

国外渔船研究译文选

中国水产科学研究院科技情报研究所

一九八一年十二月

国外渔船研究译文选

编 辑：中国水产科学研究院
科技情报研究所

印 刷：国家水产总局印刷所

出 版 说 明

我国东部南部面临大海，海岸线长达18000多公里。辽阔的海洋为我国人民提供了极其丰富的水产蛋白。海洋捕捞在我国始终占有重要地位。为了进一步发展我国的海洋渔业，努力改造和建造适合未来需要的船只，不可不重视对渔船的研究。为此，我们选编了《国外渔船研究译文选》。这个专辑包括有：渔船船型、渔船发动机、渔船设备和捕捞技术等方面研究成果，以期为渔船研究、设计、建造方面的专家、科技工作者及院校师生提供参考。

本专辑在编辑过程中，请都先钧、马作圻、祝子来、瞿寿康等同志进行了技术审阅。

由于水平有限，编辑中难免出现各种错误，欢迎读者批评指正。

目 录

河船主尺度对水阻力的影响·····	(1)
CB 为 0.564 模型粘性阻力的试验研究·····	(15)
改良渔船船型节约燃油消耗·····	(42)
渔船发动机的发展动向·····	(72)
关于渔船发动机润滑系统的合理化·····	(79)
平行航向拖网捕鱼之行船·····	(147)
关于一些浅水船的快速性问题·····	(151)
船在迎面为不规则波时艏端相对振动的综合图表·····	(168)
对船舶自由漂流的实船观测·····	(172)
船舶系统时漂流运动诸参数之计算·····	(174)
拖曳式电导温深仪研究·····	(178)
关于声响诱鱼、赶鱼的研究·····	(192)
计及纵横舷向摇摆关联的船舶摇摆方程式组·····	(202)

渔船简讯

一九八〇年的世界渔船生产·····	(177)
主要渔业国家拥有的渔船数量·····	(177)
主要渔业国家渔业基地船、运输船数量·····	(201)
日本一九八〇年度的渔船建造·····	(14)
挪威关于节省渔船用油的研究·····	(167)
世界水产品总产量·····	(191)
一九八〇年美国渔船建造情况·····	(146)
挪威正在大规模裁减围、拖网渔船·····	(218)
日本现有渔船数·····	(150)

河船主尺度对水阻力的影响

П. А. АПУХТИН

对已给定的排水量来确定船舶最合理的外形和决定主尺度是快速性的任务之一，是设计过程中要解决的问题。

在解决这一任务时，要研究船的流体阻力，研究推进器的工作和推进器与船体之间的相互作用；本文旨在解决快速性的第一项任务，即船主尺度对流体阻力的影响，但不触及船体外形问题，而着重讨论主尺度问题。

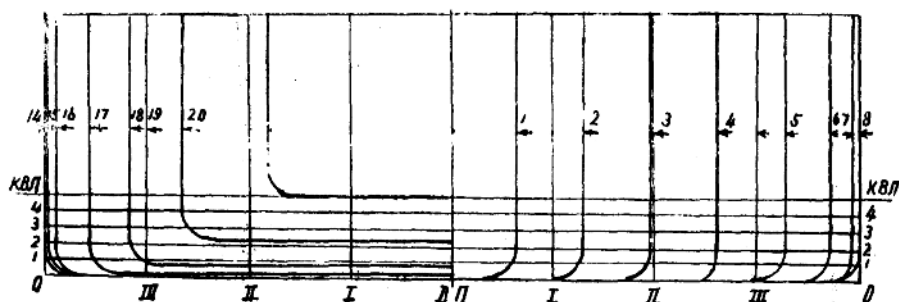


图 1

取最普通的河船线型做为例题：艏部——“熨斗型”，艉——“雪橇型”（见图1）。取这种线型方便之处在于当改变各种主尺度时，仍能使船型近于最初原船型。

因为改变主尺度中的一种尺度，在排水量是常值时，必然使另外的主尺度改变，在研究问题时，改变的并不是绝对的线性值，而是主尺度之间的比值： L/B 和 B/T 。除此之外，不同程度地改变方形系数 δ ，当改变 L/B ， B/T 和 D 值时。

讨论河船排水量是常数值时，不同外型的三组情况：

第一组：改变 L/B ，而 B/T 和 δ 值不变时；

第二组： B/T 值改变，而 L/B 和 δ 不改变；

第三组： δ 改变，而 L/B 和 B/T 值不变；

所有各组的舢横剖面系数是常值，即等于：

$$\beta = 0.995$$

棱形系数 φ 值在下列限度内变动：

$$\varphi = \delta/\beta = 0.63 \sim 0.95$$

船的原始方案主尺度的关系值和容积肥瘠系数为:

$$L/B = 6.8; \quad B/T = 7.0; \quad \delta = 0.76$$

提出的任务之解决, 基础在于船模试验。设计船舶时, 试验方法同样可以在实践中选择河船的主尺度。

研究主尺度对快速性的影响同样适用于浅水条件。

船模试验主要尺度如下表:

试 验 船 模 主 要 尺 寸					
关系比值 和系数值	船模号数	长 度 L (米)	宽 度 B (米)	吃 水 T (米)	常 数 值
L/B	第 一 组 $\frac{L}{B}$ 改 变				
4	88105	1.92	0.48	0.068	B/T = 7
5	88106	2.21	0.44	0.054	$\delta = 0.76$
6.8	8874	2.72	0.40	0.057	$\beta = 0.995$
8	88108	3.04	0.38	0.054	
10	88110	3.52	0.35	0.050	
B/T	第 二 组 $\frac{B}{T}$				
2	8894	1.78	0.26	0.132	L/B = 6.8
3	8873	2.06	0.30	0.1007	$\delta = 0.76$
7	8874	2.72	0.40	0.057	$\beta = 0.995$
10	8875	3.07	0.45	0.045	
13	8876	3.35	0.49	0.038	
δ	第 三 组 δ				
0.6	88100	2.94	0.43	0.062	L/B = 6.8
0.76	8874	2.72	0.40	0.057	B/T = 7.0
0.8	8877	2.67	0.39	0.056	$\beta = 0.995$
0.9	88104	2.57	0.38	0.054	

三组船模每种船模在H/T值 = 10; 6; 4; 2; 在深水中和浅水中都做了试验。未计及水池池壁影响, 船模拖拽是在静水中进行的。

船体主尺度对船的快速影响的程度取决于相对速度福鲁特数 $Fr = \frac{v}{\sqrt{gL}}$ 函数中相对剩余阻力的变化。

对浅水船模试验结果进行整理选取按深度取决剩余阻力变化系数的函数关系:

$$Fr_h = \frac{v}{\sqrt{gh}}$$

与通常相对速度公式关联;

$$Fr = \frac{v}{\sqrt{gh}} = Fr h \sqrt{\frac{h}{L}}$$

L/B 变化系列

L/B变化的范围在4~10之间。随L/B之增加船模绝对长度增长，宽度B和吃水T减少（见表格）

当 $Fr = \frac{v}{\sqrt{gL}} \approx 0.5$ 时，深水处剩余阻力系数达最大值。随水深之减小，即H/T数值减小， ζ_{ocr} 值达最大值，当Fr小值，H/T越小，达到极值越早。

此外， ζ_{ocr} 之变化和B/T相联关系，和L/B也有关。深水 ζ_{ocr} 达到最大值，当 $Fr \approx 0.5$ 时（对实际可以存在的L/B关系），浅水时对同样的H/T，（ $\zeta_{ocr \max}$ ）最大值随增大L/B向Fr值小的方向移动。即， ζ_{ocr} 在浅水达到最高值越早，L/B值越大。

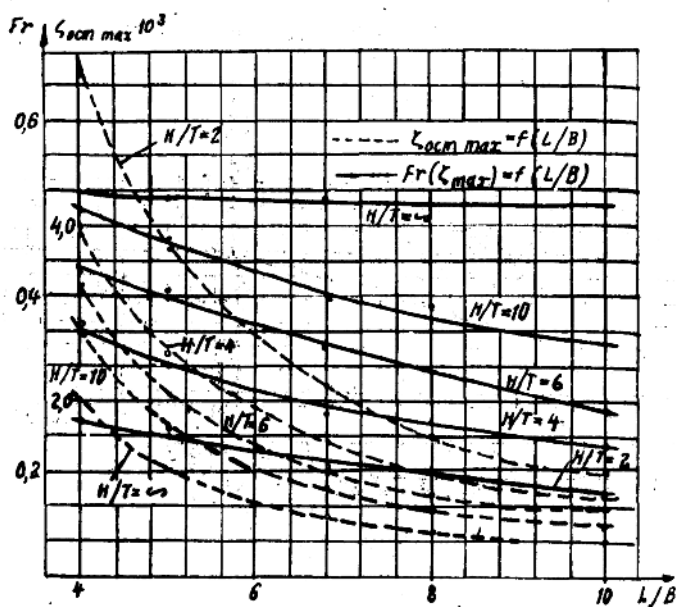


图2

第2图载有对不同的H/T（实线）Fr和B/L变化关系给出 $\zeta_{ocr \max}$ 位置的曲线。 $\zeta_{ocr \max}$ 变化带有一定规律特性：对所有研究的L/B关系 $Fr \approx 0.5$ 深水处 $\zeta_{ocr \max}$ 各点都位于水平线。而在浅水处，随L/B值之增加， $\zeta_{ocr \max}$ 位于Fr的下降曲线。所以 ζ_{ocr} 最大值达到的越提前，H/T应越小，L/B应越大。

第2图所绘虚线，表示 $\zeta_{ocr \max}$ 的绝对值和L/B和H/T函数关系变化的曲线。 ζ_{ocr} 绝对值越小，L/B和H/T的比值越大。

所以，不仅在深水，就是在浅水， L/B 的增加都会降低船舶的剩余阻力。

在小的相对速度，当阻力变化按平方定律变化时， L/B 增加使正影响区随 H/T 的减少而缩小。如 $\zeta_{\text{ост}}$ 曲线水平段与垂直线相割，则可得到 $\zeta_{\text{ост max}}$ 和 L/B 之间变化曲线，（见图3），与 H/T 不相关联。

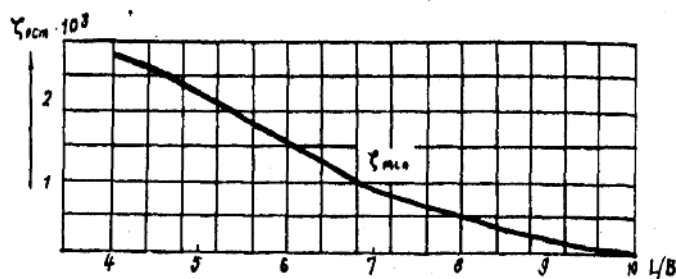


图3

在所有 H/T 处，与 $\zeta_{\text{ост}}$ 曲线水平段的垂直断面引到同一曲线，表现出随 L/B 之增大而 $\zeta_{\text{ост max}}$ 减少。在低速时，随 L/B 之增长， $\zeta_{\text{ост}}$ 减小因湿表面积增长，摩擦阻力增大。

湿表面积 Ω 值与 L/B 之间变化关系见图4，

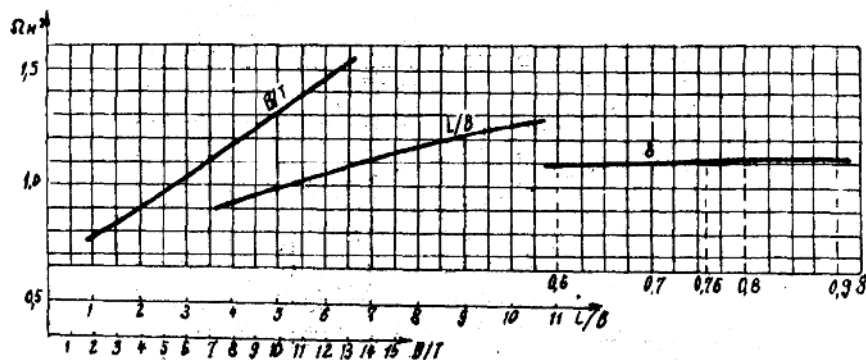


图4

上述所列举事实随 L/B 之增加，浅水临界速度会提早，又增加湿表面积，设计航行在临界速度内的浅水船时，又必须降低 L/B 值，

B/T 变化系列

宽度与吃水 B/T 之变化界线为 $B/T = 2 \sim 13$ ，这种数值包括了大多数河船情况。由于 B/T 之增加，船模长度 L 和宽度 B 增加到这种程度，即 L/B 仍不改变，并等于6.8， δ 和 β 值也仍然不改变： $\delta = 0.76$ ； $\beta = 0.995$ 。随 T 值之增加， B/T 值减少（见第2页表）。

ζ_{oct} 为 Fr 之函数的改变曲线, 在 H/T 为同一值时经船模试验结果, 随 B/T 之增加其它参数不变—— L/B , δ . ζ_{oct} 数值在深水和浅水情况下都减少。在小的相对速度时, 实际上阻力变化是平方定律, 兴波阻力可略而不计, H/T 越小, B/T 增大正面影响区域越小。 ζ_{oct} 与 B/T 值成反比 (见图 5)。

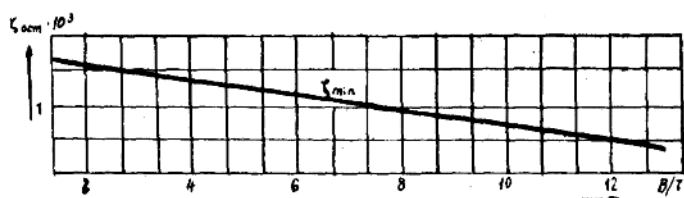


图 5

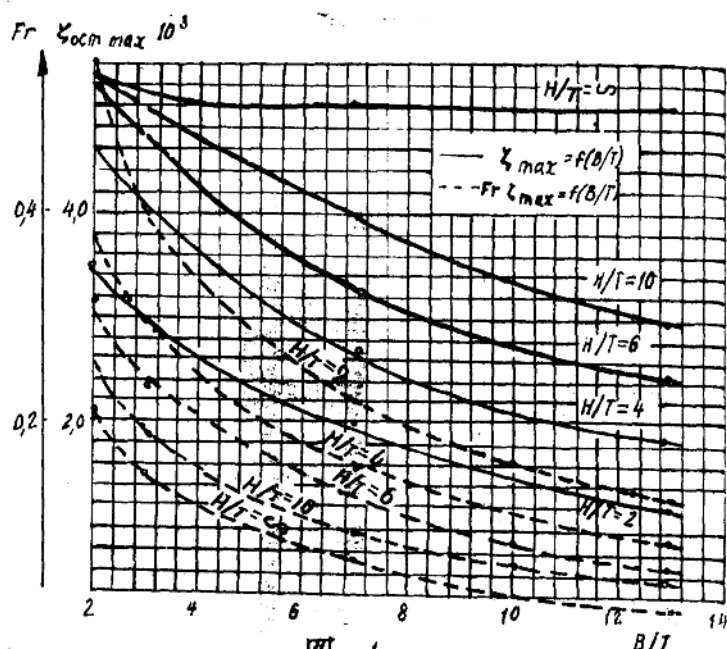


图 6

随速度之增加, 兴波阻力很快地增长, ζ_{oct} 很快增加, 并达到最大临界速度, 然后下降。 H/T 值越小, B/T 越大, 临界速度来得越早, (即小数值的 Fr)。当 $Fr \approx 0.5$ 时, 在深水情况下, 对所有的 B/T 值, 临界速度都将达最大值 (见图 6)。对不变的 H/T , B/T 呈函数关系的 ζ_{oct} 最大值各点所连结的实线。在前表上用虚线 (在 H/T 是常数值的) 表达 B/T 函数的曲线。随 B/T 值之增加, $\zeta_{oct \max}$ 的绝对值将降低。

δ 变化系列

方形系数变化范围为0.6~0.9，所以这个系列将包括几乎所有的河船。随着δ之增加，线性尺度L、B和T值将减小，但L/B和B/T将不变化（见第2页表）。

绘制曲线 $\zeta_{oct} = f\left(\sqrt{\frac{v}{gL}}\right)$ 表示，对前面所研究的各系列，对深水情况来说，不与δ值相关，当 $Fr \cong 0.5$ 时， ζ_{oct} 具有最大值。随T值之降低， $\zeta_{oct \max}$ 值将移向Fr小值的方向，对各种δ（H/T不变） ζ_{oct} 曲线绘制成图表，则他们的最大值几乎都是同一Fr值，与δ值几无关系。

如果将使 ζ_{oct} 能达到最大值的Fr数移到δ为函数的图表上，则可引出直线（对每种H/T而言）（见图7）。

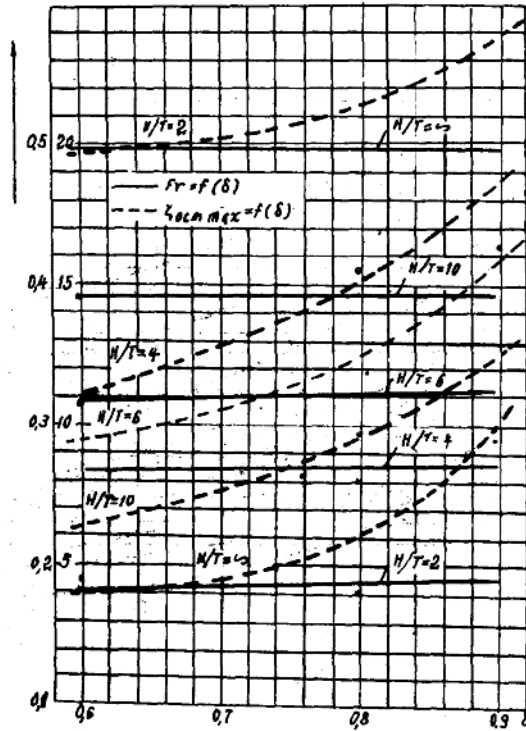


图 7

H/T 越小，则越是在小Fr值时出现临界速度。在同样的图表上，可绘出 $\zeta_{oct \max}$ 变化曲线。他们表达：第一，随H/T之减小而 $\zeta_{oct \max}$ 将增长。第二，对同样的H/T值，随δ之增大 $\zeta_{oct \max}$ 亦增长。

在小的相对速度阻力变化平方定律区在多大程度上受H/T的影响，也在同样程度上

受 δ 变化的影响。随 δ 之增加,不论在深水 and 浅水都将缩小。

在平方定律区 H/T 的降低并不象 L/B 和 B/T 系列那样激烈影响 ζ_{ocr} 值;该区缩小仅在极小的深度时有表现。

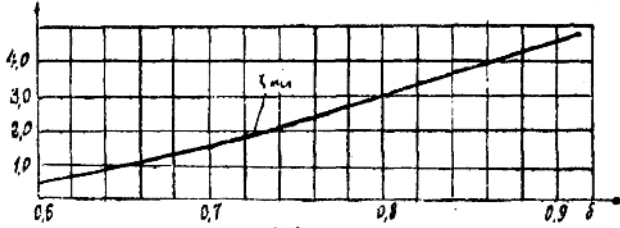


图 8

在平方定律区所有 H/T 值 ζ_{ocr} 所有的曲线与垂直线相交处可得一条曲线,可给人以在低速下对所有的深度剩余阻力系数与 δ 之间关系的概念(见图8)随 δ 值之增大 ζ_{ocr} 值亦增加,并几乎与 δ 之增长成正比。在已给的情况下, $\zeta_{ocr \max}$ 之增大,不能仅仅用浸水面积增大来解释,象对 L/B , B/T 系列那样解释一样。

在 L/B 和 B/T 改变的情况下随 δ 之增加,湿表面积的改变完全不大(图4)。所以在低速时,事实上兴波阻力几不存在时,随 δ 之增加, $\zeta_{ocr \max}$ 之增加主要靠形状阻力。

所以,在已给定的 L/B 和 B/T ,在所有的速度范围内,减小 δ 不仅对深水,而且对浅水都会降低船在水中运动的阻力。

实践使用试验研究

分析三种组系的河船船模试验结果可以使我们有研究深水和浅水情况的快速性。

总结经验的结果,可绘制成图表,可以计算出主尺度对设计的船舶阻力的影响。

图9—13表达 L/B 对阻力的影响,每个图表都表示 ζ_{ocr} 对 L/B 的函数变化曲线组,在福鲁特数 $Fr = 0.05 \sim 0.6$ 范围内。在深水情况下(图9),增加 L/B ,使 ζ_{ocr} 值单一降低。在浅水情况下(图10~13)则另一种景象: L/B 增加使 ζ_{ocr} 也增加,但到某一个极大值后还有下降;

图14—18表达 B/T 对阻力的影响,每个图表有 ζ_{ocr} 对 B/T 的函数的变化曲线,在福鲁特数 $Fr = 0.05 \sim 0.6$ 的范围内时:

参数 B/T 的影响相同于 L/B 的影响,在深水情况下(图14)随 B/T 之增加, ζ_{ocr} 值减少。在浅水时在所有要讨论的 H/T 的降低 ζ_{ocr} 值穿插增加在已给的相对速度时。此处存在有顺利的(谷)和不顺利的(峰) B/T 随相对速度之增加,峰尖向小的 B/T 值方向移动。如果将这些峰尖点值相联,则可得抛物线曲线,该曲线可测定 B/T 不顺利情况改变的特性。也可以在给定的 Fr 值应用这些曲线选择最佳 B/T 值,设 L/B 值已选定并为不变值时。

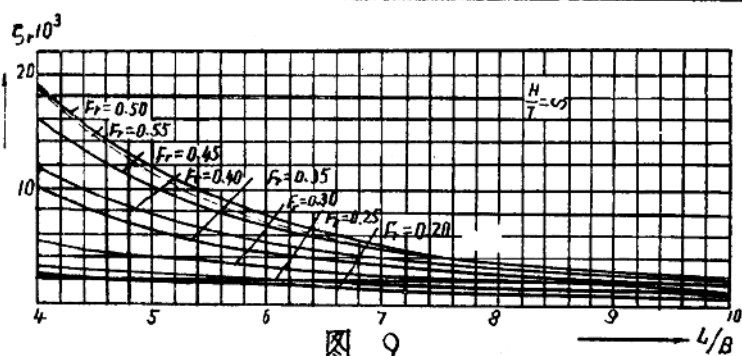


图 9

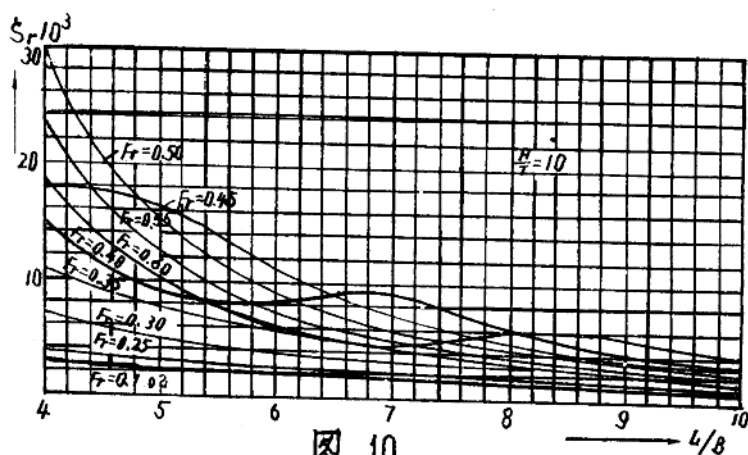


图 10

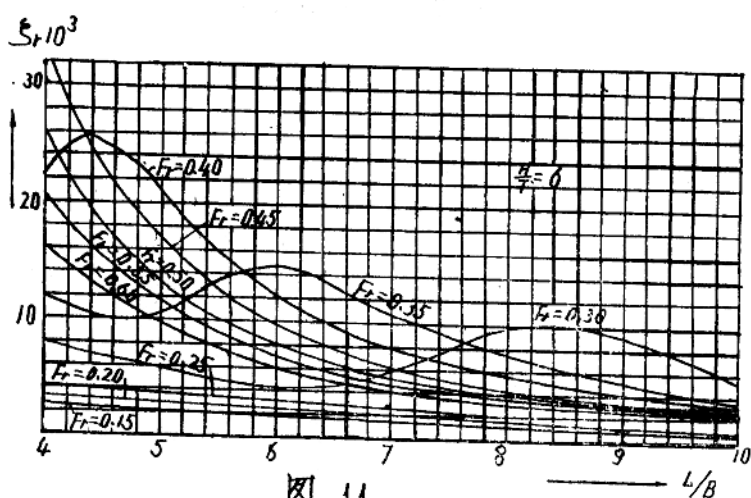


图 11

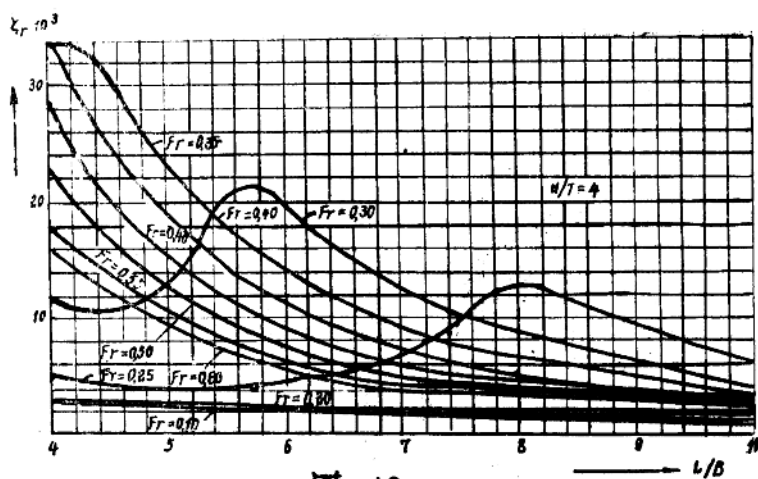


图 12

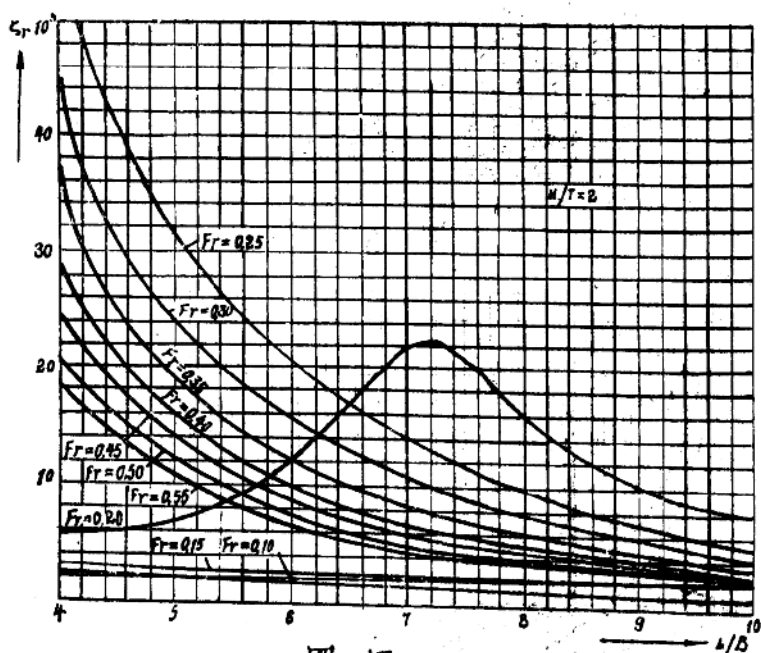
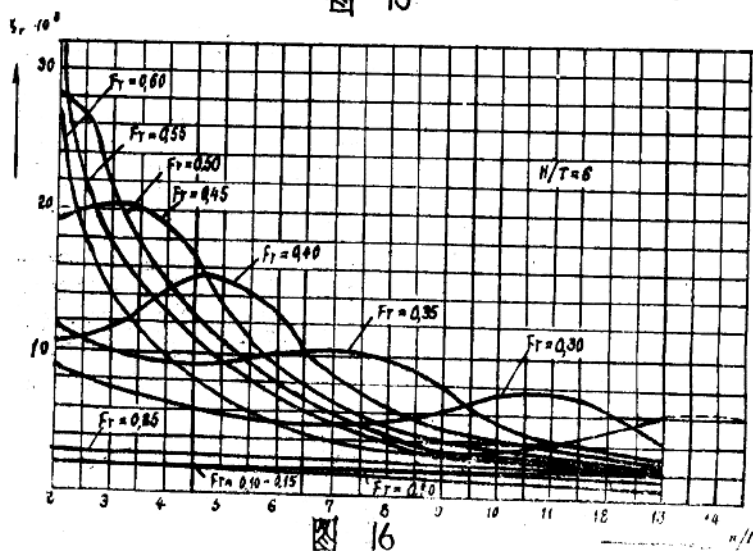
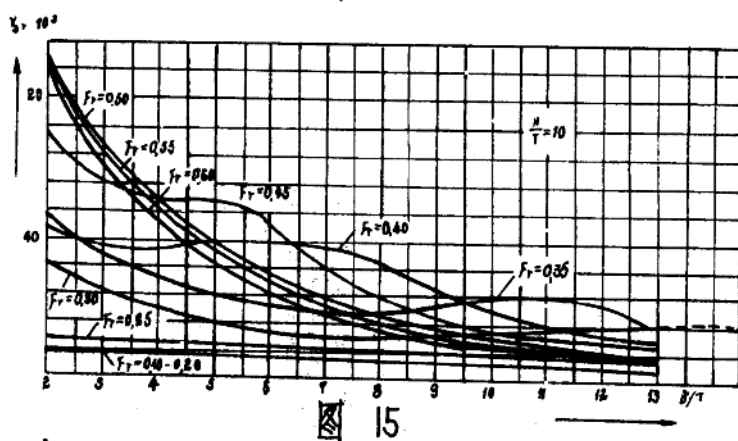
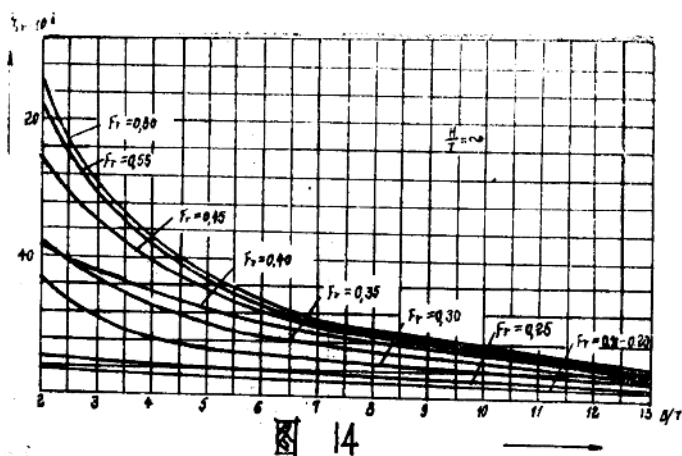


图 13



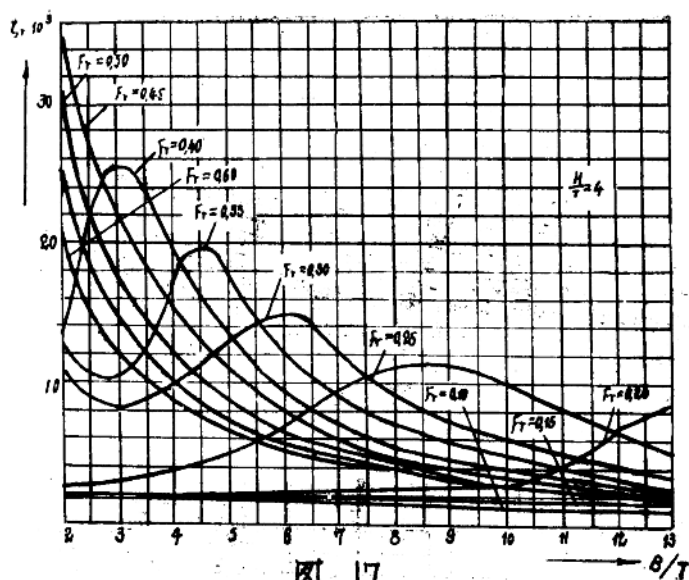


图 17

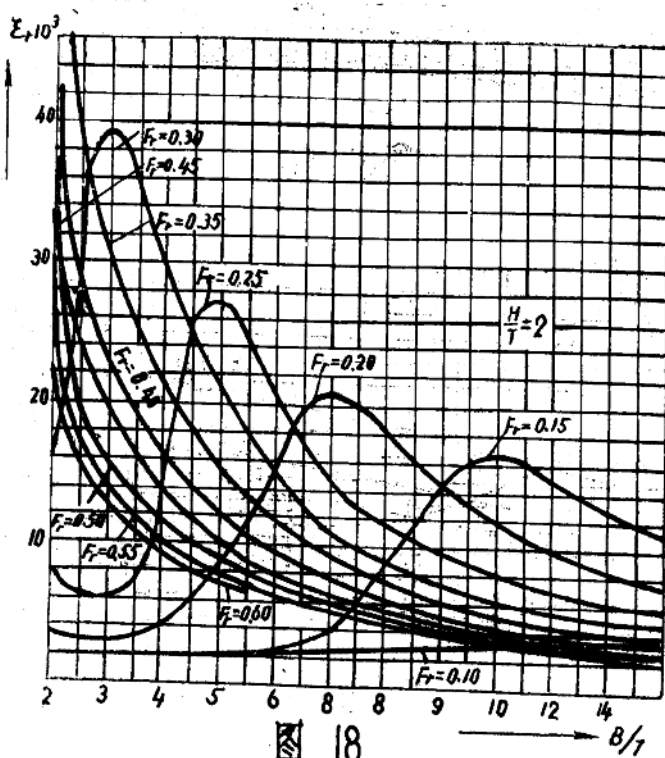
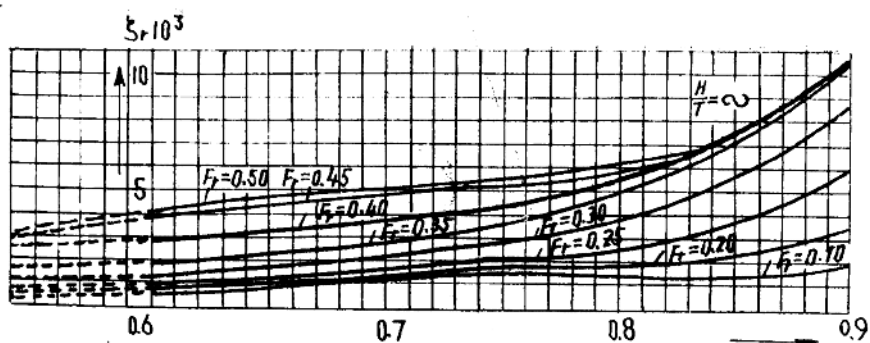
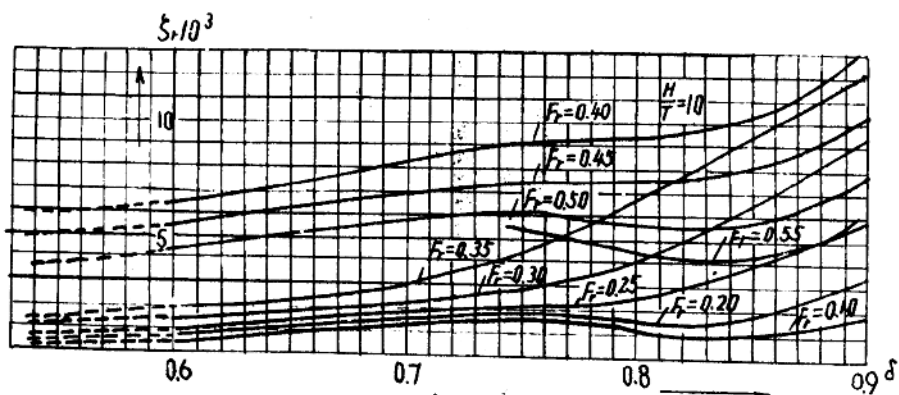


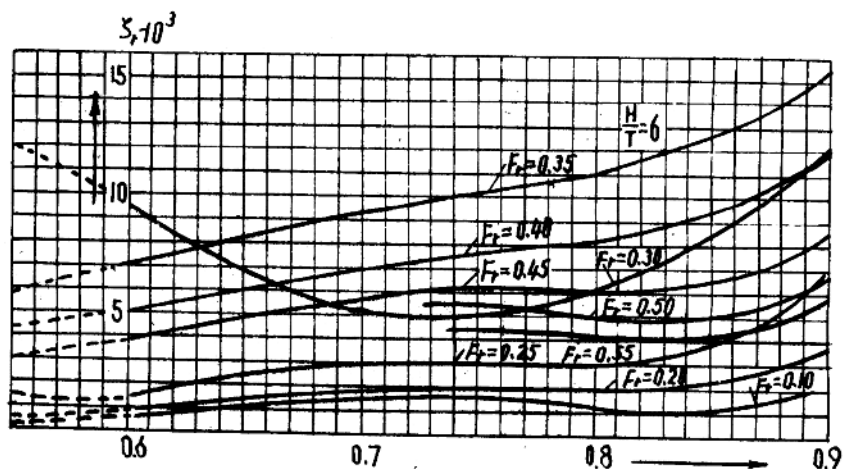
图 18



19



20



21

