大的容許磨耗量。

莫斯科—伏尔加运河航运局根据自1938年以來進行上述考查的初步結果，决定兩艘 280 匹馬力的內燃机客輪《列比捷夫斯基》和《卡馬寧》号在1940~1941年之間的冬季停航期不進行修理。1941年的航期是非常困难的，但是這兩艘內燃机船仍旧很可靠地進行工作，并且空前地完成了莫斯科—莫洛托夫—烏發的千公里航程。

关于免除船舶循例的歲修，以及延長修理間隔期的進一步試驗，在偉大的衛國戰爭年代曾經中斷。但是，系統地考查零件的磨耗及磨耗的原因，制定防止磨耗辦法等等工作在戰爭的年代里仍在進行着。

由于工程師們和船舶輪機人員的緊密合作，經過長期而頑強的勞動，关于延長零件使用期限和取消機械每年必須修理慣例的这个任务終於解决了。

当1943年偉大衛國戰爭正在進行的时候，河运工作处于特別困難的情況下并且缺乏熟練的干部，我們曾开展了改善船舶技術管理和延長機器使用期限的群众性运动。

这个运动的發起人就是著名的蒸汽机拖輪「П. 安盖尼那」号輪機長、斯大林獎金獲得者 Н. Д. 基謝列夫同志。

Н. Д. 基謝列夫向全体船員提出了下列任务：

1. 在機械管理方面，消滅無人負責的現象；
2. 保証在船舶不停航的条件下，進行良好的預防修理；
3. 在航期中船舶不停航的条件下，進行一部分修理工程，以減少冬季修理的範圍；
4. 不斷提高船員的技術水平，并爭取掌握修船的第二專業。

Н. Д. 基謝列夫的創舉得到全國各河川航区許多船員的响应，并且这个运动在河运事業上被称为基謝列夫运动。在內河船舶上采用了基謝列夫工作方法后，僅在1944～1948年間就替國家節省了2500万盧布。

但是，河运事業的先進工作者們並沒有滿足于这些成就。他們知道，船舶每年冬季進行修理时，仍旧需要耗費一筆龐大的費用。因此，他們开始想到，有必要縮減每年冬修費用、減少船舶營運費、從而降低客貨運輸的成本。船舶維修費用中占最大比重的是小修和中修的費用，因此，減少這項費用是有很

大意义的。

在進行小修时，同样需要大量劳动力，这样就妨碍了全面又迅速地進行大修和中修。

工程技術人員和船舶輪机人員对船舶机械零件磨耗原因共同進行了長期的研究后，得出如下的結論：船舶机械时常拆卸是有害的，并且在数个航期內机械不進行厂修而照常营运是可能的。

1947年是在內河運輸事業中以新的愛國主义創举为标志的战后斯大林五年計劃的第二年。內河運輸事業中的先進工作者們在社会主义競賽的基礎上，开始了为延長机械使用期限，減少冬季修理工作量，取消冬季修理的运动。

这个新的运动是由《契卡洛夫》号內燃机客輪輪机長、斯大林獎金獲得者、B.И. 布尔拉可夫發起的，他第一个在實踐中証明：只要对机械進行良好和正確的技術保养，完全能够延長机械使用期限，并取消每年必須冬修的慣例。B.И. 布尔拉可夫的經驗变成了千万个河运人員的財富，并且推廣到苏联各个航区。

1948年，已經有一万左右的河运人員按照布尔拉可夫方式工作着。僅在中部区域的河流—伏尔加河，卡馬河，維亞特卡河，奧喀河，白河—就有 245 艘机动船舶采用了新的技術管理方法。1948年冬季，在北部河流上有91艘机动船舶和41艘非机动船舶，在东部河流上有77艘，南部河流上有 123 艘船舶免除了冬修。

船舶实行合理的技術管理方法后，給船隊超額完成國家運輸計劃創造了良好条件；由于減少船舶修理費用而節省下來的資金，僅在1948年一年間即达到1500万盧布。

1949年，采用布尔拉可夫工作法的机动船舶增加了一倍，

而非机动船舶增加到五倍。

斯塔哈諾夫工作者——革新家們繼續勇敢的并堅決地發掘着新的、更新的潛力，這些潛力使國民經濟各部門的勞動生產率日益增長。

1949年，在內河船舶之間不僅開展了船舶臥冬時免除修理的運動，並且船員們主動要求承擔新的更高的義務，即進一步減低船舶維修費用，以降低運輸成本。

內燃機客輪中的旗手「斯大林」號的全體船員詳細地分析了船舶機械、船舶裝置、船體和艙面建築物的狀況後，認為有一切條件實行船舶預防修理制度，並且無論是船體和機械均能自這一次中修工作到下一次中修，完全取消每年的冬季廠修；在不使船舶停航的條件下，由船員自己進行船舶的夏季檢修。

「斯大林」號內燃機船全體船員的創舉與布拉克可夫的創舉不同之點如下：

1. 「斯大林」號內燃機客輪船員總結基謝列夫和布拉克可夫運動的經驗，制定了簡單的圖表，使船舶按圖表進行修理；這樣就使船員零星的義務成為固定制度。

「斯大林」號內燃機船和其他使用 6 BK-43 型內燃機的 700 匹馬力內燃機船所適用的修理圖表樣式如圖 1 所示。由圖表中可知，船舶中修後，即內燃機已更換氣缸襯套、澆鑄地軸各軸承并修理船體和艙面建築物後，應該連續工作 3 年而其間不進行廠修。

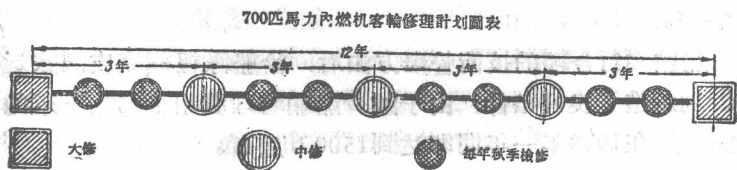


圖 1

期滿后（至少为8千小时），船舶將再次進行中修，削刮內燃机气缸襯套，更換各活塞，重新澆鑄曲拐軸承。此次中修后，船舶重新工作三个航期而不進行修理，即一直工作到下一次中修期或大修期。

在《斯大林》号內燃机船員的創举出現之前，大多数船舶的船員只能保証一个冬季無需進行修理，僅有个別的船舶能保証二、三年內不進行厂修。

2. 《斯大林》号內燃机船的船員为了爭取延長修理間隔期，因此承担了在航期內不停航的条件下進行夏季檢修的义务。船員們的这种新的愛國主义創举具有很大的國民經濟意义，它的目的是在于巩固我們祖國的經濟威力。

若內燃机船經過三年方進行一次厂修，則在这个階段中可節約35万盧布，差不多等于船舶中修費用。

《斯大林》号內燃机船船員寶貴的創举得到了我國河運人員热烈的响应，許多船舶的船員仿效着他們的范例。

第6008号干貨鉄駁駕長 А. И. 雷賓同志不僅保証尽量利用駁船載重量，爭取超額完成貨運計劃，并且保証船舶營運到1955年，亦即五年之內不進行厂修；第6209号鋼骨木壳駁船駕長巴托夫同志詳細地制定了保养船舶的計劃后，他和該船船員們共同得出結論：認為他們可以保証駁船自1949~1957，亦即八年的期間不進行厂修，而在此階段只需在船台上進行水綫以下船体拷刮和油漆工作一次，即能保証駁船正常營運。此外，很多船舶的船員都主动保証自己的船舶在五年內不需要修理。

1949~1950年間的冬季，由于船舶臥冬時不需要修理而節省了經費，僅莫斯科—伏尔加河航運局即达3百万盧布左右。

延長机械使用期限和取消歲修制度的运动也曾得到岸上設備工人的响应。在1949年間的冬天，莫斯科的北港有4台起重

机和5台輸送机沒有進行修理，在东港有3台起重机不需要修理。这是因为机械工人也采用了布尔拉可夫工作法，保持机械处于良好技術状态。

上述运动并推廣到工作母机的使用方面。賀列巴尼可夫斯基修船厂的职工在社会主义义务保証書上寫道：「……在管理工作母机方面采用布尔拉可夫工作法，保証在1950年有11台工作母机無需小修，并由此節省2万5千盧布」。

很多的船舶取消了每年循例的冬修，不僅給我們國家節約千百萬的盧布，并且促使修船企業改善了修理船舶的質量。过去所有注册的船舶皆需進厂修理，而現在需要修理的已不到1/3。修船企業的职工就能把力量完全集中到占总数1/3的船舶上，因此修理質量提高。經修理后的船舶能够工作三、四年而不需要修理。这个义务使得各修船企業能够担保船舶修理后工作質量良好。并促使各企業响应阿斯特拉罕州《列寧》工厂的創举，担負起保証船舶修理質量的責任。

取消了船舶每年的厂修（小修），可以認為是全部实行船舶計劃养护修理制度的第一步。顯然，如果不保持全部机械处于良好的技術状态，机械是不能够由一次中修工作到另一次中修的。

我們知道，船舶的每一台机械、船体和艙面建築的零件，不是在同一时期內發生磨損的。一部分零件可能由此次大修使用到下一次大修，即使用十二年，而另一部分零件可能由此次中修使用到下一次中修，亦即三、四年；許多小零件的使用，則不超过一年。顯然，这些零件应及时更換。

这些較小的，但又是必需的工程，应規定在夏季或秋季檢修时期進行。

布尔拉可夫运动以及《斯大林》号內燃机船船員的創举都

是依靠下列因素：

1. 通过对重要零件磨耗及其工作条件的考查，以熟知机械的技术状态。

通过零件磨耗的考查，能够有根据地确定其使用期限和各零件的修理期限。这种考查使我们在技术上更有信心、更有根据地来延长修理间隔期，而取消每年的冬修。只有根据考查，方能消除产生磨损的根源和延长机械使用期限。

2. 遵照最新的工艺过程，将机械进行良好和全面的厂修，并用质量最好的材料制造零件。

对河运事业提出的任务是要求提高船舶大修质量，要求在修船企业中采用先进工厂的最新成就。同时必须避免过分延长中修间隔期，因为这样会使船舶每年必需小修，而不能帮助船员所进行的免除船舶循例冬修的斗争。

3. 在航期中，对机械加以正确保养和良好管理，及时调整零件连接部分的余隙，船员认真执行预防修理，遵守润滑制度及保持机舱的清洁。

如果不进行准确的保养，即使修理质量良好的机械亦会很快的损坏。反之，已磨损的机械，如加以正确和仔细的保养，就能延长其使用期限。

零件过早磨损的主要原因是润滑不良，使零件在半干燥或干燥状态下工作。因此在修理期间，应仔细地清洁所有的滑油系统和油管，检查所有活动部分的润滑情况，采用能保证各摩擦部分润滑良好的合理结构。

应规定严格监督滑油系统的制度。须迅速消除所有妨碍正常润滑的原因。滑油过滤器要经常保持完好无损状态，并须按时洗刷。

由此可见，推行新的技术管理方法决定于以上三项因素。

其中最主要者为：对船舶机械工作进行技术监督。

二、船舶机械技术监督的主要文件

为了监督机械的技术状态，必须有适当的文件，以便根据此文件能很容易地对整个机械及每一重要零件的技术状态有一个极明晰的概念。

这些文件，应能提供船舶队冬时不需要修理的根据，指明在最近一次的检修时应特别注意的地方，并且应包括能够判断机械技术状态的资料。这些文件应该作为船上编制机械计划养护修理图表的基础。

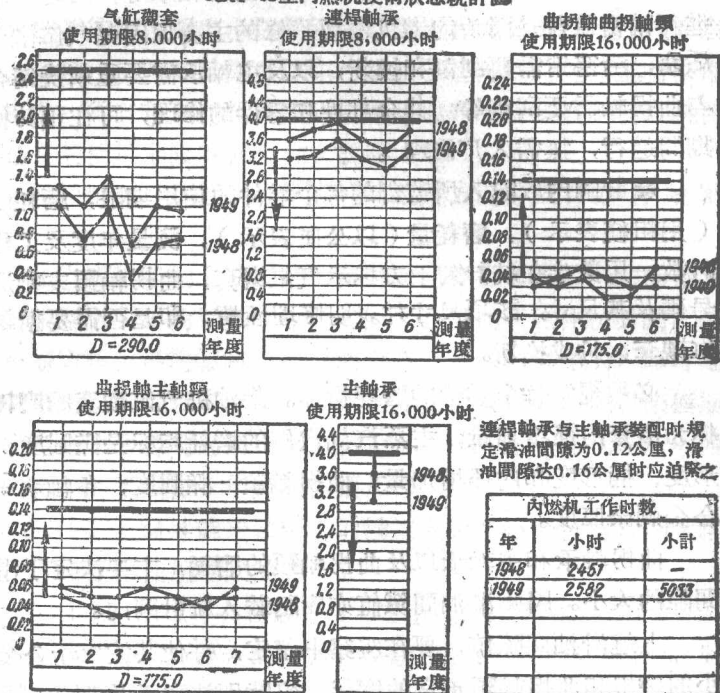
莫斯科—伏尔加运河航运局制定的，在内燃机船上实行的内燃机技术状态统计图和蒸汽机船上实行的蒸汽主机技术状态统计图皆属于这种文件。

技术状态统计图是经过长期和系统地直接在各船上对船舶机械零件磨损进行考查后绘制出来的。彙集大量各种牌号柴油机的资料并加以整理后得出主要零件—气缸衬套、曲拐轴颈、曲拐轴承和主轴承等的磨损特征。根据这些特征确定了机械工作1千小时后的磨损量，规定了主要零件最大磨损限度和使用期限。这种特征是根据对很多同一类型的机械进行监督后得出的。例如内燃机4CД-19/32型的特征是根据监督100个气缸的结果，而内燃机6BK-43型的特征是监督48个气缸后得出的。

对机械零件磨损的监督工作，仅由航运局机务处进行是不够的，零件磨损程度测量结果和计算指标应该让每个船员都知道。因此，技术状态统计图应该悬挂在每艘船的机舱中。

图2所示，系《加里寧》号内燃机船6BK-43型内燃机的技术状态统计图。

“加里寧號”內燃機船 6BK-43型內燃機技術狀態統計圖



計劃养护修理圖表

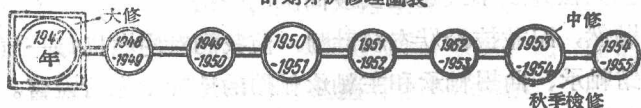


圖 2

為記載每部機器——柴油機，蒸汽機，門式起重機和工具機——的技術狀態統計圖，必須找出那些能決定修理間隔期長短的主要摩擦部分。

對柴油機來說，應監督氣缸襯套和活塞組、曲拐軸的軸

頸、主軸頸及軸承，以及活塞銷和活塞銷軸承等；對這些零件進行精密監督是因為內燃機需要廠修的主要原因是氣缸襯套，活塞，活塞銷需要刮削和換新，以及主軸承需要重新澆鑄合金與曲拐軸需要刮削等。其餘部件和零件的修理，可在預防檢修期間進行，無需入廠修理。

統計圖內應記入所監督的每個零件的使用期限，磨耗限度（用粗綫表示），磨耗量（以公厘表示），測量年度及工作小時數。用數字在統計圖下方標示氣缸襯套，曲拐軸頸或軸承的號碼及其尺寸，該項尺寸並表明修理性質，即是否需要搪銹氣缸襯套，抑或換新。

必須規定每個零件的磨耗指標。柴油機氣缸襯套的磨耗指標為襯套內徑增加量；主蒸汽機汽缸的磨耗指標是橢圓度、錐形度、桶形度和內徑增加量；曲拐軸頸—橢圓度；各軸承——合金剩餘厚度。

曲拐軸承和主軸承以及曲拐軸頸的磨耗，主要決定於滑油間隙的大小。因此滑油間隙值亦應記載入統計圖內。

上述滑油間隙值，要在觀察中確定，並使其適應於合金最小的磨損和曲拐軸頸正常的磨耗。須特別注意於及時追緊軸承，使其鬆弛度不致超過安裝間隙的一倍。

顯然，記載技術狀態統計圖，使我們對內燃機每一氣缸、活塞銷軸承、曲拐軸承和主軸承軸頸的磨耗量進行監督。

統計圖上所列的重要零件和部件的使用期限是已證明可以達到的期限。輪機長的任务在於不僅要毫無條件地保證這些零件工作至使用期限，並應通過正確的技術管理方法、採取合理的措施以爭取更進一步的延長它們的使用期限。

如果每年在統計圖內，有系統地記載重要零件的狀態，輪機人員就可清楚地知道每個零件在定期修理前尚能使用多少時