

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И КОНТРОЛЮ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ
ОРДЕНА ЛЕНИНА АРКТИЧЕСКИЙ И АНТАРКТИЧЕСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ

Н. Ф. Кудрявцев

ТЕОРИЯ И РАСЧЕТ
РАВНОВЕСИЯ
ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИХ
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ
СИСТЕМ

Под редакцией
канд. геогр. наук Е. Г. НИКИФОРОВА



ЛЕНИНГРАД ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ 1979

УДК 551.46.08

На основе известных результатов современной механики и математики рассмотрен большой круг задач, необходимых для расчета устойчивого гидродинамического равновесия произвольно нагруженных океанографических измерительных систем, состоящих из различного вида буксируемых или стационарно установленных в море измерительных устройств, последовательно соединенных друг с другом гибким нерастяжимым тросом.

Монография предназначена для специалистов, занимающихся проектированием и эксплуатацией океанографических измерительных систем, а также для студентов старших курсов морских специальностей.

Николай Федорович Кудрявцев

**ТЕОРИЯ И РАСЧЕТ РАВНОВЕСИЯ
ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ**

Редактор Н. П. Муравьева. Художник П. Т. Матвеев
Художественный редактор В. В. Быков. Технический редактор Н. Ф. Грачева
Корректор Г. Н. Римант

ИБ № 1168

Слано в набор 25.06.79. Подписано в печать 11.10.79. М-13199. Формат 60×90¹/₁₆. Бумага тип. № 1. Лит. гарн. Печать высокая. Печ. л. 14,5. Уч.-изд. л. 20,21. Тираж 870 экз. Индекс ГЛ-97. Зак. № 262. Цена 2 р. 80 к. Гидрометеонздат. 199053. Ленинград, 2-я линия, д. 23.

Ленинградская типография № 8 ЛПО «Техническая книга» Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
190000, Ленинград, Прачечный пер., 6.

К 208С6-168 — 40-79 1903030100
069(02)-79

© Арктический и антарктический научно-исследовательский институт (ААНИИ), 1979 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	4
Введение	5
Глава I. Основные соотношения	
§ 1. Воздействие потока жидкости на тело	8
§ 2. Лобовое сопротивление элемента длины троса	10
§ 3. Дифференциальные уравнения равновесия элемента длины троса	14
Глава II. Равномерно нагруженные системы	
§ 1. Равновесие стационарных систем с положительной плавучестью	16
§ 2. Равновесие буксируемых систем с отрицательной плавучестью	28
§ 3. Измерение скорости сноса судна на океанских глубинах	33
§ 4. Равновесие буксируемых систем в соприкасающихся средах различной плотности	38
§ 5. Расчет глубины погружения электродов ЭМИТ	44
§ 6. Расчет непотопляемости установленных на якоре надводных знаков	50
Глава III. Неравномерно нагруженные системы	
§ 1. Равновесие стационарных систем с положительной плавучестью	59
§ 2. Исследование морских течений с помощью долговременных автономных станций	65
§ 3. Равновесие буксируемых систем с отрицательной плавучестью	71
§ 4. Расчет заданных глубин погружения батометров при наблюдениях с дрейфующего судна	75
Глава IV. Обобщение задач для тросов переменного сечения и переменного по глубине модуля скорости течения	
§ 1. Стационарные равномерно нагруженные системы	83
§ 2. Стационарные неравномерно нагруженные системы	85
Заключение	87
Список литературы	90
Приложение 1	92
Приложение 2	160

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемая читателям монография принадлежит к числу редких по своей теме трудов и посвящена чрезвычайно важному вопросу: расчету стационарных и буксируемых океанографических измерительных систем (буйковые станции, термокосы, серии батометров и др.), которые в последние 15—20 лет буквально революционизировали технику и методику морских натурных исследований.

Тем не менее надежных методов расчета вышеуказанных систем до сих пор не существует, поэтому выбор параметров их элементов не является точным и безошибочным, что, конечно, резко снижает надежность, устойчивость и, в конечном счете, эффективность этих методов исследования.

Такое положение сложилось в основном вследствие двух трудностей принципиального характера. Первая из них связана с выбором закона гидродинамического сопротивления буйев, тросов, расположенных на них приборов и других элементов систем, вторая — с непреодоленными до сих пор аналитическими трудностями. С первой задачей автор справился, поставив специальные эксперименты в гидравлическом лотке и получив вид зависимости лобового сопротивления от угла атаки эмпирическим путем, а вторую — решил путем численного интегрирования на ЭВМ.

В результате автору удалось развить метод расчета всех основных элементов океанографических измерительных систем, а также нагрузок на них. Значение полученных результатов для практики океанографических (и не только океанографических) наблюдений, учитывая сказанное выше, трудно переоценить.

*Арктический и антарктический
научно-исследовательский институт*

ВВЕДЕНИЕ

Появлению настоящей работы способствовал анализ результатов наблюдений океанологических экспедиций, в которых автору неоднократно довелось принимать участие. Это обстоятельство в основном стимулировало поиск новых методов, которые объясняли бы не только случаи несоответствия фактических и расчетных глубин погружения приборов в процессе измерений, но и позволяли бы наиболее рационально выполнять сами наблюдения.

В последние 15—20 лет в практике океанографических исследований широкое распространение получили разного рода автономные буйковые станции, буксируемые аппараты и т. п. устройства — носители приборов и оборудования. Часто их называют «системами». Сохраняя эту терминологию, ниже будем понимать под измерительной океанографической системой (далее просто — системой) некоторое количество измерительных или иного рода устройств, обладающих положительной или отрицательной плавучестью и соединенных друг с другом тросом. Такая система, установленная в море, не должна менять своего местоположения из-за сил сцепления якоря с грунтом морского дна и ее можно считать стационарной.

Под буксируемой системой будем понимать определенным образом расположенное по длине троса произвольное количество приборов, опускаемых с движущегося судна в море для выполнения геофизических или других исследований.

Равномерно нагруженной будем считать систему, несущую на конце буксируемого или соединенного с якорем троса только один прибор. Система, состоящая из нескольких определенным образом расположенных по глубине приборов, будет называться неравномерно нагруженной.

Задача о равновесии подобных систем так или иначе всегда приводила к решению проблемы определения формы, которую принимает трос под действием приложенных к нему сил, обусловленных скоростью набегавшего потока жидкости, а также нагрузками прикрепленных к нему устройств различной формы. Первые шаги в этом направлении были сделаны в 1867 г. и, видимо, принадлежат чл.-кор. Российской Академии наук

А. Ф. Попову [37], так что к настоящему времени многочисленные попытки решения таких задач можно считать имеющими более чем вековую историю. Десять лет спустя французский инженер-гидрограф Хатт опубликовал работу, аналогичную по смыслу работе [37], на основании которой лишь 50 лет спустя Куртье создал получившую широкое применение в гидрографии [31, 32] теорию изгиба лотлиния рыболота. Но значительно раньше, в 1909 г., вышла в свет малоизвестная в то время и очень важная впоследствии работа академика А. Н. Крылова [22], на основании которой под руководством И. А. Киреева [17] в 1937 г. были созданы новые таблицы поправок измеренных глубин. В этой же работе И. А. Киреевым [17] дан подробный исторический и аналитический обзор всех выполненных к тому времени зарубежных исследований, который здесь не приводится.

Перечисленные исследования содержат решение плоских задач по вышеуказанной проблеме. В работе академика Н. Е. Кочина [21], изданной в 1946 г., была предпринята попытка постановки трехмерной пространственной задачи, однако, практическое применение теории также ограничилось рассмотрением лишь задач на плоскости. Позже во всех последующих исследованиях ссылки на результаты А. Н. Крылова и Н. Е. Кочина стали традиционными, несмотря на различие полученных ими результатов.

В настоящей работе также рассматривается решение лишь плоских задач, учитывая прежде всего то обстоятельство, что пространственная эпюра скорости течений в той или иной точке моря часто заранее неизвестна, и, кроме того, будем исходить из следующих соображений.

1. Для буксируемых систем скорость буксирования какого-либо устройства, как правило, оказывается значительно большей по сравнению со скоростями морских течений, а это в свою очередь позволяет предположить, что влияние последних на окончательные результаты расчетов будет незначительным.

2. Для стационарных систем, устанавливаемых на якорь, можно полагать, что толщина пограничных слоев течений у поверхности и дна будет сравнительно мала по сравнению с глубиной моря, и, следовательно, стационарная система будет находиться под преимущественным воздействием лишь течений так называемого глубинного слоя, имеющих приблизительно одинаковое направление вектора скорости.

3. В тех случаях, когда различие скоростей течений в пограничных и глубинном слоях моря существенно, плоская задача о равновесии системы при постоянной по глубине скорости течения позволяет, во-первых, получить абсолютно точные значения экстремальных параметров системы, соответствующие заданной наибольшей скорости потока. Во-вторых, она может быть легко обобщена, как это показано в дальнейшем, на случай перемен-

ного модуля скорости течения по глубине, тем самым существенно уточняя предыдущий результат.

Даже в решении, казалось бы, простейшей плоской задачи поиски аналитических выражений для расчета натяжений в различных точках изгибающегося троса достаточно сложны и не прекращаются до настоящего времени. Во всех случаях решение проблемы было возможно лишь при тех или иных допущениях, что в конечном итоге вызывало известные сомнения в достоверности полученных результатов, проверить которые, кстати, в натуре не всегда было возможно.

Проблема стала весьма актуальна сейчас в связи с созданием комплексов для сбора обширного объема геофизической информации с помощью современных научно-исследовательских судов в нашей стране.

Настоящая работа не является справочным пособием или руководством. Существующие же руководства по океанологическим и другим видам работ не содержат сейчас еще «строгих рецептов». В связи с этим предстоит многое сделать по стандартизации параметров используемого при наблюдениях оборудования и приборов. Предлагаемые ниже методы могут способствовать такой стандартизации, и вместе с тем они могут найти достаточно широкое применение в практике наблюдений.

Необходимые расчеты в приведенных в работе примерах выполнены по программам, составленным автором, на ЭВМ, использование которых в современной практике вычислений для рассмотренного круга задач открывает неограниченные возможности.

Глава I

ОСНОВНЫЕ СООТНОШЕНИЯ

§ 1. Воздействие потока жидкости на тело

Как известно, напряжения в покоящейся жидкости не имеют касательной составляющей и потому статические внутренние усилия всегда нормальны к поверхности любого выделенного объема. Давление по горизонтали в таком объеме жидкости будет одинаковым, по вертикали же, под действием веса находящегося сверху столба жидкости, будет увеличиваться с глубиной. Во всех без исключения случаях будем полагать в дальнейшем, что конструкция используемых при наблюдениях приборов позволяет при их погружении на любую заданную глубину сохранять им свою первоначальную форму.

Кроме гидростатического давления, тело будет испытывать, согласно закону Архимеда, со стороны окружающей среды действие силы, равной весу вытесненной им жидкости. Сила эта направлена всегда вверх и проходит через центр масс объема вытесненной телом жидкости.

К каждому телу приложена также сила веса, всегда направленная вниз и проходящая через центр масс или центр его инерции. Разность между архимедовыми силами и весом тела определяет его плавучесть, которая может быть положительной, когда под действием результирующей тело стремится всплыть вверх, или же отрицательной, когда оно стремится погрузиться на дно. При несимметричной форме тела и неравномерном по его объему распределении массы архимедовы силы и вес тела в воде образуют, вообще говоря, пару сил, стремящуюся развернуть тело под некоторым углом к горизонту. Это обстоятельство имеет большое значение при конструировании морских приборов, когда принятая методика измерений требует строго определенной ориентации измерительного устройства в пространстве.

До сих пор рассматривалось действие различных сил на тело в покоящейся жидкости. При движении жидкости между отдельными ее частицами возникают силы внутреннего трения или силы вязкости. Силы воздействия потока на погруженное в жидкость тело могут быть и в этом случае приведены к одной равнодействующей и моменту всех сил. Равнодействующую же в свою

очередь всегда можно разложить на составляющие, одна из которых будет направлена по потоку и называться силой лобового сопротивления тела, а другая — по нормали к ней. Нормальная составляющая существует лишь у тел, асимметрично расположенных к направлению потока, для других же тел, ось симметрии которых расположена по потоку, его воздействие на тело создает лишь только силу лобового сопротивления.

Момент всех сил, действующих на тело в потоке жидкости, определяет положение тела относительно потока, т. е. в плоских задачах его ориентацию на плоскости. Это представляется чрезвычайно важным для выяснения возможностей работы измерительного устройства в реальных условиях. Эти условия, как правило, стараются выполнить еще при конструировании прибора. Поэтому при решении задач по расчету равновесия измерительных систем условия равновесия для моментов воздействующих на прибор сил часто могут не учитываться, поскольку они дают информацию лишь об ориентации самого прибора в потоке, а не о наиболее важном в данном случае элементе — глубине погружения отдельных узлов измерительной системы в набегающем потоке жидкости.

Таким образом, в рассматриваемых далее задачах подразумевается, что на все приборы измерительной системы в потоке жидкости, помимо других уже упоминавшихся сил, действует лишь сила лобового сопротивления. Эта сила, как известно, зависит в основном от формы, размеров прибора, скорости потока и, в меньшей степени, от физических свойств воды. Опытами установлено, что лобовое сопротивление тел одинаковой формы пропорционально так называемой площади миделева сечения тела — x , скоростному напору — $\frac{\rho V^2}{2}$ (ρ — массовая плотность воды, V — ее скорость) и некоторому коэффициенту C_x , называемому коэффициентом лобового сопротивления:

$$R_x = C_x \frac{\rho V^2}{2} x. \quad (1.1.1)$$

При этом C_x не остается для всех скоростей потока величиной постоянной, а в большей степени зависит от величины так называемого числа Рейнольдса (Re):

$$Re = \frac{Vl\rho}{\mu},$$

где l — характерный размер тела; μ — коэффициент вязкости воды.

Физический смысл числа Рейнольдса заключается в том, что с его помощью устанавливается соотношение между инерционными силами и силами вязкости, создающими касательные напряжения трения на поверхности обтекаемого тела. Большие значения чисел Рейнольдса характеризуют так называемый

закритический режим обтекания тела потоком жидкости, при котором вязкостные силы не играют существенной роли и силовое воздействие движущегося потока на тело определяется в основном лишь инерционными силами. Такому режиму обтекания тела соответствует обычно некоторый диапазон скоростей жидкости, при котором значение C_x в формуле (1.1.1) — величина постоянная. В дальнейшем при решении задач и определении сил, возбуждаемых набегающим потоком жидкости, будем полагать, что режим обтекания тела является закритическим, при котором силы лобового сопротивления могут быть определены однозначно.

Выше было указано, что сила лобового сопротивления зависит также и от формы обтекаемого жидкостью тела. В потоке вязкой жидкости, какой и является вода, на поверхности любого тела действуют, как уже упоминалось выше, касательные напряжения трения, тянущие тело по потоку. У тел с хорошо обтекаемой формой, при которой линии тока жидкости плавно замыкаются без отрыва за телом, касательные напряжения трения и скоростной напор являются единственными источниками силы лобового сопротивления. При отрывном же обтекании в задней, относительно направления потока, части тела линии тока плавно не замыкаются, происходит их срыв и за телом образуется вихревая зона. На образование вихрей затрачивается определенная часть кинетической энергии потока. Поэтому у тел с формой, не обеспечивающей безотрывного обтекания в потоке, силу лобового сопротивления определяет также и перепад давлений, обусловленный образованием вихревой зоны за телом. Перепад давлений, наблюдающийся в таком случае, согласно известному уравнению Бернулли, определяется полностью скоростным напором потока и вызывает составляющую силы лобового сопротивления, называемую сопротивлением формы.

Коэффициенты лобового сопротивления (C_x) определяются из продувок тел в аэродинамических трубах или же протаскиванием в гидроканалах. При этом их величины относят к общей силе лобового сопротивления. Далее в рассматриваемых задачах будем подразумевать, что используемые при расчетах значения C_x соответствуют полной силе лобового сопротивления тела, включающей касательные напряжения и сопротивление его формы.

§ 2. Лобовое сопротивление элемента длины троса

Под гибким и нерастяжимым обычно понимается трос, по длине которого не передаются изгибающие моменты и в поперечных сечениях которого поэтому наблюдаются лишь растягивающие усилия.

При работах в море каждый участок длины троса S измерительной системы, на концах которого приложены растягивающие

усилия, располагается под некоторым углом α к набегающему потоку жидкости, называемым углом атаки. Как указывалось ранее, при асимметричном положении тел относительно потока, помимо силы лобового сопротивления, всегда наблюдается еще и нормальная составляющая.

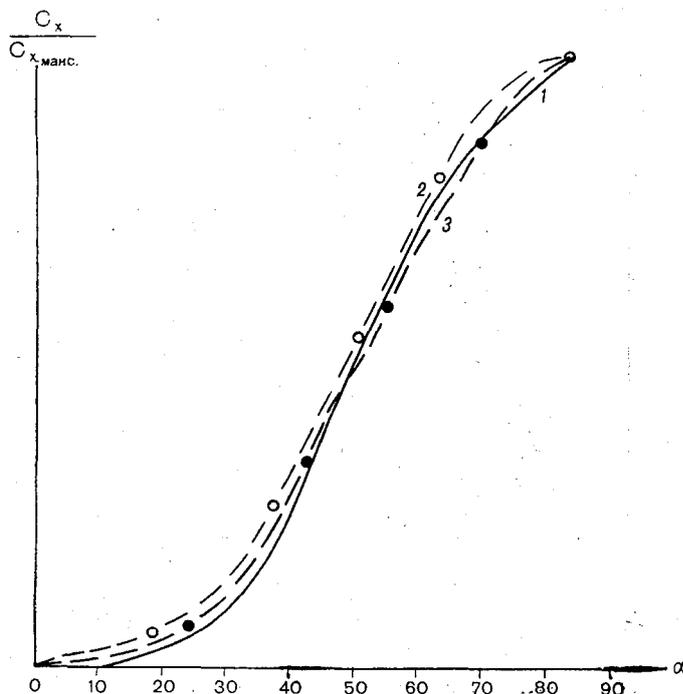


Рис. 1. Относительные значения коэффициента лобового сопротивления цилиндрического стержня в функции угла его наклона к горизонту.

1 — по данным экспериментов [7]; 2 — по данным работы [36]; 3 — отношения функции $\frac{\sin^3 \alpha}{(\sin^3 \alpha)_{\max}}$.

Если в такой системе выделить элемент длины троса dS , то в первом приближении его форма будет соответствовать форме цилиндра той же длины dS , ось симметрии которого образует с направлением потока угол атаки α . Как показывают результаты продувок цилиндрических стержней в аэродинамических трубах [7, 36], результирующая воздействие потока и, следовательно, ее компоненты по осям координат изменяются в зависимости от углов атаки α .

Результаты измерений силы лобового сопротивления R_x ($Re = 7 \cdot 10^4$) при различных углах атаки α для цилиндрического

стержня показали, что ее максимум соответствует $\alpha = \frac{\pi}{2}$. Если построить график отношений R_x при различных α к $R_{x_{\max}}$, соответствующему $\alpha = \frac{\pi}{2}$ (рис. 1), то нетрудно установить, что

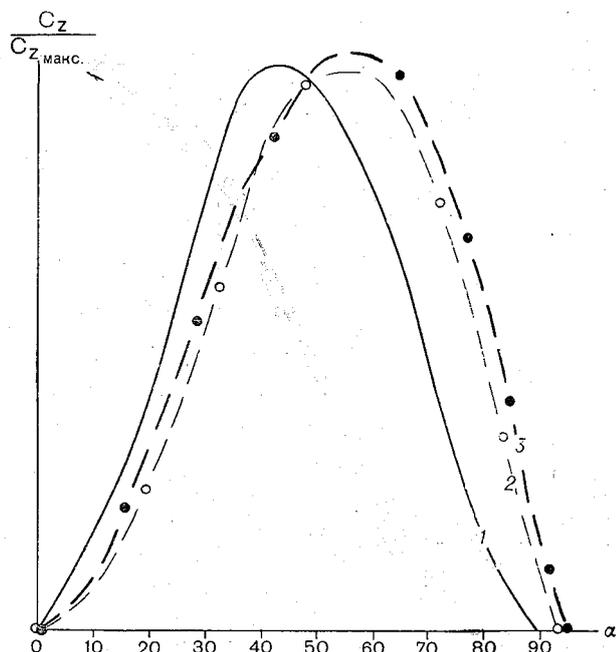


Рис. 2. Относительные значения коэффициента подъемной силы цилиндрического стержня в функции угла его наклона к горизонту.

1 — по данным экспериментов [7]; 2 — по данным работы [36];
3 — отношения функции $\frac{\sin^2 \alpha \cdot \cos \alpha}{(\sin^2 \alpha \cdot \cos \alpha)_{\max}}$.

коэффициент лобового сопротивления (C_x) изменяется по закону:

$$C_x = C_{x_{\max}} \cdot \sin^3 \alpha.$$

В самом деле, определим значения функции $\sin^3 \alpha$ в промежутке $0 \leq \alpha \leq \frac{\pi}{2}$. Возьмем далее отношения этой функции при различных α к ее максимуму и построим график (см. рис.1). Видно, что теоретическая кривая отношений функции $\frac{\sin^3 \alpha}{(\sin^3 \alpha)_{\max}}$ хорошо описывает закон изменения силы лобового сопротивления цилиндрического стержня в потоке при различных углах его атаки.

Результаты измерений нормальной составляющей R_z , вычисленные по аналогичной методике, представлены на рис. 2. Здесь также указаны отношения функции $\sin^2 \alpha \cdot \cos \alpha$ при различных углах α к ее максимуму ($\alpha = 50^\circ$). Это позволяет заключить, что изменения нормальной составляющей R_z выражаются следующей связью:

$$R_z = R_{z_{\max}} \cdot \sin^2 \alpha \cdot \cos \alpha.$$

Из экспериментальных данных следует, что результирующая R воздействий потока на цилиндр при различных α всегда направлена по нормали к цилиндру, причем ее модуль изменяется пропорционально квадрату синуса угла атаки:

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_z^2};$$

$$\alpha = \arctg \frac{R_z}{R_x};$$

$$R = R_{\max} \cdot \sin^2 \alpha.$$

При определении силы лобового сопротивления R_x и нормальной к ней компоненты R_z для элемента длины троса используем еще и результаты [40], согласно которым для вертикально расположенного цилиндра бесконечной длины при $Re = 8,8 \cdot 10^4$ имеем

$$C_x = 1,20.$$

Тогда компоненты сил набегающего потока жидкости в соответствии с выражением (1.1.1) составят

$$R_x = 1,2 \frac{\rho V^2}{2} \times \sin^3 \alpha;$$

$$R_z = 1,2 \frac{\rho V^2}{2} \times \sin^2 \alpha \cdot \cos \alpha.$$

Кроме того, если относить компоненты результирующей к единице длины цилиндра, то вместо последних выражений можно записать следующие:

$$R_x = k \sin^3 \alpha;$$

$$R_z = k \sin^2 \alpha \cdot \cos \alpha,$$

где k — постоянная для данной скорости потока и цилиндра диаметром D величина

$$k = 1,2 \frac{\rho V^2}{2} D. \quad (1.2.1)$$

Таким образом, для элемента длины троса dS из последних выражений получим:

$$R_x = k \sin^3 \alpha \cdot dS;$$

$$R_z = k \sin^2 \alpha \cdot \cos \alpha \cdot dS.$$

Данные выражения полностью характеризуют компоненты результирующего воздействия потока на цилиндр элементарной длины.

§ 3. Дифференциальные уравнения равновесия элемента длины троса

Представим участок длины l троса, на концах которого в сечениях A и B (рис. 3) приложены по касательным растягивающие усилия T_1 и T_2 , образующие с осью x , направленной навстречу набегающему потоку, углы α_1 и α_2 .

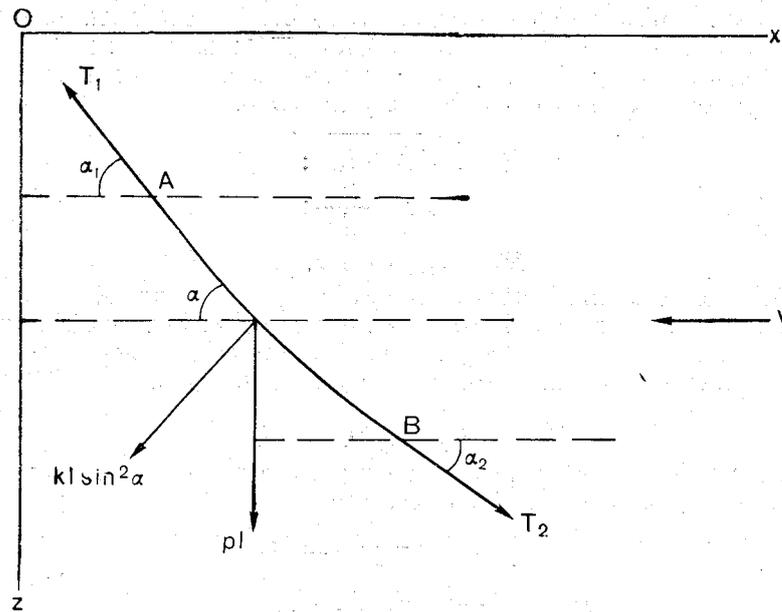


Рис. 3. Силы, действующие на элементарный участок длины троса в потоке.

Ось z будем всегда ориентировать в направлении нормальной составляющей результирующей воздействия потока жидкости на элемент длины троса, т. е. в данном случае — вниз. Выделенный участок троса AB имеет плавучесть pl , где p — вес единицы длины троса в воде. По нормали к выделенному элементу приложена равнодействующая $kl \sin^2 \alpha$.

Условия равновесия троса в соответствии с известными законами статики приближенно запишем в виде

$$\begin{aligned} T_2 \cos \alpha_2 - T_1 \cos \alpha_1 - kl \sin^3 \alpha &= 0; \\ T_2 \sin \alpha_2 - T_1 \sin \alpha_1 + kl \sin^2 \alpha \cdot \cos \alpha + pl &= 0. \end{aligned}$$

В любом сечении троса между A и B натяжения равны и направлены в противоположные стороны, т. е. взаимно уравнове-

шены. Уменьшая расстояние между сечениями AB до элементарной длины dS , получим

$$\left. \begin{aligned} d(T \cos \alpha) - k \sin^3 \alpha \cdot dS &= 0; \\ d(T \sin \alpha) + k \sin^2 \alpha \cdot \cos \alpha dS + p dS &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (1.3.1)$$

Эти уравнения показывают, что изменение горизонтальной компоненты растягивающих напряжений троса уравновешивается силой его лобового сопротивления набегающему потоку жидкости. Изменение вертикальной компоненты напряжений зависит как от нормальной составляющей результирующего воздействия потока на элемент длины троса, так и от его плавучести. В данном случае плавучесть может быть определена из следующих соображений. Ранее отмечалось, что элемент длины dS троса может быть подобен цилиндру той же длины. Если диаметр цилиндра D , то площадь его поперечного сечения

$$\frac{\pi D^2}{4}.$$

Для единичной длины цилиндра вес вытесненной им воды плотностью ρ_0 будет

$$\rho_0 \frac{\pi D^2}{4}.$$

Если γ — вес единицы длины цилиндра в воздухе, тогда

$$p = \gamma - \rho_0 \frac{\pi D^2}{4}. \quad (1.3.2)$$

В работе [30] приведены характеристики наиболее употребительных при морских измерениях тросов. Величины их плавучести, при одних и тех же значениях диаметра троса, как правило, сильно различаются. Поэтому в рассматриваемых далее задачах были приняты наиболее вероятные значения p для тросов одного и того же диаметра, а именно:

D , м	p , кг
0,004	0,057
0,005	0,083
0,007	0,175
0,009	0,267

Необходимость использования приведенных данных при решении задач вызвана многообразием используемых на практике тросов одного и того же сечения, но имеющих различные соотношения между диаметром сечения и плавучестью. Поэтому результаты приводимых в дальнейшем расчетов будут тем ближе к истине, чем ближе фактические значения плавучести p используемых при наблюдении тросов к соответствующим расчетным величинам. Однозначность при сопоставлении расчетных и фактически измеренных величин может быть достигнута только в случае точно назначенных характеристик троса, используемого для каждого конкретного вида океанологических наблюдений.

Глава II

РАВНОМЕРНО НАГРУЖЕННЫЕ СИСТЕМЫ

§ 1. Равновесие стационарных систем с положительной плавучестью

Предположим, что на тросе длиной S и диаметром D установлено устройство с положительной плавучестью, расположенное на некотором расстоянии от поверхности воды. Это устройство сохраняет свое местоположение неизменным благодаря тросу, соединяющему его с якорем.

Рассмотрим задачу о равновесии такой системы, подверженной воздействию морских течений.

Выберем следующую систему координат. Начало координат находится в точке прикрепления троса к плавучести, ось x направлена навстречу потоку, ось z — вертикально вниз. Для элемента длины троса dS имеются в соответствии с ранее изложенным (1.3.1) следующие условия равновесия:

$$\left. \begin{aligned} d(T \cos \alpha) - k \sin^3 \alpha \cdot dS &= 0; \\ d(T \sin \alpha) + k \sin^2 \alpha \cdot \cos \alpha \cdot dS + p dS &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (2.1.1)$$

Обозначив

$$T' = \frac{dT}{dS}; \quad \alpha' = \frac{d\alpha}{dS} \quad (2.1.2)$$

и раскрывая дифференциалы, вместо выражения (2.1.1) получим

$$\begin{aligned} T' \cos \alpha - T \sin \alpha \alpha' - k \sin^3 \alpha &= 0; \\ T' \sin \alpha + T \cos \alpha \alpha' + k \sin^2 \alpha \cdot \cos \alpha + p &= 0. \end{aligned}$$

Исключая из этих уравнений сначала α' , а затем T' определим

$$\left. \begin{aligned} T' + p \sin \alpha &= 0; \\ T \alpha' + k \sin^2 \alpha + p \cos \alpha &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (2.1.3)$$

или с учетом формулы (2.1.2) получаем

$$\left. \begin{aligned} \frac{dT}{dS} &= -p \sin \alpha; \\ \frac{d\alpha}{dS} &= -\frac{k \sin^2 \alpha + p \cos \alpha}{T}. \end{aligned} \right\} \quad (2.1.4)$$

Для решения системы (2.1.4) необходимо задать граничные условия на концах троса. В начале координат при $x=0$, $z=0$, $S=0$. Результирующая плавучести Q и лобового сопротивления R_x , закрепленного на конце троса устройства, уравнивается его натяжением T_0 :

$$T_0 = \sqrt{R_x^2 + Q^2}, \quad (2.1.5)$$

направленным к горизонту под углом α_0 :

$$\alpha_0 = \arctg \frac{Q}{R_x}. \quad (2.1.5a)$$

На нижнем конце троса, в зависимости от условий задачи, может быть задана любая из входящих в систему (2.1.4) переменных — или длина троса между устройством и якорем, или одна из координат, например, отстояние устройства от якоря по вертикали, или угол в точке прикрепления троса к якорю и т. д.

В каждом отдельном случае граничные условия на нижнем конце троса (у якоря) назначаются исходя из практических потребностей. При этом остальные переменные всегда могут быть однозначно определены.

Действительно, используя дифференциальные соотношения

$$dx = dS \cdot \cos \alpha;$$

$$dz = dS \cdot \sin \alpha,$$

из первого уравнения (2.1.4) имеем

$$dT = -p dz.$$

После интегрирования при $z=0$, $T=T_0$ будем иметь

$$T = T_0 - pz. \quad (2.1.6)$$

Из этого уравнения видно, что натяжение троса с глубиной уменьшается по линейному закону. Задав величину, на которую отстоит любая точка троса по вертикали от удерживаемого им устройства с положительной плавучестью, сразу же можно определить и действующее здесь натяжение. Если в этой точке трос крепится к якорю, то тем самым определяются и усилия, передаваемые им якорю. Задавая возможные усилия у якоря, можно решать и обратную задачу: по формуле (2.1.6) рассчитать проекцию троса на вертикаль. Но натяжение троса, передаваемое якорю, величина векторная, поэтому в зависимости от того, под каким углом она приложена, меняются усилия, сдвигающие якорь относительно грунта.

Так как из первого уравнения (2.1.4)

$$dS = - \frac{dT}{p \sin \alpha},$$

то после подстановки во второе уравнение той же системы (2.1.4) находим

$$p \sin \alpha \frac{d\alpha}{dT} = \frac{k \sin^2 \alpha + p \cos \alpha}{T},$$

откуда получаем

$$\frac{dT}{T} = \frac{p \sin \alpha \cdot d\alpha}{k \sin^2 \alpha + p \cos \alpha}. \quad (2.1.7)$$

Это выражение показывает зависимость натяжения в функции угла наклона троса α . Как было показано академиком А. Н. Крыловым [22], правая часть уравнения (2.1.7) после введения новых переменных

$$n = \frac{p}{2k}, \quad 1 + n^2 = h^2 \quad (2.1.8)$$

и подстановки

$$u = \cos \alpha - n$$

может быть записана в следующем виде:

$$\frac{p \sin \alpha \cdot d\alpha}{k \sin^2 \alpha + p \cos \alpha} = 2n \frac{du}{u^2 - h^2}.$$

Учитывая сказанное, интегрирование выражения (2.1.7) в пределах от T_0 до T и от α_0 до α , а затем потенцирование вновь полученного уравнения дает:

$$T = B \cdot T_0 \left(\frac{h + n - \cos \alpha}{h - n + \cos \alpha} \right)^A, \quad (2.1.9)$$

где A и B определяются в свою очередь отношениями

$$A = \frac{p}{\sqrt{p^2 + 4k^2}}; \quad (2.1.10)$$

$$B = \left(\frac{h - n + \cos \alpha_0}{h + n - \cos \alpha_0} \right)^A. \quad (2.1.11)$$

Таким образом, получены выражения, связывающие пока только три величины в рассматриваемой задаче, а именно T , z и α . Остается определить длину троса S и его горизонтальную проекцию x .

Дифференцируя уравнение (2.1.9) найдем

$$dT = ABT_0 \left(\frac{h + n - \cos \alpha}{h - n + \cos \alpha} \right)^{A-1} \cdot \frac{2h \sin \alpha}{(h - n + \cos \alpha)^2} d\alpha,$$

а так как

$$dT = p dS \sin \alpha,$$

то

$$dS = \frac{2h}{p} ABT_0 \frac{(h + n - \cos \alpha)^{A-1}}{(h - n + \cos \alpha)^{A+1}} d\alpha \quad (2.1.12)$$

или после интегрирования

$$S = -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha} \frac{(h+n-\cos\alpha)^{A-1}}{(h-n+\cos\alpha)^{A+1}} d\alpha.$$

В целях сокращения записи полагаем

$$\varphi(\alpha) = \frac{(h+n-\cos\alpha)^{A-1}}{(h-n+\cos\alpha)^{A+1}},$$

тогда получаем

$$S = -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha} \varphi(\alpha) \cdot d\alpha. \quad (2.1.13)$$

Кроме того, так как

$$dx = dS \cdot \cos\alpha,$$

то из формулы (2.1.12), учитывая последнюю, следует

$$dx = \frac{2h}{p} ABT_0 \varphi(\alpha) \cos\alpha \cdot d\alpha,$$

откуда после интегрирования окончательно определяем

$$x = -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha} \varphi(\alpha) \cos\alpha \cdot d\alpha. \quad (2.1.14)$$

При желании можно получить еще одно выражение для z , помимо (2.1.6), из которого оно легко определяется. В самом деле, так как

$$dz = dS \cdot \sin\alpha,$$

то на основании формулы (2.1.12) находим

$$z = -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha} \varphi(\alpha) \sin\alpha \cdot d\alpha. \quad (2.1.15)$$

Интегралы уравнений (2.1.13)–(2.1.15) в конечном виде не выражаются и могут быть вычислены методами численного интегрирования, например, с помощью ЭВМ. В настоящее время, однако, не все суда оборудованы сравнительно мощной вычислительной техникой, поэтому значения указанных интегралов могут быть затабулированы. С этой целью рассмотрим более детально задачу, которая была предложена академиком А. Н. Крыловым [22].

Обозначим

$$\left. \begin{aligned} J_T &= B \cdot \left(\frac{h+n-\cos\alpha}{h-n+\cos\alpha} \right)^A; \\ J_S &= -\frac{2h}{p} AB \int_{\alpha_0}^{\alpha} \varphi(\alpha) d\alpha; \\ J_x &= -\frac{2h}{p} AB \int_{\alpha_0}^{\alpha} \varphi(\alpha) \cos\alpha \cdot d\alpha; \\ J_z &= -\frac{2h}{p} AB \int_{\alpha_0}^{\alpha} \varphi(\alpha) \sin\alpha \cdot d\alpha. \end{aligned} \right\} \quad (2.1.16)$$

Тогда вместо уравнений (2.1.9), (2.1.13) — (2.1.15) запишем для интересующих нас в рассматриваемой задаче величин более простые выражения в функции натяжения T_0 у верхнего конца троса, а именно:

$$\left. \begin{aligned} T &= T_0 \cdot J_T; \\ S &= T_0 \cdot J_S; \\ x &= T_0 \cdot J_x; \\ z &= T_0 \cdot J_z. \end{aligned} \right\} \quad (2.1.17)$$

Так как в наших задачах углы атаки набегающего на трос потока жидкости заключаются в пределах $0 \leq \alpha \leq \frac{\pi}{2}$, то численные значения интегралов J_T , J_S , J_x и J_z в таблицах при различных скоростях потока в пределах от α_0 до α могут быть определены следующим образом.

Вычислим сначала значения интегралов (2.1.16) в пределах от $\frac{\pi}{2}$ до α_n через определенные интервалы, причем α_n будет изменяться в пределах $\frac{\pi}{2} > \alpha_n \geq 0$. На основании известной теоремы о разбиении интервала интегрирования можем записать:

$$\int_{\frac{\pi}{2}}^{\alpha_n} \varphi(\alpha) d\alpha = \int_{\frac{\pi}{2}}^{\alpha_0} \varphi(\alpha) d\alpha + \int_{\alpha_0}^{\alpha_n} \varphi(\alpha) d\alpha,$$

где $\varphi(\alpha)$ — подынтегральная функция.

В данном выражении численные значения первого и второго интегралов могут быть легко определены из упомянутых таблиц. Третий же интеграл с пределами интегрирования от α_0 до $\alpha =$

$= \alpha_n$ можно вычислить с помощью тех же таблиц из уравнения

$$\int_{\alpha_0}^{\alpha_n} \varphi(\alpha) d\alpha = \int_{\frac{\pi}{2}}^{\alpha_n} \varphi(\alpha) d\alpha - \int_{\frac{\pi}{2}}^{\alpha_0} \varphi(\alpha) d\alpha.$$

Таким образом, с помощью таблиц численных значений интегралов (2.1.16) от $\frac{\pi}{2}$ до α_n , учитывая последнее выражение, легко определить и численные значения интегралов при любых заданных пределах интегрирования, поскольку α_0 известно в задаче.

Используя вышеуказанные таблицы, вместо уравнений (2.1.17) на основании последнего выражения для любой точки троса n получаем

$$\left. \begin{aligned} T_n - T_0 &= T_0 \left(J_T \left| \frac{\alpha_n}{\frac{\pi}{2}} - J_T \left| \frac{\alpha_0}{\frac{\pi}{2}} \right. \right. \right); \\ S_n &= T_0 \left(J_S \left| \frac{\alpha_n}{\frac{\pi}{2}} - J_S \left| \frac{\alpha_0}{\frac{\pi}{2}} \right. \right. \right); \\ x_n &= T_0 \left(J_x \left| \frac{\alpha_n}{\frac{\pi}{2}} - J_x \left| \frac{\alpha_0}{\frac{\pi}{2}} \right. \right. \right); \\ z_n &= T_0 \left(J_z \left| \frac{\alpha_n}{\frac{\pi}{2}} - J_z \left| \frac{\alpha_0}{\frac{\pi}{2}} \right. \right. \right). \end{aligned} \right\} \quad (2.1.18)$$

Поскольку вычисления во всех интересующих практику случаях по формулам (2.1.18) сравнительно просты, то были рассчитаны таблицы численных значений интегралов J_T , J_S , J_x , J_z для значений от $\alpha = \frac{\pi}{2}$ до $\alpha = 0$ через 1° для скоростей течения от 0,15 до 1,50 м/с через 0,15 м/с и для четырех градаций диаметра троса 0,004, 0,005, 0,007 и 0,009 м. Таблицы могут быть широко использованы в экспедиционных условиях, так как по ним можно узнать интересующие данные при отсутствии на судах вычислительной техники.

Эти таблицы помещены в прил. 1. В первой графе таблицы приводятся три числа: первое — скорость течения, м/с, второе — вес одного погонного метра троса в воде, кг и третье — диаметр троса, м. Во второй графе указаны верхние пределы интегралов от 0 до 89° через один градус. Третья графа содержит численные значения J_T в соответствии с выражениями (2.1.16) для значений α от 0 до 89° . В четвертой графе приводятся численные значения интегралов J_S от $\frac{\pi}{2}$ до α , изменяющемся от 0 до 89° , а в пятой — численные значения интегралов J_z для тех же пределов. И наконец, в шестой графе даны численные

значения интегралов J_z от $\frac{\pi}{2}$ до α , изменяющемся также от 0 до 89° . При этом заметим, что при $\alpha = 90^\circ$, $J_T = 1$, $J_S = 0$, $J_x = 0$ и $J_z = 0$.

Так как формулы (2.1.13) — (2.1.15) представляют значительные трудности для анализа в легко обозримом виде, рассмотрим три примера, которые, кстати, помогут убедиться в том, насколько облегчается выполнение довольно сложных вычислений с помощью указанных таблиц. Для начала рассмотрим задачу, аналогичную той, которая рассматривалась академиком А. Н. Крыловым [22].

1. Пусть на глубине $H = 101$ м (диаметр троса $D = 0,007$ м, а его длина $S = 100$ м) на якорю установлено некоторое устройство с положительной плавучестью $Q = 100$ кг, причем оно такой формы, которое от воздействия потока имеет лобовое сопротивление (R_x), определяемое по формуле (1.1.1) и равное 100 кг. На систему воздействует течение скоростью $V = 1,50$ м/с.

Определить: а) горизонтальное x и вертикальное отстояние z устройства от якоря; б) вертикальную и горизонтальную компоненты натяжений троса, передаваемых якорю.

Сначала найдем натяжение T_0 и угол отклонения троса на его верхнем конце по формуле (2.1.5)

$$T_0 = \sqrt{100^2 + 100^2} = 141,4 \text{ кгс};$$

$$\alpha_0 = \text{arctg} \frac{100}{100} = 45^\circ.$$

Далее из таблицы (см. прил. 1) находим численные значения интегралов для $\alpha_0 = 45^\circ$, $V = 1,50$ м/с, $D = 0,007$ м

$$J_T \Big|_{\frac{\pi}{2}}^{45^\circ} = 0,864 44; \quad J_S \Big|_{\frac{\pi}{2}}^{45^\circ} = 0,869 26;$$

$$J_x \Big|_{\frac{\pi}{2}}^{45^\circ} = 0,340 89; \quad J_z \Big|_{\frac{\pi}{2}}^{45^\circ} = 0,774 62.$$

Вместо второго уравнения (2.1.18) запишем

$$100 = 141,4 \left(J_S \Big|_{\frac{\pi}{2}}^{\alpha_n} - 0,869 26 \right).$$

Из этой формулы определим численное значение интеграла

$$J_S \Big|_{\frac{\pi}{2}}^{\alpha_n} = \frac{100}{141,4} + 0,869 26 = 1,576 47,$$

по которому из таблиц (см. прил. 1) можно найти уклон α_n троса у якоря. В самом деле, из таблиц имеем

$$J_S \Big|_{\frac{\pi}{2}}^{23^\circ} = 1,601 67; \quad J_S \Big|_{\frac{\pi}{2}}^{24^\circ} = 1,557 34,$$

откуда после линейной интерполяции приближенно получим

$$\alpha_n \approx 23,6^\circ.$$

Из той же таблицы, так же интерполируя, имеем

$$J_T \Big|_{\frac{\pi}{2}}^{23,6^\circ} = 0,797\ 10; \quad J_x \Big|_{\frac{\pi}{2}}^{23,6^\circ} = 0,927\ 69;$$

$$J_z \Big|_{\frac{\pi}{2}}^{23,6^\circ} = 1,159\ 33.$$

Подставив эти значения в уравнения (2.1.18), будем иметь

$$T_n = 141,4 + 141,4 (0,797\ 10 - 0,864\ 44) = 131,9 \text{ кгс};$$

$$x_n = 141,4 (0,927\ 69 - 0,340\ 89) = 83,0 \text{ м};$$

$$z_n = 141,4 (1,159\ 33 - 0,774\ 62) = 54,4 \text{ м}.$$

Здесь можно было бы и не вычислять z_n , так как по известному T_n и ρ его можно определить значительно проще по формуле (2.1.6).

Далее определяем усилия, передаваемые по тросу к якорю для вертикальной компоненты

$$T_z = 131,9 \cdot \sin 23,6^\circ = 52,8 \text{ кгс}$$

и для горизонтальной

$$T_x = 131,9 \cdot \cos 23,6^\circ = 121,3 \text{ кгс}.$$

Таким образом, для того чтобы в рассмотренном случае якорь не отрывался от грунта, его вес должен быть не менее 53 кг, а сопротивление горизонтальному смещению относительно грунта должно составлять не менее 122 кг. Так как $H = 101$ м, то установленное устройство будет находиться от поверхности воды на следующей глубине:

$$H_z = 101,0 - 54,4 = 46,6 \text{ м}.$$

2. Рассмотрим следующую задачу. Пусть на глубине $H = 101$ м требуется установить указанное устройство (см. первую задачу) таким образом, чтобы при скорости течения $V = 1,50$ м/с оно находилось не глубже 11 м от поверхности воды. Другими словами, при $z_n = 90$ м нужно найти соответствующую длину S_n троса, как и в предыдущем примере $D = 0,007$ м, обеспечивающую при заданной скорости течения назначенную глубину погружения устройства.

И в этой задаче сначала нужно определить уклон троса α_n у якоря. Вместо четвертой формулы (2.1.18) в данном случае можем записать

$$90 = 141,4 \left(J_z \Big|_{\frac{\pi}{2}}^{\alpha_n} - 0,774\ 62 \right),$$

откуда

$$J_z \Big|_{\frac{\pi}{2}}^{\alpha_n} = \frac{90}{141,4} + 0,77462 = 1,41111.$$

Из таблицы имеем

$$J_z \Big|_{\frac{\pi}{2}}^{5^\circ} = 1,41373; \quad J_z \Big|_{\frac{\pi}{2}}^{6^\circ} = 1,40685.$$

Интерполируя, приближенно найдем

$$\alpha_n \approx 5,4^\circ.$$

Так как трос имеет следующие данные: $D = 0,007$ м; $p = 0,175$, то его натяжение у якоря по формуле (2.1.6) будет

$$T_n = 141,4 - 0,175 \cdot 90 = 128,4 \text{ кгс.}$$

Компоненты натяжения составят:

$$T_z = 128,4 \cdot \sin 5,4^\circ = 12,1 \text{ кгс;}$$

$$T_x = 128,4 \cdot \cos 5,4^\circ = 128,3 \text{ кгс.}$$

По сравнению с рассмотренным в первой задаче случае сильно уменьшилась вертикальная компонента натяжения троса у якоря, что позволяет использовать якорь значительно меньшего веса и с приблизительно таким же сопротивлением горизонтальному смещению относительно грунта.

Другие интересующие нас величины в этой задаче определяются из уравнений (2.1.18). Для определения длины троса S_n из таблиц имеем:

$$J_s \Big|_{\frac{\pi}{2}}^{45^\circ} = 0,86926; \quad J_s \Big|_{\frac{\pi}{2}}^{5,4^\circ} = 2,63835$$

и, следовательно,

$$S_n = 141,4 (2,63835 - 0,86926) = 250,2 \text{ м.}$$

Таким образом, по сравнению с предыдущим случаем, длину троса в системе следовало бы увеличить в два с половиной раза.

Не менее поучителен относящийся к этой же задаче и другой пример. Предположим, что устройству с той же положительной плавучестью ($Q = 100$ кг) придали такую форму, что на заданной скорости течения ($V = 1,50$ м/с) его лобовое сопротивление уменьшилось бы в два раза, т. е. $R_x = 50$ кг.

Определим интересующие нас в задаче величины. На верхнем конце троса в данном случае в соответствии с формулами (2.1.5) имели бы

$$T_0 = \sqrt{100^2 + 50^2} = 111,8 \text{ кгс;}$$

$$\alpha_0 = \operatorname{arctg} \frac{100}{50} = 63,5^\circ.$$

Изменим последовательность решения этой задачи. Сначала найдем натяжение у якоря по формуле (2.1.6):

$$T_n = 111,8 - 0,175 \cdot 90 = 98,8 \text{ кгс.}$$

Для определения уклона троса α_n у якоря используем первую формулу (2.1.18). Для этого из таблиц предварительно определим

$$J_T \Big|_{\frac{\pi}{2}}^{63,5^\circ} = 0,920 09.$$

После подстановки в формуле (2.1.18) будем иметь

$$98,8 - 111,8 = 111,8 \left(J_T \Big|_{\frac{\pi}{2}}^{\alpha_n} - 0,920 09 \right),$$

откуда

$$J_T \Big|_{\frac{\pi}{2}}^{\alpha_n} = 0,920 09 - \frac{13,0}{111,8} = 0,803 81.$$

Далее из таблиц находим

$$J_T \Big|_{\frac{\pi}{2}}^{25^\circ} = 0,801 45; \quad J_T \Big|_{\frac{\pi}{2}}^{26^\circ} = 0,804 59.$$

Интерполируя, приближенно получим

$$\alpha_n \approx 25,3^\circ.$$

Следовательно, компоненты натяжения троса у якоря будут

$$T_z = 98,8 \cdot \sin 25,3^\circ = 42,2 \text{ кгс;}$$

$$T_x = 98,8 \cdot \cos 25,3^\circ = 90,3 \text{ кгс.}$$

Теперь найдем длину троса S_n по формулам (2.1.18).

Из таблиц имеем

$$J_S \Big|_{\frac{\pi}{2}}^{63,5^\circ} = 0,473 60; \quad J_S \Big|_{\frac{\pi}{2}}^{25,3^\circ} = 1,501 88.$$

Подстановка в формулу (2.1.18) дает

$$S_n = 111,8 (1,501 88 - 0,473 60) = 115,0 \text{ м.}$$

Как видно, в данном случае уже потребуется трос, длина которого более чем в два раза меньше по сравнению с предыдущей. Вот почему в целях экономии троса следует использовать устройства с положительной плавучестью, хорошо обтекаемой формы, обеспечивающей и при больших скоростях течения сравнительно малую силу лобового сопротивления.

Вместе с тем нужно отметить, что при значительном уменьшении длины троса увеличивалась вертикальная компонента натяжения троса, уменьшающая вес якоря в воде, или, иными

словами, его давление по нормали к грунту морского дна. Так как во всех без исключения случаях существует прямая зависимость между натяжениями троса на его верхнем и нижнем концах, то поиски наиболее приемлемых для практики решений требуют дополнительных вычислений.

Рассмотрим для примера еще и случай, когда наряду с уменьшением лобового сопротивления ($R_x = 50$ кг) вдвое уменьшается положительная плавучесть устройства ($Q = 50$ кг).

Тогда в соответствии с формулами (2.1.5) на верхнем конце троса будем иметь

$$T_0 = \sqrt{50^2 + 50^2} = 70,7 \text{ кгс};$$

$$\alpha_0 = \operatorname{arctg} \frac{50}{50} = 45^\circ.$$

Из таблицы (см. прил. 1) имеем

$$J_z \left| \frac{45^\circ}{\frac{\pi}{2}} \right. = 0,774 \, 62.$$

Теперь вместо четвертой формулы (2.1.18) можно записать

$$90 = 70,7 \left(J_z \left| \frac{\alpha_n}{\frac{\pi}{2}} \right. - 0,774 \, 62 \right),$$

откуда

$$J_z \left| \frac{\alpha_n}{\frac{\pi}{2}} \right. = \frac{90}{70,7} + 0,774 \, 62 = 2,047 \, 60.$$

Вновь обращаясь к таблице, видим, что

$$J_z \left| \frac{0^\circ}{\frac{\pi}{2}} \right. = 1,429 \, 76.$$

Сопоставляя последний результат с вышеуказанным, убеждаемся в том, что плавучесть ($Q = 50$ кг) является недостаточной для того, чтобы удерживать устройство по условиям задачи на глубине 11 м ($z_n = 90$ м).

Таким образом, задавая различные параметры, можно найти оптимальный вариант глубины погружения устройства при различных скоростях течений, наиболее полно отвечающий целям его установки.

3. Рассмотрим еще один пример. Пусть требуется установить на тросе ($D = 0,004$ м) некоторое устройство с положительной плавучестью ($Q = 50$ кг) таким образом, чтобы при наблюдающейся в районе установки максимальной скорости течения ($V = 1,35$ м/с), для которой лобовое сопротивление $R_x = 50$ кг, отклонение устройства по горизонту от якоря не превышало $x_n = 25$ м.

Натяжение и уклон в верхней части троса определим по формулам (2.1.5):

$$T_0 = \sqrt{50^2 + 50^2} = 70,7 \text{ кгс};$$

$$\alpha_0 = \arctg \frac{50}{50} = 45^\circ.$$

Далее определяем уклон троса α_n у якоря. Для этого из таблицы ($V = 1,35$ м/с, $D = 0,004$ м) найдем

$$J_x \left| \frac{\pi}{2} \right|^{45^\circ} = 0,78546.$$

Вместо третьей формулы (2.1.18) запишем

$$25 = 70,7 \left(J_x \left| \frac{\pi}{2} \right|^{\alpha_n} - 0,78546 \right),$$

откуда

$$J_x \left| \frac{\pi}{2} \right|^{\alpha_n} = \frac{25}{70,7} + 0,78546 = 1,13907.$$

Затем из таблицы определяем уклон троса у якоря α_n . Для этого сначала находим

$$J_x \left| \frac{\pi}{2} \right|^{37^\circ} = 1,18683; \quad J_x \left| \frac{\pi}{2} \right|^{38^\circ} = 1,12885;$$

а затем, интерполируя, определяем

$$\alpha_n \approx 37,8^\circ.$$

Для нахождения необходимой длины троса S_n вновь обращаемся к формулам (2.1.18). Из таблицы находим

$$J_S \left| \frac{\pi}{2} \right|^{45^\circ} = 1,97216; \quad J_S \left| \frac{\pi}{2} \right|^{37,8^\circ} = 2,44448$$

и после подстановки во вторую формулу (2.1.18) имеем:

$$S_n = 70,7 (2,44448 - 1,97216) = 33,4 \text{ м}.$$

Таким образом, для выполнения условий задачи устройство должно быть установлено на тросе длиной 33,4 м. При желании можно найти расстояние z_n по вертикали от устройства до якоря и натяжение троса T_n . Для этого вновь используем уравнения (2.1.18), предварительно определив по таблице:

$$J_T \left| \frac{\pi}{2} \right|^{45^\circ} = 0,90012; \quad J_T \left| \frac{\pi}{2} \right|^{37,8^\circ} = 0,88237;$$

$$J_z \left| \frac{\pi}{2} \right|^{45^\circ} = 1,75220; \quad J_z \left| \frac{\pi}{2} \right|^{37,8^\circ} = 2,06371.$$

Подстановка в формулы (2.1.18) дает

$$\begin{aligned} T_n &= 70,7 + 70,7 (0,88237 - 0,90012) = 69,4 \text{ кгс;} \\ z_n &= 70,7 (2,06371 - 1,75220) = 22,0 \text{ м.} \end{aligned}$$

Тогда компоненты натяжения троса у якоря будут

$$\begin{aligned} T_z &= 69,4 \cdot \sin 37,8^\circ = 42,3 \text{ кгс;} \\ T_x &= 69,4 \cdot \cos 37,8^\circ = 54,8 \text{ кгс.} \end{aligned}$$

Следовательно, для того чтобы якорь не отрывался от грунта, его вес должен быть не менее 43 кг, а сопротивление горизонтальному смещению — не менее 55 кг.

В зависимости от условий могут быть заданы, в отличие от рассмотренных примеров, на нижнем конце троса или натяжение T_n , или угол α_n и определены другие параметры системы для определенной скорости течения. Однако здесь мы этого делать не будем потому, что, во-первых, на практике такие случаи встречаются крайне редко, во-вторых, рассмотренные примеры дают полное представление о решении задач такого типа. Эти примеры показывают, что несмотря на сложные формулы в целом решение задач не вызывает серьезных затруднений.

§ 2. Равновесие буксируемых систем с отрицательной плавучестью

Пусть на тросе длиной S и диаметром D буксируется судном некоторое устройство с отрицательной плавучестью. Рассмотрим равновесие данной системы. Оси координат выберем следующим образом: их начало находится в точке 0 прикрепления троса к буксируемому устройству, ось z направлена вертикально вверх, ось x — по направлению буксирования (рис. 4). На устройство отрицательной плавучести Q при буксировании действует сила лобового сопротивления от набегающего потока жидкости R_x , определяемая, как и ранее, по формуле (1.1.1). Тогда натяжение троса T_0 и его уклон к горизонту α_0 определяется, как было показано выше, формулами (2.1.5):

$$\left. \begin{aligned} T_0 &= \sqrt{Q^2 + R_x^2}; \\ \alpha_0 &= \operatorname{arctg} \frac{Q}{R_x}. \end{aligned} \right\} \quad (2.2.1)$$

Дифференциальные уравнения равновесия элемента длины троса определятся по аналогии с уравнениями (1.3.1), а именно (см. рис. 4):

$$\left. \begin{aligned} d(T \cos \alpha) - k \sin^3 \alpha \cdot dS &= 0; \\ d(T \sin \alpha) + k \sin^2 \alpha \cdot \cos \alpha \cdot dS - p dS &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (2.2.2)$$

или, обозначив

$$T' = \frac{dT}{dS}; \quad \alpha' = \frac{d\alpha}{dS} \quad (2.2.3)$$

и раскрывая дифференциалы в (2.2.2), получим:

$$T' \cos \alpha - T \sin \alpha \alpha' - k \sin^3 \alpha = 0;$$

$$T' \sin \alpha + T \cos \alpha \alpha' + k \sin^2 \alpha \cdot \cos \alpha - p = 0.$$

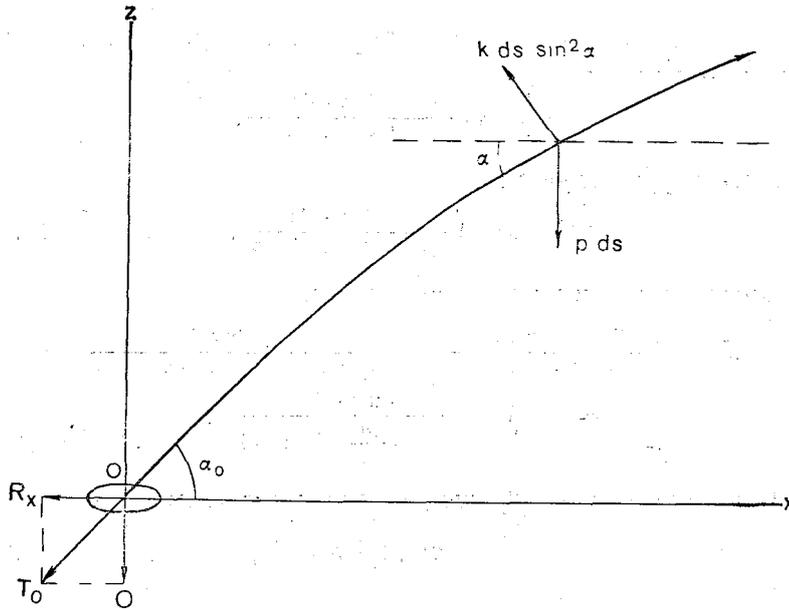


Рис. 4. Схема сил, возникающих на разных участках троса при его буксировании в воде.

Из этих уравнений следует

$$\left. \begin{aligned} T' - p \sin \alpha &= 0; \\ T \alpha' + k \sin^2 \alpha - p \cos \alpha &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (2.2.4)$$

Так как

$$dz = dS \sin \alpha,$$

то первое из уравнений (2.2.4) с учетом (2.2.3) дает

$$dT = p dz,$$

откуда после интегрирования от $z = 0$ до z и от T_0 до T получим

$$T = T_0 + pz, \quad (2.2.5)$$

т. е. с уменьшением глубины натяжение троса растет по линейному закону.

Из второго уравнения (2.2.4), учитывая уравнение (2.2.3), определим

$$\frac{d\alpha}{dS} = -\frac{k \sin^2 \alpha - p \cos \alpha}{T} \quad (2.2.6)$$

и так как

$$dS = \frac{dT}{p \sin \alpha}, \quad (2.2.7)$$

то после несложных преобразований вместо предыдущего выражения будем иметь

$$\frac{dT}{T} = \frac{p \sin \alpha \cdot d\alpha}{p \cos \alpha - k \sin^2 \alpha}.$$

Интегрируя получим:

$$\ln T + C = \int \frac{p \sin \alpha \cdot d\alpha}{p \cos \alpha - k \sin^2 \alpha}. \quad (2.2.8)$$

Обозначим интеграл в правой части

$$\begin{aligned} J &= p \int \frac{\sin \alpha \, d\alpha}{p \cos \alpha - k \sin^2 \alpha} = p \int \frac{\sin \alpha \, d\alpha}{p \cos \alpha - k + k \cos^2 \alpha} = \\ &= \frac{p}{k} \int \frac{\sin \alpha \cdot d\alpha}{\cos^2 \alpha + \frac{p}{k} \cos \alpha - 1}. \end{aligned}$$

Как и ранее, для сокращения записи полагаем

$$\frac{p}{2k} = n; \quad 1 + n^2 = h^2, \quad (2.2.9)$$

тогда

$$J = 2n \int \frac{\sin \alpha \cdot d\alpha}{(\cos \alpha + n)^2 - h^2}.$$

Для вычисления интеграла используем подстановку

$$y = \cos \alpha + n.$$

Тогда

$$dy = -\sin \alpha \cdot d\alpha$$

и интеграл представляется в следующем виде

$$J = -2n \int \frac{dy}{y^2 - n^2} = -\frac{n}{h} \ln \left| \frac{y-h}{y+h} \right| + C$$

или, обозначив

$$A = \frac{n}{h} = \frac{p}{\sqrt{p^2 + 4k^2}}, \quad (2.2.10)$$

и, вспоминая, что при $\alpha = \alpha_0$, $T = T_0$ вместо выражения (2.2.8) с учетом последовавших затем подстановок, получим

$$\ln T_0 + C = -A \ln \left| \frac{\cos \alpha_0 + n - h}{\cos \alpha_0 + n + h} \right|,$$

или после определения постоянной интегрирования:

$$\ln T - \ln T_0 = -A \ln \left| \frac{\cos \alpha + n - h}{\cos \alpha + n + h} \right| + A \ln \left| \frac{\cos \alpha_0 + n - h}{\cos \alpha_0 + n + h} \right|.$$

Обозначив

$$B = \left(\left| \frac{\cos \alpha_0 + n - h}{\cos \alpha_0 + n + h} \right| \right)^A$$

вместо последнего выражения, окончательно найдем

$$T = B \cdot T_0 \left(\left| \frac{\cos \alpha + n + h}{\cos \alpha + n - h} \right| \right)^A. \quad (2.2.11)$$

Полученное уравнение, в отличие от (2.2.5), дает возможность рассчитать натяжение в любой точке по длине троса в функции его углов атаки α . Найдем теперь выражения для определения других параметров задачи S и x . Дифференцируя формулу (2.2.11), получим

$$dT = ABT_0 \left(\left| \frac{\cos \alpha + n + h}{\cos \alpha + n - h} \right| \right)^{A-1} \frac{2h \sin \alpha \cdot d\alpha}{(\cos \alpha + n - h)^2}$$

или, учитывая (2.2.7),

$$dS = \frac{2h}{p} ABT_0 \frac{(\cos \alpha + n + h)^{A-1}}{(|\cos \alpha + n - h|)^{A+1}} \cdot d\alpha. \quad (2.2.12)$$

Интегрируя последнее выражение

$$S = \frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha} \frac{(\cos \alpha + n + h)^{A-1}}{(|\cos \alpha + n - h|)^{A+1}} d\alpha \quad (2.2.13)$$

и учитывая, что

$$dx = dS \cos \alpha;$$

$$dz = dS \sin \alpha,$$

аналогичным образом после подстановки в (2.2.12) и последующего интегрирования получим:

$$x = \frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha} \frac{(\cos \alpha + n + h)^{A-1}}{(|\cos \alpha + n - h|)^{A+1}} \cos \alpha \cdot d\alpha; \quad (2.2.14)$$

$$z = \frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha} \frac{(\cos \alpha + n + h)^{A-1}}{(|\cos \alpha + n - h|)^{A+1}} \sin \alpha \cdot d\alpha. \quad (2.2.15)$$

В отличие от уравнения (2.2.5), позволяющего вычислить глубину погружения устройства в функции натяжения троса,

выражение (2.2.15) позволяет рассчитать теперь ее в функции углов уклона троса на его концах.

Интегралы в правой части уравнений (2.2.13)—(2.2.15) не берутся в конечном виде и вычисляются лишь численными методами. Положение троса, определяемое уравнениями (2.2.13)—(2.2.15), имеет особенность, заключающуюся в том, что его кривизна при изменении углов атаки α может изменяться по знаку, как это видно из уравнения (2.2.6).

При критическом значении угла $\alpha = \alpha_k$, когда кривизна меняет знак, имеем на кривых, определяемых параметрическими интегральными уравнениями (2.2.14)—(2.2.15), особую точку, значение α_k которой может быть определено из условия

$$\frac{d\alpha}{dS} = 0$$

или на основании уравнения (2.2.6)

$$k \sin^2 \alpha_k - p \cos \alpha_k = 0,$$

или

$$\alpha_k = \arccos \left(\frac{\sqrt{p^2 + 4k^2} - p}{2k} \right).$$

С учетом выражений (2.2.9) последняя формула может быть представлена в виде

$$\alpha_k = \arccos (h - n).$$

Следует отметить, что при стремлении $\alpha \rightarrow \alpha_k$ знаменатели подынтегральных выражений в уравнениях (2.2.13)—(2.2.15) стремятся к нулю, а, следовательно, значения S и x — к бесконечности:

$$\lim_{\alpha \rightarrow \alpha_k} S = \infty; \quad \lim_{\alpha \rightarrow \alpha_k} x = \infty;$$

где $\alpha_k \ll \frac{\pi}{2}$.

Кроме этого, если α_k не стремится к нулю, то, как следует из выражения (2.2.15), глубина погружения буксируемого устройства также может быть бесконечно большой:

$$\lim_{\alpha \rightarrow \alpha_k} z = \infty,$$

где $\alpha_k \gg 0$.

Но по физическому смыслу нашей задачи значения α могут заключаться в пределах

$$\alpha < \alpha_k \leq \alpha_0. \quad (2.2.16)$$

Для сокращения записи введем функцию

$$\Phi(\alpha) = \frac{(\cos \alpha + n + h)^{A-1}}{(|\cos \alpha + n - h|)^{A+1}}.$$

Тогда, учитывая последнее неравенство, вместо уравнений (2.2.13)—(2.2.15) можно записать:

$$\left. \begin{aligned} S &= -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha} \Phi(\alpha) d\alpha; \\ x &= -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha} \Phi(\alpha) \cos \alpha \cdot d\alpha; \\ z &= -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha} \Phi(\alpha) \sin \alpha \cdot d\alpha. \end{aligned} \right\} \quad (2.2.17)$$

Уравнения (2.2.17) и неравенство (2.2.16) определяют неизвестные S , x , z в системе, у которой при буксировании кривизна троса не меняет знака, т. е. кривая обращена вогнутостью в сторону буксирования, в противном случае, т. е. при $\alpha_0 < \alpha_h$, знак кривизны меняется на обратный.

При решении практических задач используется неравенство (2.2.16) и потому для вычисления параметров S , x , z можно применять уравнения (2.2.17). Здесь, как и в гл. II, § 1, можно было бы также рассчитать таблицы численных значений интегралов правой части выражений (2.2.17), однако, это не делается потому, что, во-первых, диапазон скоростей буксирования очень велик, во-вторых, еще четко не установлены определенные для каждого конкретного вида работ характеристики буксиров. Поэтому примеры для вычислений, подобные приведенным в гл. II, § 1, лучше рассматривать при решении конкретных задач. В качестве таких примеров могут быть, например, связанные между собою задачи об определении скорости сноса судна и забора проб воды с помощью батометров на определенных, заданных, стандартных горизонтах в море.

§ 3. Измерение скорости сноса судна на океанских глубинах

Судно подвержено воздействию ветра, морских волн и течений. Воздействие ветра проявляется в смещении судна, называемого его ветровым дрейфом. Морские течения, в свою очередь, создают относительно неподвижного дна снос судна течением. Ветровые волны не только вызывают качку судна, но также и волновой снос, определяемый так называемым переносом Стокса, сопровождающим волнение. Как известно, стоксово течение (V_c) может быть определено по элементам ветровых волн и рассчитано по следующей формуле:

$$V_c = \frac{2\pi^3}{g} \cdot \frac{h_1^2}{T^3}$$

где h_1 — высота волн; τ — их период; g — ускорение свободного падения.

Если машины судна застопорены, то оно будет перемещаться относительно дна под совокупным воздействием перечисленных факторов. Такое перемещение судна обычно называют сносом под действием ветра и течения. Если судно располагается в зоне радиолокационной видимости берегов или каких-либо других неподвижных объектов, величина сноса легко может быть определена с помощью технических средств судовождения. Далее видно, что для рациональной организации некоторых океанологических исследований перед началом работ необходимо определить скорость смещения судна относительно дна, которая в данной задаче является скоростью буксирования опускаемой за борт измерительной системы. В открытом море, при отсутствии в зоне видимости радиолокационной станции неподвижных объектов, технические средства судовождения уже не могут быть использованы для определения сноса судна. В данном случае необходимо использовать другие методы, один из которых для больших глубин в море был предложен в 1959 г. [23].

Для больших глубин в океане с этой же целью приближенно можно использовать методы измерения смещения судна не относительно дна, а относительно нижележащих, а значит, и менее подвижных, слоев морской воды. Такое определение возможно, например, осуществить по измерениям угла отклонения верхнего конца троса от вертикали. На нижнем конце такого троса должно быть прикреплено устройство с отрицательной плавучестью, буксируемое судном под действием ветра, волн и течений.

Действительно, если на нижнем конце троса закреплено устройство с известными гидродинамическими характеристиками, то, задавая значения скорости сноса судна, по формулам (2.2.1) рассчитаем натяжение T_0 и уклон нижнего конца троса α_0 . При выполнении глубоководных серий наблюдений с помощью батометров используют в настоящее время грузы каплевидной формы, имеющие вес в воде 50 кг. Лобовое сопротивление (R_x) для таких грузов приближенно может рассчитываться по формуле

$$R_x = 0,08 \cdot V^2 \text{ кгс,}$$

где V — скорость буксирования, м/с.

Скорости сноса судна, при которых еще возможно выполнение качественных наблюдений, по-видимому, не должны превышать 1,50 м/с. При выполнении глубоководных серий наблюдений с помощью батометров в настоящее время предпочитают пользоваться тросами диаметром 0,004 м, для которых $p = 0,057$ кг. Значения k для таких тросов могут быть рассчитаны по формуле (1.2.1):

$$k = 1,2 \cdot \frac{\rho V^2}{2} \cdot 0,004$$

или, принимая для морской воды $\rho = 102 \frac{\text{кг} \cdot \text{с}^2}{\text{м}^4}$, из последней формулы будем иметь

$$k = 0,245 \cdot V^2.$$

Для определения сноса судна относительно нижележащих слоев воды, наиболее рациональным представляется следующее: с борта судна, находящегося в дрейфе, вытравливается с наветренного борта в зависимости от глубины или других обстоятельств 100, 200 или 300 м троса с находящимся на его конце каплевидным грузом плавучестью Q . Для того чтобы при расчетах использовать уравнения (2.2.17), определим значения α_k по формулам (гл. II, § 2). Значения α_k приводятся в табл. 1.

Таблица 1
Значения α_k для тросов ($D=0,004$ м, $\rho=0,057$ кг) при различных скоростях сноса судна

Скорость сноса V , м/с	Критический угол атаки α_k , град.
0,15	84,506
0,30	70,034
0,45	54,650
0,60	43,315
0,75	35,489
0,90	29,940
1,05	25,847
1,20	22,718
1,35	20,256
1,50	18,269

При работах в море в практику вошло измерение уклонов троса не от горизонта, а от вертикали. Данные табл. 1 показывают, что для определенной скорости сноса судна угол отклонения троса не может превышать значений α_k , например при скорости сноса 1,50 м/с отклонение троса от вертикали β должно быть меньше, чем

$$\beta < \frac{\pi}{2} - 18,269 = 71,73^\circ.$$

Выполняя расчеты по формулам (2.2.1) нетрудно убедиться в том, что для отмеченного в табл. 1 диапазона скоростей сноса судна во всех случаях удовлетворяется неравенство (2.2.16). Поэтому задавая скорость сноса V и длину троса S , опускаемого с борта судна, наклон α_n верхнего его конца к горизонту можно найти из решения первого уравнения системы (2.2.17):

$$S_n = -\frac{2h}{\rho} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha_n} \Phi(\alpha) d\alpha.$$

Определив α_n , найдем отклонение верхнего конца троса от вертикали:

$$\beta_n^0 = 90^\circ - \alpha_n^0,$$

которое для определенного значения S_n будет уже функцией скорости сноса судна V . Отстояние груза от поверхности воды z_n легко определятся по третьей формуле системы (2.2.17)

$$z_n = -\frac{2h}{\rho} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha_n} \Phi(\alpha) \sin \alpha \cdot d\alpha.$$

Решение вышеуказанных уравнений целесообразно выполнять с помощью современной вычислительной техники. Результаты расчетов представлены в табл. 2.

Необходимо сделать несколько замечаний относительно практического использования данных этой таблицы для определения скорости сноса судна. Прежде всего, приведенные в таблице значения длин троса соответствуют их полному погружению в воду. Это приближенно достигается тогда, когда перед спуском системы в воду концевой груз с лебедки сначала опускается до поверхности воды, затем указатели на блок-счетчиках ставятся на нуль и далее за борт сматывается трос заданной длины: 100, 200 или 300 м. Приведенная в табл. 2 глубина слоя z_n , относительно которого измеряется снос судна, в каждом отдельном случае может быть увеличена за счет изменения длины троса.

Пусть, например, за борт стравлено 100 м троса, а угол β_n равен 41° . Из табл. 2 находим, что скорость сноса ($V = 1,40$ м/с) определена относительно слоя толщиной ($z_n = 90$ м). Если по каким-либо соображениям эта глубина представляется недостаточной, а нужно определить V относительно слоя $z_n = 200$ м, то из этой таблицы находим, что следует вытравить 300 м троса.

Вообще, чем больше z_n , тем измерения будут точнее, так как изложенная методика дает интегральную характеристику смещения судна относительно всей толщины слоя z_n . Может возникнуть вопрос: а не проще ли решать эту задачу практически, например, опуская на большую глубину самописец течений, с помощью которого также можно получить интересные нас данные? Такой способ применяется, например, для измерения скорости смещения льда на дрейфующих станциях «Северный полюс». Но ведь самописец течений может измерять скорость сноса только относительно горизонта его установки. Рациональное же расположение, например, батометров, при гидрохимических исследованиях должно производиться в слое большой толщины, в котором при предварительных расчетах необходимо знать скорость «набегающего» потока, обусловленного сносом судна, во всей толще воды. Поэтому скорость сноса и должна

Таблица 2

Скорость сноса судна (V) относительно нижележащих слоев воды в функции угла отклонения троса от вертикали (β_n , град.) и глубина погружения (z_n , м) концевого груза от поверхности при различной длине вытравленного троса (S_n , м)

V , м/с	$S_n=100$ м		$S_n=200$ м		$S_n=300$ м	
	β_n	z_n	β_n	z_n	β_n	z_n
0,15	0,6	100,0	1,0	200,0	1,4	300,0
0,20	1,0	100,0	1,8	200,0	2,5	299,9
0,25	1,6	100,0	2,8	199,9	3,9	299,7
0,30	2,3	100,0	4,1	199,8	5,6	299,4
0,35	3,1	100,0	5,6	199,6	7,6	299,0
0,40	4,0	99,9	7,3	199,4	9,9	298,2
0,45	5,1	99,9	9,2	199,0	12,5	297,2
0,50	6,3	99,8	11,3	198,6	15,3	295,8
0,55	7,6	99,7	13,6	197,9	18,3	294,0
0,60	9,0	99,6	16,0	197,1	21,4	291,7
0,65	10,5	99,4	18,6	196,0	24,7	288,8
0,70	12,2	99,2	21,3	194,7	28,0	285,4
0,75	13,9	99,0	24,1	193,2	31,4	281,5
0,80	15,7	98,6	27,0	191,4	34,7	277,0
0,85	17,7	98,3	29,8	189,4	37,9	272,0
0,90	19,6	97,9	32,7	187,0	41,0	266,6
0,95	21,7	97,4	35,5	184,5	44,0	260,9
1,00	23,8	96,8	38,3	181,7	46,8	254,8
1,05	25,9	96,2	41,0	178,7	49,4	248,6
1,10	28,0	95,6	43,6	175,6	51,9	242,2
1,15	30,2	94,8	46,0	172,2	54,2	235,7
1,20	32,3	94,0	48,4	168,8	56,2	229,2
1,25	34,4	93,1	50,6	165,2	58,2	222,8
1,30	36,6	92,1	52,7	161,6	60,0	216,4
1,35	38,6	91,1	54,6	158,0	61,6	210,1
1,40	40,6	90,0	56,5	154,4	63,1	204,0
1,45	42,6	88,9	58,2	150,7	64,4	198,0
1,50	44,5	87,7	59,8	147,1	65,7	192,2

определяться не относительно одного горизонта, как это можно сделать с помощью измерителей течений, а относительно слоя возможно большей толщины.

К числу других достоинств предлагаемого метода относится, во-первых, более быстрое, по сравнению с использованием самописцев, получение необходимых данных, что приводит к сокращениям рабочего времени. Во-вторых, для измерений не требуется специального оборудования, так как при определении сноса используются тот же конечный груз и трос, на котором далее осуществляется подвеска батометров для выполнения термомических исследований.

§ 4. Равновесие буксируемых систем в соприкасающихся средах различной плотности

Если груз имеет сравнительно малую отрицательную плавучесть Q и буксируется, кроме того, с большой скоростью V , то, как указывалось, углы атаки прикрепленного к нему троса очень малы, т. е. $\alpha \rightarrow 0$. Это, в свою очередь, должно означать, что его глубина погружения относительно поверхности воды в соответствии с уравнениями (2.2.17) будет также величиной незначитель-

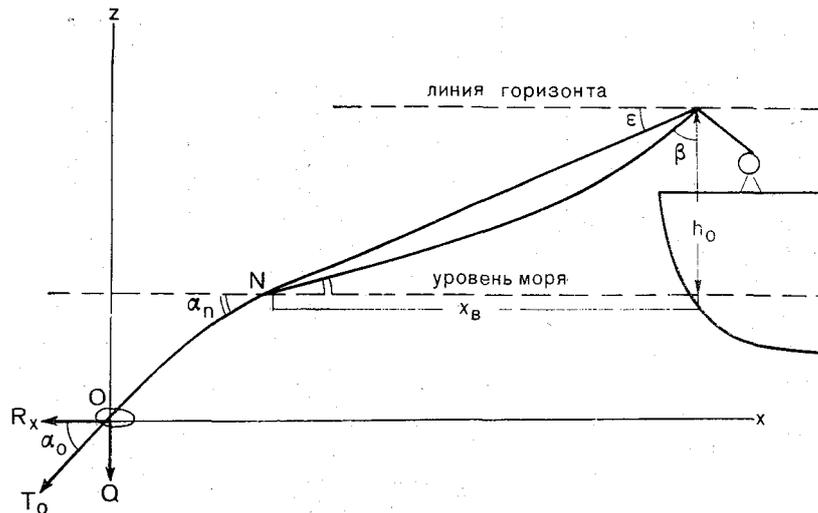


Рис. 5. Схема устройства системы, буксируемой судном.

ной. Представим, что буксируемый груз включает в себе некоторое измерительное устройство, которое по условиям его работы должно находиться на некотором удалении от судна. Следовательно, для нормальной работы измерителя необходимо увеличить длину буксира, меньшая часть которого по вышеуказанным причинам будет находиться в воде, а его большая часть — в воздухе. Таким образом, возникает задача о расчете равновесия буксируемой системы в соприкасающихся средах различной плотности, т. е. воды и воздуха. Практическим примером подобного рода систем может служить, в частности, буксирование электродов ЭМИТ, расчет глубины погружения которых рассматривается в § 5.

Система координат в данной задаче следующая. Начало находится в точке O прикрепления троса к измерительному устройству (рис. 5). Ось z направлена вертикально вверх, ось x — в сторону буксирования. На погруженное в воду устройство действуют сила плавучести Q и сила лобового сопротивления R_x , определяемая по формуле (1.1.1). Тогда граничные условия для

нижнего конца троса определяются из уравнений (2.2.1). Для верхнего конца погруженного в воду троса они остаются пока неизвестными, так как в точке выхода троса N на поверхность не известен ни один из параметров задачи. Далее будет показано, как поставить это граничное условие, пока же будем считать его известным. Приняв такое допущение, можно совершенно точно указать уклон α_n в точке выхода троса на поверхность. Положим далее конструкцию системы такой, что для погруженной ее части имеет место неравенство (2.2.16)

$$\alpha < \alpha_k \leq \alpha_0.$$

Тогда в соответствии с полученными результатами в гл. II, § 2 натяжение троса в точке его выхода на поверхность может быть определено на основании уравнения (2.2.11) следующим образом:

$$T_n = BT_0 \left(\left| \frac{\cos \alpha_n + n + h}{\cos \alpha_n + n - h} \right| \right)^A. \quad (2.4.1)$$

Другие же параметры задачи для погруженной части троса, а именно его длина S_n , глубина погружения буксируемого устройства z_n и горизонтальная проекция троса x_n в соответствии с уравнениями (2.2.17) будут:

$$\left. \begin{aligned} S_n &= -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha_n} \Phi(\alpha) d\alpha; \\ z_n &= -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha_n} \Phi(\alpha) \sin \alpha \cdot d\alpha; \\ x_n &= -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha_n} \Phi(\alpha) \cos \alpha \cdot d\alpha. \end{aligned} \right\} \quad (2.4.2)$$

Как указывалось, данные уравнения определяют координаты точек погруженной части троса на всем интервале изменения его углов атаки от α_0 до α_n .

Определим кривую, по которой изгибается надводная часть буксируемого троса. Из дифференциальных соотношений

$$dx = dS \cos \alpha;$$

$$dz = dS \sin \alpha,$$

с одной стороны, имеем:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{dz}{dx}, \quad (2.4.3)$$

а с другой

$$\left. \begin{aligned} T_z &= T \sin \alpha; \\ T_x &= T \cos \alpha, \end{aligned} \right\} \quad (2.4.4)$$

где T_z и T_x — соответствующие компоненты натяжений троса на оси координат, следовательно:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{T_z}{T_x}. \quad (2.4.5)$$

Приравнивая равенства (2.4.3) и (2.4.5), получим

$$\frac{dz}{dx} = \frac{T_z}{T_x}. \quad (2.4.6)$$

С учетом соотношений (2.4.4) вместо дифференциальных уравнений равновесия элемента длины троса (2.2.2) будем иметь

$$\left. \begin{aligned} dT_x - k_1 \sin^3 \alpha \cdot dS &= 0; \\ dT_z + k_1 \sin^2 \alpha \cdot \cos \alpha \cdot dS - \gamma dS &= 0, \end{aligned} \right\} \quad (2.4.7)$$

где γ — вес единицы длины троса в воздухе; k_1 — результирующее давление воздуха на единицу длины троса при его буксировании.

Плотность воздуха, как известно, приблизительно в 800 раз менее плотности воды, поэтому без большой погрешности в последних уравнениях можно принять $k_1 \rightarrow 0$. Тогда получим

$$\left. \begin{aligned} dT_x &= 0; \\ dT_z &= \gamma dS. \end{aligned} \right\} \quad (2.4.8)$$

Интегрирование первого из последних уравнений показывает, что

$$T_x = \text{const},$$

т. е. горизонтальная компонента натяжений T_x по всей длине надводной части троса — величина постоянная.

Тогда, дифференцируя уравнение (2.4.6) по x , получим

$$\frac{d^2z}{dx^2} = \frac{1}{T_x} \cdot \frac{dT_z}{dx}$$

или, подставляя вместо dT_z его выражение из (2.4.8), найдем

$$\frac{d^2z}{dx^2} = \frac{\gamma}{T_x} \cdot \frac{dS}{dx}. \quad (2.4.9)$$

На основании известного в математике выражения производной длины дуги по абсциссе имеем

$$\frac{dS}{dx} = \sqrt{1 + \left(\frac{dz}{dx}\right)^2}.$$

Полагая

$$a = \frac{T_x}{\gamma}, \quad (2.4.10)$$

вместо уравнения (2.4.9) запишем

$$a \cdot \frac{d^2z}{dx^2} = \sqrt{1 + \left(\frac{dz}{dx}\right)^2}. \quad (2.4.11)$$

Для решения последнего дифференциального уравнения используем подстановку:

$$\frac{dz}{dx} = \operatorname{sh} y. \quad (2.4.12)$$

Тогда

$$\frac{d^2 z}{dx^2} = \frac{dy}{dx} \operatorname{ch} y$$

и вместо уравнения (2.4.11) получим

$$a \frac{dy}{dx} \operatorname{ch} y = \sqrt{1 + \operatorname{sh}^2 y} = \operatorname{ch} y$$

или

$$a \frac{dy}{dx} = 1.$$

Интегрирование последнего выражения дает

$$y = \frac{x + C_1}{a}$$

или с учетом подстановки (2.4.12)

$$\frac{dz}{dx} = \operatorname{sh} \left(\frac{x + C_1}{a} \right), \quad (2.4.13)$$

где C_1 — произвольная постоянная.

При повторном интегрировании последнего уравнения получаем:

$$z = a \operatorname{ch} \frac{x + C_1}{a} + C_2, \quad (2.4.14)$$

где C_2 — новая произвольная постоянная.

Выражение (2.4.14) представляет собой, как известно, уравнение семейства цепных линий. Если в этом уравнении определить произвольные постоянные C_1 и C_2 по условиям рассматриваемой задачи, то определим разыскиваемую кривую провисания троса в воздухе. Простой проверкой нетрудно убедиться в том, что формулирование двух условий для определения произвольных постоянных C_1 и C_2 в уравнении (2.4.14) привело бы к довольно громоздким выражениям. Поэтому упростим выражение (2.4.14), преобразовав координаты и перенеся оси параллельно самим себе

$$x' = x - C_1;$$

$$z' = z + C_2.$$

Если теперь за новыми координатами сохранить прежние обозначения, то вместо уравнения (2.4.14) будет

$$z = a \operatorname{ch} \frac{x}{a}. \quad (2.4.15)$$

Выражение (2.4.15) определяет в аналитическом виде уравнение провисания буксира в воздухе в наиболее компактной форме. Однако для практических приложений, как убедимся в дальнейшем, оно не совсем удобно.

Поэтому получим уравнение для определения провисания троса в воздухе в параметрической форме.

На основании уравнений (2.4.4) и (2.4.8) запишем

$$\begin{aligned} d(T \cos \alpha) &= 0; \\ d(T \sin \alpha) - \gamma dS &= 0. \end{aligned}$$

Раскрывая дифференциалы, вместо последних выражений получим

$$\begin{aligned} dT \cos \alpha - T \sin \alpha \cdot d\alpha &= 0; \\ dT \sin \alpha + T \cos \alpha \cdot d\alpha - \gamma dS &= 0, \end{aligned}$$

откуда после несложных преобразований находим

$$\left. \begin{aligned} dT - \gamma dS \cdot \sin \alpha &= 0; \\ T d\alpha - \gamma dS \cdot \cos \alpha &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (2.4.16)$$

Первое из полученных уравнений дает

$$dT = \gamma dz$$

или после интегрирования

$$\int_{T_n}^T dT = \gamma \int_{z_n}^z dz$$

получим

$$T = T_n + \gamma(z - z_n). \quad (2.4.17)$$

Так как z_n определяет ординату точки выхода троса на поверхность, а T_n — его натяжение в этой точке, то при z , равном ординате закрепления буксира на судне, вместо (2.4.17) можно записать

$$T = T_n + \gamma h_0, \quad (2.4.18)$$

где h_0 — высота крепления буксира на судне относительно поверхности моря.

Как и ранее, получим еще выражение для натяжения троса в функции его углов наклона.

Из уравнений (2.4.16) нетрудно найти

$$\frac{dT}{T} = \operatorname{tg} \alpha d\alpha.$$

После интегрирования

$$\int_{T_n}^T \frac{dT}{T} = \int_{\alpha_n}^{\alpha} \operatorname{tg} \alpha \cdot d\alpha$$

и последующего потенцирования получим

$$T = T_n \frac{\cos \alpha_n}{\cos \alpha}. \quad (2.4.19)$$

Так как из второго уравнения (2.4.16)

$$\frac{d\alpha}{dS} = \frac{\gamma}{T} \cos \alpha,$$

то по мере удаления от поверхности моря вверх α возрастает, следовательно, величина T , определяемая выражением (2.4.19), также будет увеличиваться.

Дифференцируя уравнение (2.4.19), имеем

$$dT = T_n \cdot \cos \alpha_n \frac{\sin \alpha}{\cos^2 \alpha} d\alpha. \quad (2.4.20)$$

Кроме того, из первого уравнения (2.4.16) находим

$$dS = \frac{dT}{\gamma \sin \alpha}$$

или, подставляя вместо dT его выражение из (2.4.20), получаем

$$dS = \frac{T_n}{\gamma} \cos \alpha_n \frac{d\alpha}{\cos^2 \alpha}. \quad (2.4.21)$$

С учетом ранее указанных дифференциальных соотношений из (2.4.21) дополнительно получим

$$\left. \begin{aligned} dz &= \frac{T_n}{\gamma} \cos \alpha_n \frac{\sin \alpha}{\cos^2 \alpha} d\alpha; \\ dx &= \frac{T_n}{\gamma} \cos \alpha_n \frac{d\alpha}{\cos \alpha}. \end{aligned} \right\} \quad (2.4.22)$$

В выражениях (2.4.21) и (2.4.22) имеем дело с табличными интегралами, поэтому после интегрирования найдем

$$\left. \begin{aligned} S &= S_n + \frac{T_n}{\gamma} \cos \alpha_n (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \alpha_n); \\ z &= z_n + \frac{T_n}{\gamma} \cos \alpha_n (\sec \alpha - \sec \alpha_n); \\ x &= x_n + \frac{T_n}{\gamma} \cos \alpha_n \cdot \ln \frac{\operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\alpha}{2} \right)}{\operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\alpha_n}{2} \right)}. \end{aligned} \right\} \quad (2.4.23)$$

В точке закрепления буксира на судне легко измерить его угол отклонения от вертикали β , тогда значение α в вышеприведенных формулах следующее:

$$\alpha = \frac{\pi}{2} - \beta.$$

Таким образом, по формулам (2.4.1), (2.4.2), (2.4.19) и (2.4.23) полностью решается рассмотренная задача в аналитическом виде.

Ранее указывалось, что при решении подобного рода задач требуется задать граничные условия на концах троса. В данной задаче для двух сред различной плотности следовало бы поставить четыре граничных условия. Нами сформулировано только два условия для концов буксира, находящихся снизу в воде и сверху в воздухе. Поэтому для определения значений T_n и α_n на границе раздела сред и практической реализации задачи необходимо поставить еще два условия на основании выражений (2.4.1), (2.4.2), (2.4.19) и (2.4.23).

Для каждого отдельного случая, как будет видно из приводимых далее примеров, это требует дополнительных измерений величин, определяемых упомянутыми выше выражениями.

§ 5. Расчет глубины погружения электродов ЭМИТ

Попытка рассмотреть задачу о глубине буксирования электродов электромагнитного измерителя течений (ЭМИТ) впервые была предпринята, по-видимому, в работе В. В. Новыша [35]. Правильная интерпретация результатов измерений с помощью ЭМИТ, как утверждает автор, возможна лишь в том случае, когда известно на какой глубине идет буксируемая за судном система, состоящая из двух неодинаковой длины кабелей с электродами на концах, и каково взаимное расположение этих кабелей.

Электромагнитный метод измерения морских течений открывает широкие, еще не совсем изученные возможности не только повышения безопасности мореплавания, когда результаты прямых измерений ЭМИТ позволяют при прокладке пути судна учитывать его снос течением, но также и в изучении вертикальной структуры морских течений. Уже первые опыты применения ЭМИТ [8, 9] показали его перспективность.

Рассмотрим задачу определения координат электродов ЭМИТ и, в частности, их глубины погружения при буксировании, что, в конечном счете, определяет горизонт, на котором измеряются этим методом морские течения.

Для случая, рассмотренного в упоминавшейся работе [35], использовался кабель-трос диаметром 0,009 м. Вес погонного метра этого кабеля в воде (ρ) и воздухе (γ) составлял соответственно 0,035 и 0,098 кг. Вес электрода в воде $Q = 0,15$ кг, а его лобовое сопротивление R_x рассчитывалось по формуле:

$$R_x = 0,089 \cdot V^2.$$

Диапазон скорости буксирования электродов от 1 до 10 узлов представляется вполне достаточным для практических целей. Соотношения между наклоном троса на его нижнем конце α_0

и критическим значением угла атаки α_k , рассчитанным по формулам гл. II, § 1, представлены в табл. 3.

Таблица 3
Наклон троса в точке прикрепления электрода α_0 и критические углы атаки α_k при различной скорости буксирования

V		α_0	α_k
узлы	м/с		
1	0,51	81,12	27,56
2	1,03	58,01	14,00
3	1,54	35,44	9,36
4	2,05	21,81	7,03
5	2,56	14,37	5,63
6	3,08	10,09	4,69
7	3,59	7,45	4,02
8	4,10	5,71	3,52
9	4,62	4,52	3,13
10	5,13	3,66	2,82

Как видно из данных табл. 3, соотношения между α_0 и α_k удовлетворяют неравенству (2.2.16). Поэтому для решения задачи можно использовать результаты, полученные в предыдущем параграфе.

Одним из указанных дополнительных и необходимых двух условий для границы раздела двух сред в данном случае можно взять легко измеряемую высоту крепления кабель-троса на судне h_0 над водной поверхностью. Тогда на основании второго уравнения (2.4.23) можно записать:

$$h_0 = \frac{T_n}{\gamma} \cdot \cos \alpha_n (\sec \alpha - \sec \alpha_n). \quad (2.5.1)$$

Если в качестве второго условия взять длину кабель-троса, находящегося в воздухе S_b , то на основании первого уравнения (2.4.23) получим

$$S_b = \frac{T_n}{\gamma} \cdot \cos \alpha_n (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \alpha_n).$$

Так как для верхней части кабель-троса в точке крепления его на судне

$$\alpha = \frac{\pi}{2} - \beta,$$

то из вышезаписанных уравнений найдем

$$b = \frac{\operatorname{cosec} \beta - \sec \alpha_n}{\operatorname{ctg} \beta - \operatorname{tg} \alpha_n}, \quad (2.5.2)$$

где

$$b = \frac{h_0}{S_b}. \quad (2.5.3)$$

Трансцендентное уравнение (2.5.2), как нетрудно убедиться, может быть решено относительно наклона троса α_n на поверхности моря в функции легко измеряемых величин: угла отклонения троса от вертикали β и отношения b вертикальной проекции надводной части троса h_0 к его длине S_b :

$$\alpha_n = 2 \operatorname{arctg} \frac{b \cdot \sin \frac{\beta}{2} - \cos \frac{\beta}{2}}{\sin \frac{\beta}{2} - b \cdot \cos \frac{\beta}{2}}.$$

Если измерение длины надводной части кабель-троса по каким-либо соображениям вызывает значительные трудности, то в качестве второго условия можно определить горизонтальную проекцию надводной части троса x_b . Тогда из третьего уравнения (2.4.23) будем иметь:

$$x_b = \frac{T_n}{\gamma} \cos \alpha_n \cdot \ln \frac{\operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\alpha}{2} \right)}{\operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\alpha_n}{2} \right)}. \quad (2.5.4)$$

Определение этой величины может быть легко выполнено вычислением длины катета в прямоугольном треугольнике методами прямолинейной тригонометрии (см. рис. 5). Для этой цели в месте закрепления троса на палубе судна стоит лишь измерить угол между горизонтом и точкой погружения кабель-троса на поверхности моря с помощью, например, морского угломерного прибора — секстана.

Пусть этот измеренный угол будет ε (см. рис. 5). Тогда горизонтальная проекция надводной части троса x_b , очевидно, определится так:

$$x_b = h_0 \cdot \operatorname{ctg} \varepsilon. \quad (2.5.5)$$

Теперь из уравнений (2.5.1) и (2.5.4) определяем

$$C = \frac{\operatorname{cosec} \beta - \sec \alpha_n}{\operatorname{ctg} \frac{\beta}{2}} \cdot \ln \frac{\operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\alpha_n}{2} \right)}{\operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\alpha}{2} \right)}, \quad (2.5.6)$$

где, очевидно,

$$C = \frac{h_0}{x_b} = \operatorname{tg} \varepsilon. \quad (2.5.7)$$

Таким образом, по известным из измерений значениям h_0 , ε и β можно найти горизонтальную проекцию надводной части кабель-троса из уравнения (2.5.5) и его длину S_b на основании уравнения (2.5.3) при условии предварительного вычисления угла атаки α_n на границе раздела воздуха и воды из решения уравнений (2.5.6) и (2.5.7):

$$\operatorname{tg} \varepsilon = \frac{\operatorname{cosec} \beta - \sec \alpha_n}{\operatorname{ctg} \frac{\beta}{2}} \cdot \ln \frac{1}{\operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\alpha_n}{2} \right)}. \quad (2.5.8)$$

Для того чтобы не иметь дела с громоздкими вычислениями по определению α_n из решения трансцендентного уравнения (2.5.8), можно заранее составить таблицы, из которых α_n будет определяться в функции углов β и ε . Если α_n известно, то длина надводной части кабель-троса S_b , очевидно, будет равна:

$$S_b = \frac{1}{b} \cdot h_0 = k_b h_0. \quad (2.5.9)$$

По этим же таблицам нетрудно рассчитать коэффициент k_b , который будет уже функцией углов β и α_n , определяемой уравнением (2.5.2):

$$k_b = \frac{\operatorname{ctg} \beta - \operatorname{tg} \alpha_n}{\operatorname{cosec} \beta - \sec \alpha_n}. \quad (2.5.10)$$

Значения α_n в этих таблицах, очевидно, всегда должны удовлетворять неравенству (2.2.16).

Пример расчета по формулам (2.5.8) и (2.5.10) приведен в табл. 4 для углов ε , изменяющихся от $5,5^\circ$ до $29,95^\circ$, углов β от 44° до 84° , α_n от 2° до 26° , при которых значение коэффициента k_b изменяется от 2,02 до 10,43.

Как видно из табл. 4, значения α_n и k_b получаются по известным значениям β и ε , которые легко могут быть измерены на судне. Эти данные позволяют в дальнейшем легко рассчитать длину надводной части кабель-троса S_b , а по известной длине кабель-троса S , вытравленного за борт, нетрудно найти и длину его подводной части S_n :

$$S_n = S - S_b = S - k_b h_0. \quad (2.5.11)$$

Заметим, что значение S_n может быть определено еще и по известному α_n на основании первой формулы (2.4.2):

$$S_n = -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha_n} \Phi(\alpha) d\alpha. \quad (2.5.12)$$

Другие неизвестные в этой задаче — глубина погружения буксируемого электрода z_n и горизонтальная проекция

Таблица 4
Значения α_n и k_b при различных углах ε и β

ε°	β°	α_n°	k_b	ε°	β°	α_n°	k_b
29,95	49	17	2,02	20,50	69	20	2,86
29,78	54	23	2,02	20,22	54	2	2,94
29,29	44	8	2,08	20,15	64	14	2,91
28,64	49	14	2,11	20,06	59	8	2,94
28,54	59	26	2,09	19,02	69	17	3,07
28,40	54	20	2,11	18,72	64	11	3,12
28,02	44	5	2,18	18,66	59	5	3,15
27,33	49	11	2,20	17,55	69	14	3,32
27,10	59	23	2,20	17,29	64	8	3,38
27,03	54	17	2,21	17,25	59	2	3,41
26,74	44	2	2,28	16,08	69	11	3,61
26,02	49	8	2,31	15,86	64	5	3,68
25,67	54	14	2,32	15,00	74	14	3,86
25,67	59	20	2,31	14,63	69	8	3,97
24,69	49	5	2,43	14,43	64	2	4,04
24,51	64	23	2,41	13,52	74	11	4,28
24,31	54	11	2,45	13,17	69	5	4,40
24,26	59	17	2,44	12,04	74	8	4,80
23,36	49	2	2,57	11,72	69	2	4,95
23,04	64	20	2,56	10,57	74	5	5,46
22,95	54	8	2,59	9,50	79	8	6,06
22,85	59	14	2,58	9,09	74	2	6,34
21,59	64	17	2,72	8,01	79	5	7,18
21,59	54	5	2,75	6,53	79	2	8,81
21,45	59	11	2,75	5,50	84	5	10,43

погруженной части кабель-троса x_n — определяются также из уравнений (2.4.2) по известному значению α_n :

$$\left. \begin{aligned} z_n &= -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha_n} \Phi(\alpha) \sin \alpha \cdot d\alpha; \\ x_n &= -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha_n} \Phi(\alpha) \cos \alpha \cdot d\alpha. \end{aligned} \right\} \quad (2.5.13)$$

Уравнения (2.5.12) и (2.5.13) позволяют рассчитать применительно к данной конкретной задаче все неизвестные величины при различных скоростях буксирования электродов ЭМИТ. Горизонтальное отстояние x электрода от точки выпуска кабель-троса с судна, очевидно, определится так:

$$x = x_b + x_n. \quad (2.5.14)$$

Расстояние же по вертикали z между той же точкой выпуска и электродом в воде будет

$$z = h_0 + z_n. \quad (2.5.15)$$

В табл. 5 приведены данные о значениях S_n , x_n и z_n при различных скоростях буксирования электродов от 1 до 10 узлов

Таблица 5

Длина S_n и проекции x_n и z_n погруженной части кабель-троса при различных скорости буксирования V и углах атаки α_n на поверхности моря

V , узлы	α_n°	S_n , м	x_n , м	z_n , м	V , узлы	α_n°	S_n , м	x_n , м	z_n , м
1	27,56	1735,2	1537,6	14,3	6	5,99	1,1	1,1	0,1
1	30,23	4,0	2,9	2,6	6	6,25	1,0	0,9	0,1
1	32,90	2,8	1,9	2,0	6	6,51	0,8	0,8	0,1
1	35,57	2,2	1,4	1,7	7	4,03	7,3	7,3	0,5
1	38,24	1,8	1,1	1,4	7	4,20	3,1	3,0	0,3
1	40,91	1,5	0,8	1,2	7	4,37	2,3	2,3	0,2
1	43,58	1,3	0,7	1,1	7	4,54	1,9	1,9	0,2
1	46,25	1,1	0,5	1,0	7	4,71	1,6	1,5	0,2
1	48,92	1,0	0,4	0,8	7	4,88	1,3	1,3	0,1
1	51,59	0,8	0,4	0,7	7	5,05	1,1	1,1	0,1
2	14,01	43,4	42,0	1,8	7	5,22	1,0	1,0	0,1
2	16,21	1,5	1,4	0,7	8	3,52	14,3	14,3	0,6
2	18,41	1,1	0,9	0,5	8	3,62	3,7	3,7	0,3
2	20,61	0,8	0,7	0,4	8	3,72	2,8	2,8	0,2
3	9,37	16,8	16,6	1,0	8	3,82	2,3	2,3	0,2
3	10,67	1,4	1,3	0,4	8	3,92	2,0	2,0	0,2
3	11,97	1,0	0,9	0,3	8	4,02	1,7	1,7	0,1
3	13,27	0,8	0,7	0,3	8	4,12	1,5	1,5	0,1
4	7,03	169,2	167,9	1,0	8	4,22	1,3	1,3	0,1
4	7,76	1,7	1,7	0,3	9	3,13	11,1	11,1	0,5
4	8,49	1,2	1,2	0,3	9	3,19	4,3	4,3	0,3
4	9,22	1,0	0,9	0,2	9	3,25	3,4	3,3	0,2
4	9,95	0,8	0,8	0,2	9	3,31	2,8	2,8	0,2
5	5,63	14,4	14,3	0,7	9	3,37	2,4	2,4	0,2
5	6,06	2,1	2,1	0,3	9	3,43	2,0	2,0	0,1
5	6,49	1,6	1,5	0,2	9	3,49	1,8	1,8	0,1
5	6,92	1,2	1,2	0,2	9	3,55	1,6	1,6	0,1
5	7,35	1,0	1,0	0,2	10	2,82	8,5	8,5	0,4
5	7,78	0,9	0,8	0,2	10	2,86	4,6	4,6	0,2
6	4,69	108,1	107,7	0,9	10	2,90	3,6	3,6	0,2
6	4,95	2,6	2,6	0,3	10	2,94	3,0	3,0	0,2
6	5,21	2,0	1,9	0,2	10	2,98	2,5	2,5	0,1
6	5,47	1,6	1,6	0,2	10	3,02	2,2	2,2	0,1
6	5,73	1,3	1,3	0,2	10	3,06	1,9	1,9	0,1

и различных углах атаки α_n кабель-троса у морской поверхности. Для тех случаев, когда длина погруженной части кабель-троса при той или иной скорости буксирования оказывается недостаточной, устремляя $\alpha_n \rightarrow \alpha_k$ и вычисляя интеграл (2.5.12), можно найти практически любые значения S_n в пределах от указанных в табл. 5 и до бесконечности и соответствующие найденному значению α_n величины x_n и z_n — по формулам (2.5.13).

Из приведенных в табл. 5 данных следует, что использование методики, изложенной в работе [8, 9, 35], доставляет весьма

ограниченные возможности применения ЭМИТ для исследования вертикальной структуры течений, так как практически уже при скоростях буксирования от трех узлов и более электроды располагаются на глубине не более 1 м. Практическая же значимость упомянутых исследований вытекает прежде всего из того, что в настоящее время не имеется соответствующих измерителей течений, с помощью которых можно было бы определить вертикальную эпюру скоростей течений именно в приповерхностном слое моря, подверженном интенсивному воздействию ветровых волн, создающих сложную структуру поля скоростей в плане. Для выполнения таких исследований, очевидно, потребуется усовершенствовать конструкцию существующих электродов с тем, чтобы глубину их погружения можно было изменять в зависимости от различных скоростей буксирования. На современном этапе развития техники эта задача представляется легко осуществимой.

Как видно из изложенного, в результате полностью решена задача об определении глубины погружения электродов ЭМИТ при их буксировании, и кроме того можно получить точные значения других неизвестных в данной задаче. Это же в дальнейшем позволит не только усовершенствовать, но и значительно расширить применение ЭМИТ в исследованиях морских течений.

§ 6. Расчет непотопляемости установленных на якорь надводных знаков

Надводные знаки, установленные на якорь, должны сохранять свое положение на поверхности моря при любых погодных условиях. При наличии ветра над морем они будут испытывать его воздействие, а также порождаемых им волн и течений.

Воздействие ветра проявляется в том, что на надводную часть знака будет действовать результирующая сила давления воздушного потока, точка приложения которой определится центром объема поверхности его надводной части.

Морские течения создают аналогичную составляющую для его подводной части, причем ее точка приложения определится положением центра объема вытесненной жидкости. Конструкция надводных знаков обычно такова, что для придания устойчивости их положению на поверхности моря центры их инерции и центры объема вытесняемой ими жидкости при погружении в воду никогда не совпадают.

Результирующее воздействие воздушного и водного потоков в общем случае создает моменты сил, стремящихся поставить надводный знак под некоторым углом к набегающим потокам воздуха и воды. В состоянии равновесия моменты этих сил обычно уравниваются моментом силы тяжести, возникающим при наклоне знака относительно уровенной поверхности. Момент силы тяжести будем стремиться вернуть надводный

знак в нормальное положение относительно направления потоков.

Поэтому для придания большей устойчивости надводным знакам всегда стремятся увеличить величину этого момента, устанавливая в их подводной части на некотором расстоянии от поверхности так называемые грузы-противовесы. В настоящее время формы используемых на практике надводных знаков настолько разнообразны, что рассматривать какую-либо конкретную форму практически невозможно. Поэтому ограничимся лишь общими замечаниями о силах, возникающих при их обтекании водным и воздушным потоками.

Особого внимания заслуживает вопрос о волнах, под действием которых надводный знак непрерывно перемещается. Эти перемещения имеют свои особенности. Находясь на заднем волновом склоне, надводный знак под действием силы тяжести и натяжения, связывающего его с якорем троса, будет стремиться соскользнуть к «подошве» волны, где орбитальные скорости частиц воды ускорят его движение навстречу переднему склону волны, как бы «вспарывая» его. Орбитальные скорости в гребне волны создают при этом максимальное давление на его подводную часть.

Если на поверхности моря наблюдается течение скоростью V_T и его направление совпадает с направлением распространения волн, то максимальная скорость водного потока, действующая на подводную часть знака, очевидно, будет

$$V = V_T + \frac{\pi h_1}{\tau}, \quad (2.6.1)$$

где h_1 — высота волн; τ — их период.

В целом же, скорость потока V будет носить импульсивный характер, причем максимумы импульсов соответствуют прохождению гребня волны, а минимумы — ее «подшвы».

Когда скорость поверхностного течения и направление распространения волн не совпадают, то для определения суммарной скорости потока на основании теоремы косинусов находим

$$V = \sqrt{V_T^2 + U_0^2 \cos^2 \sigma \cdot t + 2V_T U_0 \cos \psi \cdot \cos \sigma \cdot t}, \quad (2.6.2)$$

где $U_0 = \frac{\pi h_1}{\tau}$; $\sigma = \frac{2\pi}{\tau}$; ψ — угол между направлением распространения волн и вектором течения.

Максимальная же скорость потока в этом случае, очевидно, равна

$$V_{\text{макс}} = \sqrt{V_T^2 + U_0^2 + 2V_T U_0 \cos \psi}. \quad (2.6.3)$$

Для определения условий непотопляемости надводного знака выберем систему координат. Ее начало возьмем в точке прикрепления верхней части троса на поверхности моря, ось x

направлена навстречу набегающему потоку жидкости, ось z — вертикально вниз. Такой выбор системы координат позволит воспользоваться результатами, полученными в гл. II, § 1.

Для решения задачи определим граничные условия на поверхности моря. Если обозначить через Q_p вес вытесняемой надводным знаком жидкости при его полном погружении в воду, а через G — его вес в воздухе, то, очевидно, чистый запас плавучести знака Q_3 составит:

$$Q_3 = Q_p - G. \quad (2.6.4)$$

Если к такому знаку прикреплен трос, связывающий его с якорем в месте установки, то при нахождении знака на поверхности моря расходуется некоторый запас его плавучести Q_3 , уравниваемый вертикальной компонентой натяжения троса

$$Q = q \cdot Q_3; \quad (0 < q < 1). \quad (2.6.5)$$

Как показано далее, значение q легко может быть задано в зависимости от условий конкретной практической задачи.

Конструкция надводного знака или же способ прикрепления его к тросу в общем случае могут быть и такими, что при воздействии на него сил давления воздуха и воды, его вертикальная ось симметрии образует некоторый наклон относительно вертикали. В этом случае, как указывалось, результирующая сил давления набегающего потока жидкости или воздуха помимо лобового сопротивления имеет еще и вертикальную составляющую R_z . Эта составляющая может быть определена по формуле, аналогичной (1.1.1):

$$R_z = C_z \frac{\rho V^2}{2} x_x, \quad (2.6.6)$$

где ρ — массовая плотность воды; x_x — проекция миделева сечения подводной части знака на горизонталь.

Коэффициент сопротивления C_z может быть, как и ранее, определен из продувок моделей при разных углах наклона знака в аэродинамических трубах, причем, он будет, очевидно, различен при разных углах наклона к горизонту.

Таким образом, если вертикальная компонента натяжения троса уравнивается архимедовой силой Q , то в общем случае для ее определения будем иметь

$$Q = q \cdot Q_3 \pm R_z. \quad (2.6.7)$$

В этой формуле знак (+) берется в том случае, если R_z направлена вверх, а знак (—) — если вниз.

Как видно, составляющая R_z в соответствии с формулой (2.6.7) в зависимости от конструкции надводного знака будет либо уменьшать, либо увеличивать его плавучесть Q . Очевидно, чтобы надводный знак всегда оставался на поверхности моря, одним из условий должно быть $Q > 0$.

Как правило, при расчетах горизонтальной составляющей натяжения троса на поверхности давлением ветра на надводную часть знака можно пренебречь вследствие небольшой плотности воздуха относительно плотности воды. Если по каким-либо соображениям это недопустимо, то составляющая сил давления воздуха R_{bx} может быть рассчитана по формуле, аналогичной (1.1.1)

$$R_{bx} = C_x \frac{\rho_b V_b^2}{2} \kappa_z, \quad (2.6.8)$$

где ρ_b — массовая плотность воздуха; V_b — скорость ветра; κ_z — проекция миделева сечения надводной части знака на вертикаль.

Для расчета сил давления воды на подводную часть знака имеем формулу аналогичную (2.6.8):

$$R_x = C_x \frac{\rho V^2}{2} \kappa_z. \quad (2.6.9)$$

Результирующее натяжение троса T_0 в начале координат, т. е. у поверхности моря, будет

$$T_0 = \sqrt{Q^2 + (R_x + R_{bx})^2}, \quad (2.6.10)$$

а его уклон к горизонту α_0 соответственно

$$\alpha_0 = \arctg \frac{Q}{R_x + R_{bx}}. \quad (2.6.11)$$

Из условия положения знака на поверхности следует, что вертикальная проекция троса z всегда будет равна глубине моря H . Тогда натяжение троса T_n плавучести p у якоря в соответствии с результатами гл. II, § 1 можно вычислить по формуле

$$T_n = T_0 - pH, \quad (2.6.12)$$

а его угол наклона α_n у якоря в соответствии с формулами (2.1.9) — (2.1.11) может быть найден из решения трансцендентного уравнения (2.1.9)

$$T_n = B \cdot T_0 \left(\frac{h + n - \cos \alpha_n}{h - n + \cos \alpha_n} \right)^A;$$

$$A = \frac{p}{\sqrt{p^2 + 4k^2}};$$

$$B = \left(\frac{h - n + \cos \alpha_0}{h + n - \cos \alpha_0} \right)^A.$$

Учитывая таблицы численных значений интегралов J_T, J_S, J_x, J_z (см. прил. 1), вместо последних выражений для расчетов можно использовать формулу (2.1.18):

$$T_n - T_0 = T_0 \left(J_T \left| \frac{\alpha_n}{\frac{\pi}{2}} \right. - J_T \left| \frac{\alpha_0}{\frac{\pi}{2}} \right. \right). \quad (2.6.13)$$

Определив таким образом α_0 и α_n , можно найти длину троса, соединяющего надводный знак с якорем, при которой он всегда будет оставаться на поверхности моря. Из формулы (2.1.13) теперь нетрудно найти

$$S \geq -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha_n} \frac{(h+n-\cos \alpha)^{A-1}}{(h-n+\cos \alpha)^{A+1}} d\alpha$$

или с учетом таблицы (см. прилож. 1)

$$S \geq T_0 \left(J_S \left| \frac{\alpha_n}{2} \right. - J_S \left| \frac{\alpha_0}{2} \right. \right). \quad (2.6.14)$$

Таким образом, условие (2.6.14) является необходимым и достаточным для того, чтобы надводный знак, установленный на якоре, всегда оставался на поверхности моря.

Для практических расчетов по формулам (2.6.11)—(2.6.14) необходимо учитывать следующее. Так как скорости орбитального движения частиц воды в волнах очень быстро затухают с глубиной, их следует учитывать лишь при расчете компонентов давления R_x и R_z , действующих на поверхности моря. При определении же углов уклона троса у якоря по формуле (2.6.13) и необходимой длины троса по формуле (2.6.14) в расчетах следует использовать лишь скорость течения V_T . Если бы возникла необходимость учесть также воздействие орбитальных скоростей частиц воды на трос, то такой учет в принципе выполним в решении данной задачи, хотя это привело бы к усложнению расчетов. В заключительной части работы будут указаны методы таких вычислений. Здесь же ограничимся приведенными выше замечаниями и рассмотрим несколько примеров.

Первый пример. На тросе диаметром 0,005 м требуется поставить в море на глубине 100 м буй цилиндрической формы так, чтобы при экстремальных условиях (скорость течения $V_T = 1,5$ м/с, скорость ветра 20 м/с, высота волны $h_1 = 4$ м и период $\tau = 6$ с) он оставался на поверхности, т. е. расходовал бы при погружении в воду не более 90 % своего запаса плавучести. Направления распространения волн и течений совпадают.

Пусть буй снабжен грузом-противовесом, удерживающим его в вертикальном положении. Характеристика буя: высота — 1 м, диаметр — 0,5 м, вес в воздухе — 42 кг, полное водоизмещение $Q_p = 200$ кг.

Для запаса чистой плавучести Q_3 по формуле (2.6.4) получим

$$Q_3 = 200 - 42 = 158 \text{ кгс.}$$

Так как по условиям задачи буй не должен терять 90 % своего запаса чистой плавучести, то $q = 0,9$. Тогда по формуле (2.6.5)

$$Q = 0,9 \cdot 158 = 142,2 \text{ кгс.}$$

Площади миделевых сечений надводной и подводной частей буя определим следующим образом. Так как площадь миделева сечения всего буя в данной задаче равна

$$x = 1 \cdot 0,5 = 0,5 \text{ м}^2,$$

то площадь его подводной части составляет

$$x_n = q \cdot x = 0,9 \cdot 0,5 = 0,45 \text{ м}^2,$$

а надводной

$$x_H = 0,5 - 0,45 = 0,05 \text{ м}^2.$$

Массовые плотности воздуха ρ_b и воды ρ , необходимые для расчетов, как известно, равны

$$\rho_b = 0,126 \frac{\text{кг} \cdot \text{с}^2}{\text{м}^4};$$

$$\rho = 102 \frac{\text{кг} \cdot \text{с}^2}{\text{м}^4}.$$

Для буюв цилиндрической формы $C_x = 1,2$. Поэтому расчет лобового сопротивления надводной части буя по формуле (2.6.8) дает

$$R_{bx} = 1,2 \frac{0,126 \cdot 400}{2} \cdot 0,05 = 1,5 \text{ кгс}.$$

Для скорости водного потока V на поверхности воды на основании формулы (2.6.1) получим

$$V = 1,50 + \frac{3,14 \cdot 4}{6} \approx 3,59 \text{ м/с}.$$

Теперь по формуле (2.6.8) определим лобовое сопротивление подводной части буя

$$R_x = 1,2 \cdot \frac{102 \cdot 3,59^2}{2} \cdot 0,45 \approx 355 \text{ кгс}.$$

Тогда натяжение троса T_0 на поверхности моря в точке его прикрепления к бую на основании формулы (2.6.9) будет

$$T_0 = \sqrt{142,2^2 + (355 + 1,5)^2} \approx 384 \text{ кгс},$$

а его угол наклона α_0 по формуле (2.6.10):

$$\alpha_0 = \text{arctg} \frac{142,2}{355 + 1,5} \approx 21,5^\circ.$$

Натяжение троса у якоря определяем по формуле (2.6.12)

$$T_n = 384 - 0,083 \cdot 100 = 375,7 \text{ кгс}.$$

Для определения наклона троса у якоря обратимся к таблице численных значений интегралов (см. прил. 1). Предварительно из формулы (2.6.13) найдем

$$J_T \left| \frac{\alpha_n}{\pi} = \frac{T_n - T_0}{T_0} + J_T \left| \frac{\alpha_0}{\pi} \right.$$

Из таблицы для троса диаметром 0,005 м, $\rho = 0,083$ и $V = 1,5$ м/с получим

$$J_T \left| \frac{21,5^\circ}{\pi} = 0,846 23.$$

Тогда в соответствии с вышенаписанными выражениями

$$J_T \left| \frac{\alpha_n}{\pi} = \frac{375,7 - 384}{384} + 0,846 23 = 0,824 62$$

и из таблиц имеем

$$\alpha_n = 13^\circ.$$

Для вычисления необходимой длины троса из той же таблицы находим:

$$J_S \left| \frac{21,5^\circ}{\pi} = 2,648 57; \quad J_S \left| \frac{13^\circ}{\pi} = 3,538 56.$$

Подставив найденные значения в формулу (2.6.14), получим

$$S \geq 384 (3,539 - 2,649) \approx 341,8 \text{ м.}$$

Таким образом, для того чтобы буй рассмотренной конструкции при его установке на глубине 100 м в экстремальных погодных условиях оставался на поверхности моря, его следует устанавливать на тросе длиной не менее 341,8 м.

Так как углы наклона троса на поверхности α_0 и у якоря α_n теперь определены, то при необходимости нетрудно найти другие неизвестные в этой задаче, например, горизонтальное отстояние буя от якоря, а также компоненты натяжений прикрепленного к нему троса T_z и T_x по формулам, приведенным ранее в гл. II, § 1.

Вертикальная компонента натяжения троса у якоря в этом случае составляет

$$T_z = 375,7 \cdot \sin 13^\circ \approx 74,5 \text{ кгс,}$$

а горизонтальная составляющая равна

$$T_x = 375,7 \cdot \cos 13^\circ \approx 365,9 \text{ кгс.}$$

Следовательно, чтобы якорь не отрывался от грунта его вес в воде должен быть более 74,5 кг. Кроме того, он должен противостоят горизонтальному усилию в 366 кг. В этом случае якорь останется неподвижным.

Второй пример. Предположим, к бую вышеуказанных габаритов прикреплены обтекатели таким образом, что его коэффициент лобового сопротивления уменьшился в три раза, т. е. $C_x = 0,4$. Требуется узнать: на тросе какой длины ($D = 0,005$ м) должен быть установлен буй с тем, чтобы при глубине постановки 100 м он оставался на поверхности моря при тех же самых погодных условиях и расходовал при этом, как и ранее, не более 90% запаса чистой плавучести.

Выполняя вычисления, как и в первом примере, последовательно определяем

$$R_{bx} = 0,4 \frac{0,126 \cdot 400}{2} 0,05 = 0,5 \text{ кгс};$$

$$R_x = 0,4 \frac{102 \cdot 3,59^2}{2} 0,45 = 118,3 \text{ кгс};$$

$$T_0 = \sqrt{142,2^2 + (118,3 + 0,5)^2} = 185,2 \text{ кгс};$$

$$\alpha_0 = \operatorname{arctg} \frac{142,2}{118,8 + 0,5} = 50,1^\circ;$$

$$T_n = 185,2 - 0,083 \cdot 100 = 176,9 \text{ кгс};$$

$$J_T \left| \frac{\pi}{2} \right|^{50,1^\circ} = 0,91669;$$

$$J_T \left| \frac{\alpha_n}{2} \right| = \frac{176,9 - 185,2}{185,2} + 0,91669 = 0,87187.$$

Следовательно, наклон троса у якоря

$$\alpha_n = 31,3^\circ.$$

Из таблицы (см. прил. 1) находим

$$J_S \left| \frac{\pi}{2} \right|^{50,1^\circ} = 1,09820; \quad J_S \left| \frac{\pi}{2} \right|^{31,3^\circ} = 1,94375.$$

Из формулы (2.6.14) получаем

$$S \geq 185,2 (1,944 - 1,098) = 157,4 \text{ м}.$$

Таким образом, в данном случае при тех же самых погодных условиях буй может быть установлен на тросе длиной 157,4 м, т. е. приблизительно в два раза меньшей по сравнению с предыдущим примером.

Компоненты натяжения троса у якоря теперь будут:

$$T_z = 176,9 \cdot \sin 31,3^\circ = 93,0 \text{ кгс};$$

$$T_x = 176,9 \cdot \cos 31,3^\circ = 150,3 \text{ кгс}.$$

Приведенные примеры наглядно показывают, какие практические достоинства заключает в себе использование хорошо обтекаемых надводных знаков. Стоило к цилиндру прикрепить обтекатель и при той же самой его грузоподъемности можно получить существенный экономический эффект.

Следует отметить, что в настоящее время почти всюду используются в качестве надводных знаков вежи, шпиртбакены которых имеют цилиндрическую форму. Форма эта, как видно из приведенных примеров, с точки зрения практического использования не является наилучшей и потому из опыта работ известны случаи значительных потерь оборудования при выполнении экспедиционных исследований.

Можно было бы значительно расширить число рассмотренных случаев. Однако не будем делать этого, поскольку решение таких задач, как только что было показано, легко сводится к примерам, подробно рассмотренных в гл II, § I.

Глава III

НЕРАВНОМЕРНО НАГРУЖЕННЫЕ СИСТЕМЫ

§ 1. Равновесие стационарных систем с положительной плавучестью

Как указывалось, неравномерно нагруженные системы представляют собою некоторое количество каких-либо измерительных приборов, соединенных друг с другом гибким тросом. Верхний конец троса такой системы может быть связан с буюм положительной плавучести, а нижний — с якорем, который удерживает систему в заданном месте. Примером такого рода систем являются автономные станции для измерения морских течений, когда на тросе между якорем и так называемым поддерживающим буюм устанавливается несколько самописцев.

Рассмотрим задачу о равновесии данной системы, когда на нее воздействуют морские течения, изменяющие глубину погружения самописцев, а следовательно, и горизонты их первоначальной установки.

Систему координат назначим следующим образом. Ее начало находится в точке O прикрепления троса к поддерживающему бую, причем ось x , как и ранее, направлена навстречу набегающему потоку жидкости, ось z — вертикально вниз. Такой выбор системы координат позволит в дальнейшем воспользоваться результатами, полученными в гл. II, § 1.

Итак, пусть на тросе заданной длины S между якорем и погруженным на некоторую глубину поддерживающим буюм расположены на заданных расстояниях по длине троса S_i какие-либо измерительные устройства (рис. 6). В каждой точке подвески измерительных устройств условия равновесия будут определяться уже не только натяжениями троса, но и компонентами гидродинамических характеристик приборов, их плавучестью Q_i и силами лобового сопротивления R_{x_i} .

Ранее отмечалось, что статические условия для моментов воздействующих на прибор сил позволяют судить лишь об ориентации измерительного устройства относительно набегающего потока жидкости. Не рассматривая этот вопрос в данной задаче, будем считать приложенные к измерительному устройству

усиления сосредоточенными в одной точке. Так как эта точка располагается на тросе, то на нее действуют еще и силы натяжения троса. В дальнейшем такие точки будем называть точками приложения сосредоточенных нагрузок.

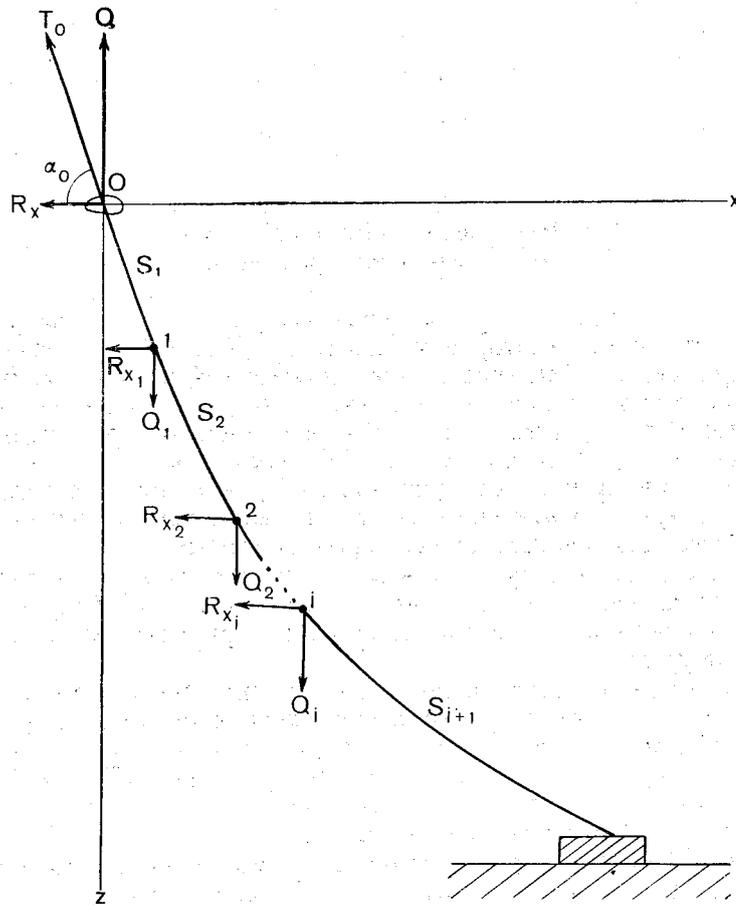


Рис. 6. Схема расположения приборов в стационарной системе с положительной плавучестью.

Из элементарных положений статики следует, что в таких точках угол наклона троса должен изменяться скачкообразно, поскольку помимо растягивающих усилий, плавно изменяющих кривизну троса, действуют еще и дополнительные нагрузки — плавучесть и лобовое сопротивление прибора, существенно отличающиеся от плавучести и лобового сопротивления элемента длины троса.

Учитывая изложенное, рассматриваемую задачу будем решать следующим образом.

Пусть на систему (см. рис. 6) действует течение со скоростью V . Поддерживающий буй системы имеет чистую плавучесть Q , а его сила лобового сопротивления R_x может быть определена по формуле (1.1.1). Тогда натяжение троса T_0 в начале координат и его угол наклона α_0 определяются, как неоднократно указывалось, следующим образом:

$$\left. \begin{aligned} T_0 &= \sqrt{Q^2 + R_x^2}; \\ \alpha_0 &= \operatorname{arctg} \frac{Q}{R_x}. \end{aligned} \right\} \quad (3.1.1)$$

Пусть первый прибор в системе закреплен в точке 1 , на отрезке троса S_1 , отделяющим его от поддерживающего буя. Тогда длина S_1 может быть выражена в функции наклона троса по формуле (2.1.13)

$$S_1 = -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha} \varphi(\alpha) d\alpha. \quad (3.1.2)$$

Эта формула позволяет по заранее заданной длине троса S_1 определить наклон троса $\alpha = \alpha_1$ при подходе к точке сосредоточенной нагрузки сверху (см. рис. 6).

Определив $\alpha = \alpha_1$ на основании результатов, полученных в гл. II, § 1, теперь можно найти проекции длины S_1 троса на оси координат x_1 и z_1 по формулам (2.1.14) и (2.1.15):

$$\left. \begin{aligned} x_1 &= -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha_1} \varphi(\alpha) \cos \alpha \cdot d\alpha; \\ z_1 &= -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha_1} \varphi(\alpha) \sin \alpha \cdot d\alpha. \end{aligned} \right\} \quad (3.1.3)$$

Очевидно, что x_1 и z_1 определяют вместе с тем и координаты точки закрепления прибора измерительной системы в выбранной системе координат.

Для определения натяжения троса T_{n_1} при подходе к точке сосредоточенной нагрузки сверху получаем

$$T_{n_1} = T_0 - pz_1. \quad (3.1.4)$$

Если бы возникла необходимость воспользоваться таблицей численных значений интегралов (см. прил. 1), то для расчетов по уравнениям (3.1.2) и (3.1.3) имели бы место формулы, аналогичные формулам (2.1.18):

$$\left. \begin{aligned} S_1 &= T_0 \left(J_S \left| \frac{\alpha_1}{2} - J_S \left| \frac{\alpha_0}{2} \right. \right. \right); \\ x_1 &= T_0 \left(J_x \left| \frac{\alpha_1}{2} - J_x \left| \frac{\alpha_0}{2} \right. \right. \right); \\ z_1 &= T_0 \left(J_z \left| \frac{\alpha_1}{2} - J_z \left| \frac{\alpha_0}{2} \right. \right. \right), \end{aligned} \right\} \quad (3.1.5)$$

причем значение α_1 находилось бы из решения первого уравнения (3.1.5) по заданному значению S_1 .

Пусть в точке 1 прибор, прикрепленный к тросу системы, имеет плавучесть Q_1 и лобовое сопротивление R_{x_1} . Если перенести начало координат в точку 1, то для определения натяжения троса T_0 , и угла наклона троса α_0 , вместо выражений (3.1.1), очевидно, получим

$$\left. \begin{aligned} T_0 &= \sqrt{(T_{n_1} \cdot \sin \alpha_1 - Q_1)^2 + (T_{n_1} \cdot \cos \alpha_1 + R_{x_1})^2}; \\ \alpha_0 &= \arctg \frac{T_{n_1} \cdot \sin \alpha_1 - Q_1}{T_{n_1} \cdot \cos \alpha_1 + R_{x_1}}. \end{aligned} \right\} \quad (3.1.6)$$

Отметим, что уравнения (3.1.6) справедливы лишь для случая, когда прикрепленное к тросу устройство обладает отрицательной плавучестью Q , в противном случае перед Q следует изменить знак.

Если второй прибор отделен от первого длиной троса S_2 , то для определения его координат, предварительно полагая

$$\left. \begin{aligned} T_0 &= T_{0_1}; \\ \alpha_0 &= \alpha_{0_1}. \end{aligned} \right\} \quad (3.1.7)$$

и используя результаты гл. II § 1, последовательно определим интересующие нас данные. Из решения уравнения (2.1.13) получаем

$$S_2 = -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha} \varphi(\alpha) d\alpha \quad (3.1.8)$$

и находим $\alpha = \alpha_2$ при подходе к точке 2 сосредоточенной нагрузки сверху по заданному значению S_2 , а затем аналогичным образом:

$$\left. \begin{aligned} x_2 &= -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha_2} \varphi(\alpha) \cos \alpha \cdot d\alpha; \\ z_2 &= -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha_2} \varphi(\alpha) \sin \alpha \cdot d\alpha; \\ T_{n_2} &= T_0 - pz_2. \end{aligned} \right\} \quad (3.1.9)$$

Здесь для расчетов также можно использовать формулы, аналогичные (3.1.5).

Очевидно, что теперь координаты точки подвеса второго прибора определяются так:

$$\left. \begin{aligned} x &= x_1 + x_2; \\ z &= z_1 + z_2. \end{aligned} \right\} \quad (3.1.10)$$

Если бы общее число прикрепляемых к тросу приборов было равно i , то, решая таким путем задачу, потребовалось бы i переносов координат, а исходные данные в новой системе каждый раз определялись бы следующим образом:

$$\left. \begin{aligned} T_{0_{i-1}} &= \sqrt{(T_{n_{i-1}} \cdot \sin \alpha_{i-1} - Q_{i-1})^2 + (T_{n_{i-1}} \cdot \cos \alpha_{i-1} + R_{x_{i-1}})^2}; \\ \alpha_{0_{i-1}} &= \arctg \frac{T_{n_{i-1}} \cdot \sin \alpha_{i-1} - Q_{i-1}}{T_{n_{i-1}} \cdot \cos \alpha_{i-1} + R_{x_{i-1}}}; \\ T_0 &= T_{0_{i-1}}; \quad \alpha_0 = \alpha_{0_{i-1}}; \\ S_i &= -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha_i} \varphi(\alpha) d\alpha; \\ x_i &= -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha_i} \varphi(\alpha) \cos \alpha \cdot d\alpha; \\ z_i &= -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha_i} \varphi(\alpha) \sin \alpha \cdot d\alpha; \\ T_{n_i} &= T_0 - pz_i. \end{aligned} \right\} \quad (3.1.11)$$

Для определения координат i -го прибора получили бы выражения, аналогичные (3.1.10):

$$\left. \begin{aligned} x &= x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_i; \\ z &= z_1 + z_2 + z_3 + \dots + z_i. \end{aligned} \right\} \quad (3.1.12)$$

После i переноса система координат для определения натяжения троса и угла его наклона будет иметь вид

$$\left. \begin{aligned} T_{0_i} &= \sqrt{(T_{n_i} \cdot \sin \alpha_{n_i} - Q_i)^2 + (T_{n_i} \cdot \cos \alpha_{n_i} + R_{x_i})^2}; \\ \alpha_{0_i} &= \arctg \frac{T_{n_i} \cdot \sin \alpha_{n_i} - Q_i}{T_{n_i} \cdot \cos \alpha_{n_i} + R_{x_i}}. \end{aligned} \right\} \quad (3.1.13)$$

Снова полагая

$$T_0 = T_{0_i}; \quad \alpha_0 = \alpha_{0_i},$$

из выражения для длины троса S_{i+1} от точки подвеса последнего прибора до якоря определим наклон троса у якоря: $\alpha = \alpha_{i+1}$.

$$S_{i+1} = -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha_{i+1}} \varphi(\alpha) d\alpha, \quad (3.1.14)$$

а затем проекции длины троса S_{i+1} на оси координат:

$$\left. \begin{aligned} x_{i+1} &= -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha_{i+1}} \varphi(\alpha) \cos \alpha \cdot d\alpha; \\ z_{i+1} &= -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha_{i+1}} \varphi(\alpha) \sin \alpha \cdot d\alpha. \end{aligned} \right\} \quad (3.1.15)$$

Тогда натяжение троса у якоря

$$T_{n_{i+1}} = T_0 - pz_{i+1}, \quad (3.1.16)$$

а его составляющие по осям координат

$$\left. \begin{aligned} T_z &= T_{n_{i+1}} \cdot \sin \alpha_{i+1}; \\ T_x &= T_{n_{i+1}} \cdot \cos \alpha_{i+1}. \end{aligned} \right\} \quad (3.1.17)$$

Координаты положения якоря в избранной системе координат, очевидно, следующие:

$$\left. \begin{aligned} x &= x_1 + x_2 + \dots + x_i + x_{i+1}; \\ z &= z_1 + z_2 + \dots + z_i + z_{i+1}. \end{aligned} \right\} \quad (3.1.18)$$

Таким образом, рассмотренная задача решается для любого заданного числа подвешиваемых к тросу приборов, обладающих различными плавучестями и силами лобового сопротивления.

Обратим внимание лишь на то, что кажущаяся на первый взгляд громоздкость и сложность вычислений по вышеприведенным формулам устраняется, если воспользоваться таблицей численных значений интегралов (см. прил. 1), практическое значение которой изложено в гл. II, § 1.

Для «нестандартных» случаев необходимо составлять программы, реализующие рассмотренную задачу с помощью современных вычислительных машин. Как показывает опыт, составление таких программ не вызывает существенных затруднений.

В заключение отметим, что при работах на больших глубинах в океане между якорем и бумом очень часто используются тросы переменного диаметра. В таких случаях рассмотренная нами задача, как будет показано в дальнейшем, может быть легко обобщена и, кроме того, учтено изменение по глубине модуля скорости течения.

§ 2. Исследование морских течений с помощью долговременных автономных станций

Долговременные автономные станции становятся одним из основных технических средств исследования течений в море. Этот метод получил особенно широкое распространение с конца 50-х годов [1].

На станциях, применяемых в практической работе экспедициями ААНИИ, использовались буй каплевидной формы [7], имевшие чистую плавучесть $Q = 150$ кг. Лобовое сопротивление этих буйев может быть рассчитано по формуле

$$R_x = 1,4 \cdot V^2, \quad (3.2.1)$$

причем значение R_x получается в кг, если скорость течения выражать в м/с.

Поддерживающий буй станции при ее установке старались погрузить на глубину не менее 8 м, для этого длину троса S от буя до якоря назначали меньше глубины моря H точно на 8 м, т. е.

$$S = H - 8.$$

На расстоянии $S_1 = 4$ м от поддерживающего буя к тросу крепился первый самописец БПВ-2, имевший отрицательную плавучесть $Q_1 = 24$ кг.

Лобовое сопротивление самописцев, как показали результаты продувок их моделей в аэродинамических трубах, могло быть рассчитано по формуле:

$$R_{x_1} = 2,6 \cdot V^2, \quad (3.2.2)$$

где R_{x_1} получается в кг, если V выразить в м/с.

На расстоянии $S_2 = 12$ м от верхнего самописца прикреплялся к тросу второй прибор. Станция с двумя самописцами получила особенно широкое распространение при исследовании течений в шельфовой зоне морей с глубинами от 50 до 100 м [1].

Таким образом, при отсутствии течений со значительными скоростями поддерживающий буй после установки станции должен располагаться на горизонте 8 м, а самописцы течений — соответственно на горизонтах 12 и 24 м. Очевидно, что под воздействием течений эти заранее намеченные горизонты установки приборов могли изменяться. Еще в 1962 г. в работе [26] были указаны приближенные методы расчета изменения глубины погружения приборов на автономных станциях под действием течений. Теперь же решим эту задачу с учетом результатов, полученных в предыдущем параграфе для различных глубин установки станций.

Систему координат определяем так же, как указано в предыдущем параграфе. Пусть станция установлена на тросе

длиной S и диаметром D , на нее воздействует течение со скоростью V . Значение k определим по формуле (1.2.1), h и n по формулам (2.1.8). В этой задаче нас будут интересовать, в основном, изменения первоначальной глубины погружения отдельных элементов станции, а также нагрузки, передаваемые якорю натяжением троса. Поэтому все вычисления в соответствии с результатами, полученными в предыдущем параграфе, будем выполнять в следующей последовательности.

Сначала вычислим натяжение и наклон троса в начале координат по формулам (3.1.1). Затем по заданной длине троса $S_1 = 4$ м из решения трансцендентного интегрального уравнения (3.1.2) определим наклон троса $\alpha = \alpha_1$ при подходе сверху к точке 1 (см. рис. 6). Затем во второй формуле (3.1.3) определим z_1 — отстояние точки 1 от начала координат по вертикали. Далее определим натяжение троса при подходе сверху к точке 1 по формуле (3.1.4). По формулам (3.1.6) находим натяжение и наклон троса при подходе снизу к точке 1. Перенесем начало координат в точку 1 и, учитывая формулы (3.1.7), найдем натяжение и наклон троса в новой системе координат по формуле (3.1.8). Далее находим наклон троса $\alpha = \alpha_2$ при подходе сверху к точке 2. После этого по второй формуле (3.1.5) находим расстояние между самописцами по вертикали, а по третьей — натяжение троса при подходе сверху к точке 2.

Вертикальные координаты самописцев: первый — z_1 и второй — $z = z_1 + z_2$. Однако глубина погружения их остается неизвестной, так как не определена глубина погружения буя.

Для этого по формулам (3.1.13) определим натяжение и наклон троса при подходе снизу к точке 2. Перенесем оси координат параллельно самим себе в точку 2. Присвоив полученные из расчетов по формулам (3.1.13) значения натяжения и наклона троса в новой системе координат, из уравнения (3.1.14) по заданной длине троса S_3 от второго самописца до якоря найдем наклон троса у якоря. По второй формуле (3.1.15) определим расстояние по вертикали от второго самописца до дна, а затем по формуле (3.1.16) — натяжение троса у якоря и, наконец, по формулам (3.1.17) — компоненты натяжений.

Вертикальное отстояние поддерживающего буя от дна z_3 находим по второй формуле (3.1.18), и если глубина в месте установки станции равна H , то глубина погружения z_6 буя, очевидно, будет

$$z_6 = H - z_3. \quad (3.2.3)$$

Прибавляя данное значение к ранее вычисленным вертикальным координатам самописцев, получим горизонты G_i их установления при заданной скорости течения.

$$\left. \begin{aligned} G_1 &= z_1 + z_6; \\ G_2 &= z_1 + z_2 + z_6. \end{aligned} \right\} \quad (3.2.4)$$

Как уже указывалось, все вычисления могли быть выполнены с помощью таблицы численных значений интегралов. Однако в данной задаче вычисления были бы достаточно громоздкими. Поэтому для выполнения расчетов была составлена программа, реализующая задачу для случаев использования тросов диаметрами 7 и 9 мм, длины которых изменяются от 40 до 100 м, при скоростях течений от 0,15 до 1,50 м/с.

В табл. 6 представлены результаты этих расчетов, которые показывают, что, во-первых, расстояние по вертикали между поддерживающим бумом и самописцами при разных скоростях течений почти не меняется, что уже представляет некоторый интерес для выполнения градиентных измерений. Во-вторых, глубина погружения самописцев почти полностью определяется глубиной погружения поддерживающего буя, которая в свою очередь зависит от воздействия течений на всю систему станции.

Изменения натяжений троса у якоря, приведенные в табл. 6, отличаются следующими особенностями. При увеличении скорости течения вертикальная компонента натяжения, уменьшающая давление якоря на дно, убывает, следовательно, давление якоря на грунт соответственно увеличивается. Горизонтальная же компонента натяжения с увеличением скорости течения возрастает, а значит, возрастают нагрузки, стремящиеся сместить якорь по грунту. Так как в экспедициях ААНИИ применялись якоря с отрицательной плавучестью 300 кг и так как максимальное значение вертикальной компоненты по данным табл. 6 составляет 96 кг, то давление якоря на грунт при скорости течений от 0,15 до 1,50 м/с изменялось от 204 до 300 кг. Максимальное значение горизонтальной компоненты составило 75 кг. При нормальном давлении на илистый грунт в 200 кг горизонтальное усилие в 75 кг представляется достаточно малым для смещения якоря по грунту. Как показал опыт работ, установленные на таких якорях станции устойчиво сохраняли первоначальное местоположение.

По данным расчетов, приведенных в табл. 6, были выбраны максимальные изменения глубин погружения поддерживающего буя и самописцев станции при изменении скоростей течения от 0,15 до 1,50 м/с, указанные в табл. 7. Данные последней таблицы показывают, во-первых, что эти изменения могут достигать значений около 25 м; во-вторых, изменения исходных горизонтов установки приборов тем больше, чем больше длина троса на станции, а значит, и глубина ее установки; в-третьих, эти изменения тем меньше, чем меньшего диаметра трос используется для связи поддерживающего буя с якорем. Поэтому с целью уменьшения величин изменения глубины погружения приборов при разных скоростях течения в существующей системе станции [1] без всякого ущерба для их надежности

Таблица 6

Глубина погружения поддерживающего буя (z_6), верхнего (G_1) и нижнего (G_2) самописцев течений при различной скорости течения (V), диаметре троса (D) и глубине установки (H) автономной станции системы ААНИИ

H , м	Длина троса от буя до якоря S , м	D , мм	V , м/с	z_6 , м	G_1 , м	G_2 , м	Натяжение троса у якоря, кг				
							T_z	T_x			
108	100	7	0,15	8,0	12,0	24,0	85	1			
			0,30	8,0	12,0	24,0	85	4			
			0,45	8,2	12,2	24,2	84	10			
			0,60	8,7	12,7	24,7	83	17			
			0,75	9,8	13,8	25,8	81	27			
			0,90	11,5	15,5	27,5	77	37			
			1,05	14,0	18,0	30,0	72	47			
			1,20	17,4	21,4	33,4	67	56			
			1,35	21,4	25,4	37,4	60	65			
			1,50	25,8	29,8	41,7	54	72			
			108	100	9	0,15	8,0	12,0	24,0	76	1
						0,30	8,1	12,1	24,1	75	6
						0,45	8,4	12,4	24,4	74	12
						0,60	9,3	13,3	25,3	73	21
0,75	11,0	15,0				27,0	69	32			
0,90	13,8	17,8				29,8	64	43			
1,05	17,7	21,7				33,7	58	53			
1,20	22,4	26,4				38,4	51	62			
1,35	27,5	31,5				43,4	45	69			
1,50	32,9	36,9				48,8	39	75			
88	80	7				0,15	8,0	12,0	24,0	89	1
						0,30	8,0	12,0	24,0	88	4
						0,45	8,1	12,1	24,1	88	8
						0,60	8,4	12,4	24,4	87	15
			0,75	8,9	12,9	24,9	85	22			
			0,90	9,9	13,9	25,9	83	31			
			1,05	11,4	15,4	27,4	79	41			
			1,20	13,4	17,4	29,4	75	50			
			1,35	15,9	19,9	31,9	69	59			
			1,50	18,8	22,8	34,7	64	66			
			88	80	9	0,15	8,0	12,0	24,0	81	1
						0,30	8,0	12,0	24,0	81	5
						0,45	8,2	12,2	24,2	80	10
						0,60	8,7	12,7	24,7	79	18
0,75	9,6	13,6				25,6	77	27			
0,90	11,1	15,1				27,1	73	37			
1,05	13,3	17,3				29,3	68	47			
1,20	16,2	20,2				32,2	62	56			
1,35	19,5	23,5				35,4	56	65			
1,50	23,2	27,2				39,1	50	72			
68	60	7				0,15	8,0	12,0	24,0	92	1
						0,30	8,0	12,0	24,0	92	3
						0,45	8,1	12,1	24,1	91	7
						0,60	8,2	12,2	24,2	91	12
			0,75	8,4	12,4	24,4	90	18			
			0,90	8,9	12,9	24,9	88	25			

Продолжение табл. 6

H, м	Длина троса от буя до якоря S, м	D, мм	V, м/с	z _б , м	G ₁ , м	G ₂ , м	Натяжение троса у якоря, кг	
							T _z	T _x
68	60	7	1,05	9,6	13,6	25,6	86	33
			1,20	10,6	14,6	26,6	83	42
			1,35	12,0	16,0	28,0	79	50
			1,50	13,6	17,6	29,5	74	59
68	60	9	0,15	8,0	12,0	24,0	87	1
			0,30	8,0	12,0	24,0	86	4
			0,45	8,1	12,1	24,1	86	8
			0,60	8,3	12,3	24,3	85	14
			0,75	8,7	12,7	24,7	84	22
			0,90	9,4	13,4	25,4	81	30
			1,05	10,4	14,4	26,4	78	39
			1,20	11,9	15,9	27,9	73	49
			1,35	13,7	17,7	29,6	68	57
			1,50	15,9	19,9	31,8	63	65
			48	40	7	0,15	8,0	12,0
0,30	8,0	12,0				24,0	95	2
0,45	8,0	12,0				24,0	95	5
0,60	8,1	12,1				24,1	95	9
0,75	8,2	12,2				24,2	94	13
0,90	8,3	12,3				24,3	93	19
1,05	8,6	12,6				24,6	92	25
1,20	9,0	13,0				25,0	91	32
1,35	9,5	13,5				25,5	88	40
1,50	10,2	14,2				26,1	85	48
48	40	9				0,15	8,0	12,0
			0,30	8,0	12,0	24,0	91	3
			0,45	8,0	12,0	24,0	91	6
			0,60	8,1	12,1	24,1	91	10
			0,75	8,2	12,2	24,2	90	16
			0,90	8,5	12,5	24,5	89	23
			1,05	8,9	12,9	24,9	87	30
			1,20	9,4	13,4	25,4	85	38
			1,35	10,1	14,1	26,0	81	46
			1,50	11,1	15,1	27,0	78	54

следует использовать тросы диаметром 4 мм на участке от под-держивающего буя до якоря.

Но и ныне существующие системы без каких-либо изменений могут найти широкое применение при исследовании течений в шельфовой зоне арктических морей.

В самом деле, если изменения глубины погружения самописцев автономной станции при изменении скорости течения за время ее работы не превышают 1 м, что соизмеримо, например, с величиной колебаний уровня моря в месте ее установки, то при обработке наблюдений нет надобности вводить какие-либо поправки на изменения горизонта первоначальной установки приборов. На основании расчетов, представленных в табл. 6,

Таблица 7

Изменение глубины погружения Δz самописцев течений и поддерживающего буйа при изменении скорости течения от 0,15 до 1,50 м/с на автономных станциях системы ААНИИ

S, м	D, мм	Δz , м		Изменение глубины погружения буйа, м
		G ₁	G ₂	
100	7	17,8	17,7	17,8
100	9	24,9	24,8	24,9
80	7	10,8	10,7	10,8
80	9	15,2	15,1	15,2
60	7	5,6	5,5	5,6
60	9	7,9	7,8	7,9
40	7	2,2	2,1	2,2
40	9	3,1	3,0	3,1

нетрудно определить максимальные скорости течений, при которых на станции с заданной длиной троса изменения глубины погружения самописцев не превышают 1 м. Эти данные указаны в табл. 8, из которой следует, что чем тоньше трос, связывающий поддерживающий буй станции с якорем, тем больше максимальная скорость течений, при которой снижения самописцев можно считать несущественными. Кроме того, данные табл. 8

Таблица 8

Максимальная скорость течений, при которых изменение глубины поддерживающего буйа станции не превышает 1 м

S, м	D, мм	Максимальная скорость течений, м/с
100	7	0,65
100	9	0,55
80	7	0,77
80	9	0,65
60	7	0,92
60	9	0,85
40	7	1,20
40	9	1,08

показывают, что если при установках станций использовать трос диаметром 4 мм, то на глубинах до 100 м изменения глубины погружения самописцев будут незначительными при изменении скоростей течений до 2 узлов, а на глубинах до 50 м — до 4 узлов.

Это в свою очередь должно означать, что конструкция долговременных автономных станций для исследования морских течений, применяемых экспедициями ААНИИ [1], является рациональной в смысле возможностей ее использования для изучения циркуляции вод шельфовой зоны арктических морей, где течения не превышают указанных пределов. Как известно [26], результаты фактических измерений глубины погружения самописцев автономных станций, выполненные с помощью автографов глубины, показали, что при глубине от 42 до 50 м и скоростях течений до 0,64 м/с изменения глубины погружения самописцев на станции заключались в пределах 0,2—0,6 м. С одной стороны, это подтверждают данные, указанные в табл. 6, с другой — служит дополнительным подтверждением правильности изложенных выше выводов и практических рекомендаций по дальнейшему усовершенствованию конструкции автономных станций для исследования течений обширного шельфа арктических морей.

§ 3. Равновесие буксируемых систем с отрицательной плавучестью

Пусть на тросе длиной S через некоторые заданные интервалы длины троса S_i буксируются прикрепленные к нему измерительные устройства. Так как значения S_i могут быть заданы произвольно, то положение точек сосредоточенных нагрузок по длине троса также произвольно, поэтому такая система называется неравномерно нагруженной. Примером такого рода систем может служить, например, трос с подвешенными на нем на некоторых заранее устанавливаемых длинах троса батометрами. В момент измерений система буксируется судном, перемещающимся под действием ветра, волн и течений. Рассмотрим задачу о равновесии подобной системы.

Систему координат выберем следующим образом. Начало находится в точке прикрепления троса к нижнему устройству или же концевому грузу (рис. 7). Ось z направлена вертикально вверх, ось x — в сторону буксирования. Такой выбор системы координат позволит воспользоваться результатами, полученными в гл. II, § 2.

Пусть устройство, расположенное в начале координат, обладает отрицательной плавучестью Q и лобовым сопротивлением R_x . Эти силы уравновешиваются натяжением троса T_0 , причем последний получает наклон α_0 . На основании выражений (2.2.1) определяем

$$\left. \begin{aligned} T_0 &= \sqrt{Q^2 + R_x^2}; \\ \alpha_0 &= \operatorname{arctg} \frac{Q}{R_x}. \end{aligned} \right\} (3.3.1)$$

Пусть в точке 1 (см. рис. 7) на расстоянии S_1 по длине троса от начала координат закреплено устройство с плавучестью Q_1 и лобовым сопротивлением R_{x_1} . В соответствии с принятой в предыдущем параграфе терминологией, точка 1 будет точкой

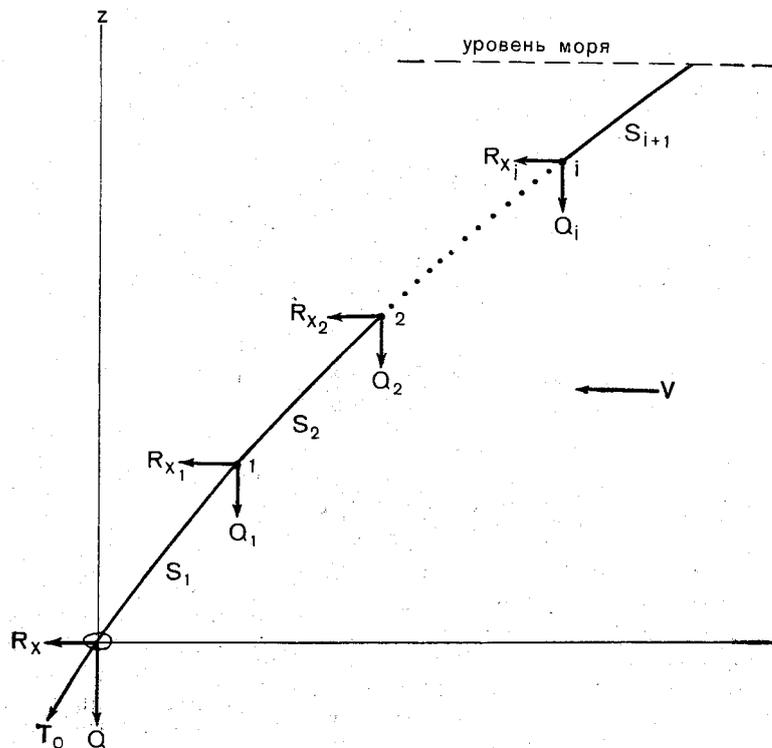


Рис. 7. Схема расположения приборов в буксируемой системе с отрицательной плавучестью.

сосредоточенной нагрузки. Наклон троса $\alpha = \alpha_n$, при подходе к этой точке снизу (см. рис. 7) может быть определен по заданному значению S_1 из решения первого трансцендентного интегрального уравнения (2.2.17):

$$S_1 = -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha} \Phi(\alpha) d\alpha. \quad (3.3.2)$$

Координаты точки 1 на основании уравнений (2.2.17) находим из выражений

$$\left. \begin{aligned} x_1 &= -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha_{n_1}} \Phi(\alpha) \cos \alpha \cdot d\alpha; \\ z_1 &= -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha_{n_1}} \Phi(\alpha) \sin \alpha \cdot d\alpha. \end{aligned} \right\} \quad (3.3.3)$$

Натяжение троса T_{n_1} при подходе к точке I снизу на основании результатов, полученных в гл. II, § 2, будет

$$T_{n_1} = T_0 + pz_1. \quad (3.3.4)$$

На практике часто может встретиться случай, когда между измерительными устройствами системы задаются не длины троса S_i , а расстояния по вертикали z_i , как, например, в задаче с батометрами, которые должны располагаться на заранее установленных так называемых стандартных горизонтах наблюдений. Тогда, очевидно, будет заранее задано не S_1 , а z_1 и определение наклона троса $\alpha = \alpha_{n_1}$ при подходе к точке I снизу должно определяться из третьего уравнения (2.2.17)

$$z_1 = -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha} \Phi(\alpha) \sin \alpha \cdot d\alpha. \quad (3.3.5)$$

Длину троса S_1 и горизонтальную координату точки I находим из выражений

$$\left. \begin{aligned} S_1 &= -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha_{n_1}} \Phi(\alpha) d\alpha; \\ x_1 &= -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha_{n_1}} \Phi(\alpha) \cos \alpha \cdot d\alpha. \end{aligned} \right\} \quad (3.3.6)$$

Перенесем оси координат в точку I , параллельно самим себе. Тогда в новой системе натяжение троса T_0 , и его наклон α_0 , определяются выражениями

$$\left. \begin{aligned} T_0 &= \sqrt{(T_{n_1} \sin \alpha_{n_1} + Q_1)^2 + (T_{n_1} \cos \alpha_{n_1} + R_{x_1})^2}; \\ \alpha_0 &= \operatorname{arctg} \frac{T_{n_1} \sin \alpha_{n_1} + Q_1}{T_{n_1} \cos \alpha_{n_1} + R_{x_1}}. \end{aligned} \right\} \quad (3.3.7)$$

Данные формулы (3.3.7), очевидно, будут справедливы, если Q_1 означает отрицательную плавучесть, в противном случае знак перед Q_1 следует изменить на противоположный.

Если теперь в точке 2 прикрепить устройство с плавучестью Q_2 и лобовым сопротивлением R_{x_2} таким образом, чтобы оно отстояло по вертикали от точки I на величину z_2 , то наклон

троса $\alpha = \alpha_{n_2}$ при подходе к точке 2 снизу определим по формуле, аналогичной (3.3.5), предварительно полагая

$$T_0 = T_{0_1}; \quad \alpha_0 = \alpha_{0_1}; \quad (3.3.8)$$

$$z_2 = -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha} \Phi(\alpha) \sin \alpha \cdot d\alpha. \quad (3.3.9)$$

Тогда необходимая длина троса S_2 и его горизонтальная проекция x_2 определяются из выражений, аналогичных (3.3.6) с учетом отношений (3.3.8):

$$\left. \begin{aligned} S_2 &= -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha_{n_2}} \Phi(\alpha) d\alpha; \\ x_2 &= -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha_{n_2}} \Phi(\alpha) \cos \alpha \cdot d\alpha. \end{aligned} \right\} \quad (3.3.10)$$

Теперь координаты точки 2, очевидно, следующие:

$$\left. \begin{aligned} z &= z_1 + z_2; \\ x &= x_1 + x_2. \end{aligned} \right\} \quad (3.3.11)$$

Вообще, если буксируемая система состоит из i устройств, прикрепляемых к тросу, то для расчета натяжения и наклона троса в i точке по аналогии с вышеизложенным, будем иметь

$$\left. \begin{aligned} T_{0_i} &= \sqrt{(T_{n_i} \sin \alpha_{n_i} + Q_i)^2 + (T_{n_i} \cos \alpha_{n_i} + R_{x_i})^2}; \\ \alpha_{0_i} &= \text{arctg} \frac{T_{n_i} \sin \alpha_{n_i} + Q_i}{T_{n_i} \cos \alpha_{n_i} + R_{x_i}}. \end{aligned} \right\} \quad (3.3.12)$$

Для расчета координат $i+1$ точки, как и ранее, полагаем

$$T_0 = T_{0_i}; \quad \alpha_0 = \alpha_{0_i}.$$

Наклон троса на поверхности моря $\alpha = \alpha_{i+1}$ определим из уравнения

$$z_{i+1} = -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha} \Phi(\alpha) \sin \alpha \cdot d\alpha, \quad (3.3.13)$$

и, соответственно, необходимую длину троса S_{i+1} и его горизонтальную проекцию x_{i+1} находим из уравнений:

$$\left. \begin{aligned} S_{i+1} &= -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha_{n_{i+1}}} \Phi(\alpha) \cdot d\alpha; \\ x_{i+1} &= -\frac{2h}{p} ABT_0 \int_{\alpha_0}^{\alpha_{n_{i+1}}} \Phi(\alpha) \cos \alpha \cdot d\alpha. \end{aligned} \right\} \quad (3.3.14)$$

Тогда для определения координат точки выхода троса на поверхность будем иметь

$$\left. \begin{aligned} x &= x_1 + x_2 + \dots + x_i + x_{i+1}; \\ z &= z_1 + z_2 + \dots + z_i + z_{i+1}. \end{aligned} \right\} \quad (3.3.15)$$

Таким образом, если, не считая конечного груза или устройства, система включает еще размещенные по длине троса i какие-либо измерительные устройства, то для решения задачи таким путем потребуются i переносов начала координат, в результате чего определится $i+1$ координат точек сосредоточенных нагрузок и точки выхода буксируемого троса на поверхности моря.

В общем случае система может состоять из измерительных или иного рода устройств с положительной и отрицательной плавучестью. В частности, при использовании тросов малого диаметра на больших глубинах, когда вес системы в воде оказывается соизмеримым с разрывной прочностью самого троса на его верхнем конце, включение в систему промежуточных емкостей с положительной плавучестью позволяет существенно уменьшить нагрузки при использовании систем с тросами большой длины. Это замечание справедливо также и для стационарно устанавливаемых систем, например, при измерении течений на океанских глубинах.

§ 4. Расчет заданных глубин погружения батометров при наблюдениях с дрейфующего судна

Одним из примеров буксируемых неравномерно нагруженных систем, используемых при выполнении океанологических исследований, может служить погружаемая на тросе серия батометров, определенным образом расположенных по длине троса. Скорость буксирования такой системы при наблюдениях может быть уподоблена скорости смещения судна под действием ветра и поверхностного течения, которую называют скоростью сноса. Скорость сноса, как правило, по величине обычно бывает на порядок выше скоростей глубинных течений и это обстоятельство позволяет для расчета глубины погружения батометров использовать результаты, полученные в предыдущем параграфе. При этом скорость набегающего на систему потока жидкости будет определяться разностью скоростей движения судна и течений в глубинных слоях моря. Поэтому при измерениях в дрейфе на систему воздействует поток с некоторой скоростью смещения судна относительно глубинных слоев воды. Скорость этого потока, как было показано в гл. II, § 3, можно приближенно измерить.

В настоящее время при наблюдениях батометрами применяются тросы самых различных сечений. Глубина погружения приборов обычно определяется с помощью термоглубомеров.

Опубликованные работы по изучению формы равновесия таких систем обычно не содержат сведений о таких важных для рассматриваемой задачи параметрах, как диаметр троса, вес его единицы длины в воде, тип батометров, коэффициенты их сопротивления набегающему потоку жидкости. Последние должны определяться либо из продувок приборов в аэродинамических трубах, либо путем протаскивания в гидроканалах. Несмотря на почти вековую историю применения батометров, такие исследования, к сожалению, еще не проводились.

Перечисленные трудности не позволяют достаточно обоснованно решить задачу об определении длин троса между батометрами, обеспечивающими их заданную глубину погружения в серии из нескольких приборов, опускаемых на тросе с судна, которое перемещается относительно глубинных слоев воды. Тем не менее в первом приближении это выполнимо.

Скорость сноса судна может быть определена методами, изложенными в гл. II, § 3. Отметим, что вследствие неизменного рыскания судна в дрейфе, скорость эта будет изменяться в некоторых пределах. Это обстоятельство следует принимать во внимание еще и потому, что из-за ограниченной скорости перемещения так называемых посыльных грузов по тросу, взятие проб воды батометрами не может быть выполнено одновременно во всей серии. Разница в моментах измерений иногда может достигать нескольких десятков минут. За такое время скорость сноса судна также может измениться, и пробы воды в разных батометрах могут оказаться взятыми при различных скоростях буксирования системы. Поэтому, измеряя глубину погружения батометров, например, термометрическими методами в некоторых случаях будем располагать из фактических наблюдений данными о глубине погружения батометров в одной и той же серии, но соответствующих различным значениям скоростей буксирования этой серии.

На это обстоятельство следует обращать особое внимание при проверках в экспедиционных условиях, излагаемых далее методов расчета с целью оценки их соответствия фактическим наблюдениям.

В практической реализации рассматриваемой задачи ограничимся лишь глубинами, не превышающими 1500 м, для которых стандартными горизонтами являются следующие [5]: 0, 10, 20, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200 и 1500 м. Таким образом, на глубинах более 1500 м измерительная система должна состоять из серии в 18 батометров, распределенных по длине троса в зависимости от скорости ее буксирования таким образом, чтобы пробы воды получались точно на стандартных горизонтах.

Вес батометра в воде вместе с посыльным грузом Q_i составляет около 4,65 кг. Лобовое сопротивление вертикально под-

вешенного батометра R_{x_i} на основании результатов продувок тел сходной формы приближенно может быть рассчитано по формуле

$$R_{x_i} = 3,06 \cdot V^2. \quad (3.4.1)$$

Если трос, к которому крепится батометр, располагается под углом атаки α к набегающему потоку воды, то вместо (3.4.1) будем иметь

$$R_{x_i} = 3,06 \cdot V^2 \cdot \sin \alpha. \quad (3.4.2)$$

На практике при подобного рода измерениях обычно используют в качестве концевой нагрузки грузы каплевидной формы, отрицательная плавучесть которых равна 50 кг. Лобовое сопротивление R_x таких грузов, как указывалось в гл. II, § 3, определяется по формуле

$$R_x = 0,079 \cdot V^2,$$

а для используемых при этих измерениях тросов диаметром 4 мм, как было указано ранее,

$$p = 0,057 \text{ кгс}; \quad k = 0,245 \cdot V^2.$$

Располагая приведенными выше данными, сначала находим натяжение троса T_0 и его наклон в точке прикрепления концевого груза по формулам (3.3.1)

$$T_0 = \sqrt{Q^2 + R_x^2};$$

$$\alpha_0 = \arctg \frac{Q}{R_x}.$$

Зная отстояние S_1 концевого груза от места прикрепления к тросу нижнего батометра, по формуле (3.3.2) определим ($\alpha = \alpha_{n,1}$) наклон троса при подходе к этой точке снизу, а затем по формулам (3.3.3) координаты положения этой точки. Натяжение T_0 и наклон троса α_0 при подходе к этой точке сверху получаем по формулам (3.3.7).

Дальнейшие вычисления аналогичны предыдущим. Так как вертикальное расстояние между соседними батометрами задано, то после переноса координат в точку i находим сначала натяжение и наклон троса в новой системе по формулам (3.3.12), а затем, по известному расстоянию между батометрами

$$z = z_{i+1} - z_i,$$

из решения уравнения (3.3.13) получим наклон троса при подходе к последующей точке подвески батометра. Далее по формулам (3.3.14) определим необходимую длину троса между батометрами и их расстояние по горизонтали. Затем перенесем начало координат в следующую точку и повторим вычисления до

тех пор, пока не придем к точке подвеса верхнего батометра во всей серии.

Для расчетов по изложенной методике была составлена специальная программа, реализующая данную задачу на ЭВМ для диапазона скоростей сноса судна от 0,25 до 1,50 м/с через 0,05 м/с и серий батометров 0—200 м, 0—250 м, 0—300 м, 0—400 м, 0—500 м, 0—600 м, 0—800 м, 0—1000 м, 0—1200 м и 0—1500 м. Результаты расчетов по этой программе представлены в таблице (см. прил. 2).

При реализации задачи было принято во внимание наиболее удобное представление информации для практических целей и потому вместо координат точек подвески батометров в таблице приведены лишь длины троса между соседними батометрами и их горизонтальные проекции, позволяющие, во-первых, графическим способом быстро воспроизвести вид кривой всей серии, а, во-вторых, при опускании приборов иметь из таблицы готовые значения длин отрезков троса между местами подвески к тросу двух последовательных батометров.

В первой графе указанной таблицы приведены данные об относительной скорости сноса судна или, что одно и то же в этой задаче, скорости буксирования системы в неподвижной воде. Вторая графа содержит сведения о стандартных горизонтах наблюдений в каждой из перечисленных ранее серий. В третьей графе таблицы указаны значения длин отрезков тросов между точками подвеса соседних батометров при заданной скорости сноса судна. Четвертая графа содержит расчетные данные о горизонтальных расстояниях между соседними батометрами.

В практике экспедиционных работ в море широкое распространение получил опыт измерения углов наклона троса от вертикали. При расчетах же по формулам предыдущего параграфа всюду использовались углы атаки α , отсчитываемые от горизонта. Поэтому для приведения в соответствие расчетных значений наклонов троса α с обычно измеряемыми дополнениями α до значений $\frac{\pi}{2}$ в пятой графе приведены значения углов отклонения троса от вертикали при подходе к точке подвеса батометра сверху. И наконец, в шестой графе указаны значения натяжений троса также при подходе к точке подвеса батометра сверху.

Построение формы кривой троса с прикрепленными к нему батометрами по координатам точек их подвеса с использованием данных, приводимых в указанной таблице, удобнее всего начинать от поверхности моря, т. е. от нулевого горизонта. Вертикальная координата при этом будет соответствовать стандартным горизонтам, горизонтальная же координата получится путем последовательного сложения горизонтальных расстояний

между соседними батометрами от поверхности до точки подвеса концевого батометра.

В настоящее время для определения глубины погружения батометров в серии широкое применение получил так называемый «метод вмещения» [4]. Нетрудно показать ошибочность использования этого метода для решения рассматриваемой задачи по трем основным причинам.

Во-первых, получаемые этим методом графики содержат сведения лишь об одной координате z декартовой системы, вторая же координата остается неизвестной.

Во-вторых, глубины z погружения батометров, используемые при построении интерполяционных графиков, относятся к разным моментам времени. Эти различия определяются скоростью пробега посыльного груза между термоглубомерами, которая в зависимости от наклона троса может изменяться, по данным [3], от 100 до 150 м/мин, и потому измерения глубин по термоглубомерам осуществляются в одной и той же серии при различных скоростях сноса судна.

В-третьих, отношения длины троса к вертикальному расстоянию даже между соседними батометрами нелинейны, и тем более, они нелинейны в серии из нескольких батометров.

Действительно, это отношение между соседними батометрами, на основании полученных в предыдущем параграфе результатов, будет

$$\frac{S}{z} = \frac{\int_{\alpha_0}^{\alpha} \Phi(\alpha) d\alpha}{\int_{\alpha_0}^{\alpha} \Phi(\alpha) \sin \alpha \cdot d\alpha}.$$

Для серии же батометров, как видно из результатов расчетов, приведенных в таблице (см. прил. 2), линейность в первом приближении практически приемлема лишь для верхней группы батометров, разделенных небольшими отрезками троса. В самом же общем случае наклон троса в точках прикрепления батометров непрерывно изменяется по всей серии и потому линейная интерполяция с использованием метода вмещения недопустима и ошибочна.

Данные, приведенные в таблице (см. прил. 2), позволяют также получить сведения о минимальной длине троса, необходимой при выполнении наблюдений с использованием той или иной серии батометров при различных скоростях сноса судна. Эти сведения приводятся в табл. 9.

Данные этой таблицы показывают, что при скоростях сноса судна не превышающих 0,5 узла длина троса между батометрами примерно соответствует ее вертикальной проекции, т. е. при выполнении измерений снос судна может не приниматься во внимание. При больших же скоростях сноса при выполнении

Таблица 9

Минимальные длины троса (м), необходимые для подвески серий батометров на стандартных горизонтах при различных скоростях сноса судна

Серия батометров, м	Скорость буксирования, м/с				
	0,30	0,60	0,90	1,20	1,50
0—200	200	203	216	246	300
0—250	250	255	275	324	408
0—300	300	308	338	408	526
0—400	401	415	470	593	784
0—500	502	525	612	798	1062
0—600	602	636	763	1015	1351
0—800	804	867	1090	1483	1947
0—1000	1007	1107	1441	1968	2561
0—1200	1210	1354	1803	2469	3171
0—1500	1516	1738	2367	3208	3704

измерений уже придется пользоваться данными табл. 9. Кроме того, из данных этой таблицы следует, что с увеличением скорости сноса судна достижение больших глубин становится невозможным из-за необходимости применения тросов длиной в несколько раз превышающей максимальную глубину погружения батометров в серии. Например, выполнение серии 0—1500 м при $V = 1,50$ м/с потребовало бы не менее 3704 м троса. Очевидно, такого количества троса может и не оказаться в наличии на лебедке экспедиционного судна. В таких случаях, как видно из табл. 9, в зависимости от наличия троса и скорости дрейфа вместо намечавшейся серии 0—1500 м может быть выполнена серия 0—1200 м, 0—1000 или 0—800 м.

В самом же общем случае при сравнительно больших скоростях сноса судна, ограничивающих возможности наблюдений, можно указать три обстоятельства, облегчающие выполнение этой задачи.

Во-первых, если экспедиционное судно оснащено подруливающими устройствами, то можно попытаться свести до минимума его ветровой дрейф, что сразу же приведет к существенному уменьшению скорости буксирования системы и, в конечном счете, необходимых для измерений длин троса. Понятно, что выполнение таких маневров возможно лишь для хорошо оснащенных современных судов.

Во-вторых, уменьшение необходимых длин троса для наблюдений может быть также достигнуто за счет увеличения веса концевых грузов, что, как это следует из результатов предыдущего параграфа, также приводит к уменьшению наклонов троса в серии. Поэтому вместо широко применяющихся сейчас

грузов с $Q = 50$ кг, при больших скоростях сноса судна целесообразно на конце серии использовать по 2—3 груза. Правда, для таких случаев возникнет необходимость расчета новых таблиц, подобных приведенным в прил. 2.

В-третьих, существенное уменьшение длины троса при наблюдениях может быть также достигнуто за счет использования тросовых систем, не связанных с судном. В самом деле, если бы тросовая система с батометрами устанавливалась, например, на бую подходящей плавучести, то скорость ее смещения по сравнению со скоростью сноса судна была бы примерно обратно пропорциональной отношению площадей миделевых сечений буя и судна. Это в свою очередь означает, что наклон троса с прикрепленными к нему батометрами был бы незначительным и необходимая глубина погружения прибора определялась бы длиной троса от поверхности до заданного горизонта наблюдений.

На первый взгляд может показаться, что использование такой методики значительно осложнило бы наблюдения. Но если вспомнить, что в настоящее время океанологи устанавливают значительно более громоздкие системы долговременных автономных станций для измерения течений на океанских глубинах, а современный уровень развития техники позволяет без существенных затруднений реализовать идею использования таких не связанных с судном систем, изложенный метод не только не будет казаться сложным, а будет еще подкупать существенным повышением точности наблюдений.

В заключение рассмотрим пример пользования таблицами прил. 2 для практических целей. Пусть глубина в месте выполнения наблюдений позволяет использовать серию батометров 0—1500 м. Далее методами, изложенными в гл. II, § 3, измерена скорость сноса судна: $V = 0,90$ м/с. Минимальная длина троса для выполнения этой серии по данным табл. 9 составляет 2367 м. Расстояние между батометрами в серии 0—1500 м определим по таблице прил. 2. Находим, что после погружения в воду концевого батометра для горизонта 1500 м необходимо смотреть вслед за ним еще 344,5 м троса, прежде чем подвесить батометр для взятия проб воды на следующем стандартном горизонте 1200 м.

Если скорость сноса судна V не изменилась существенно, то сразу же после погружения второго батометра можно проверить угол наклона троса от вертикали. Как это следует из таблицы, он должен быть около 42° . Далее сматываем еще 296 м троса и прикрепляем батометр для горизонта 1000 м и т. д.

Прикрепив последний батометр для взятия проб воды на поверхности, можно проверить соответствие отрезков троса между батометрами скорости сноса судна. Если эта скорость соответствовала заданной в таблице, то угол отклонения троса в серии от вертикали составит $55,2^\circ$.

Таким образом, при опускании батометров данные этой таблицы позволяют все время контролировать по углам отклонения скорость буксирования не только всей системы, но, и по мере погружения нескольких батометров, отдельных ее частей. Совпадение значений измеряемых углов с расчетными в пятой графе служит указанием на сравнительное постоянство скорости сноса судна во время наблюдений. Наоборот, отклонения наблюдаемых углов от расчетных укажут на колебания скорости сноса и для получения координат батометров в серии необходимо использовать методы интерполяции.

Как видно, с помощью указанной таблицы полностью решается задача о так называемой обеспеченности выхода батометров на заранее установленные горизонты наблюдений.

В заключение отметим, что в таблице прил. 2 представлены еще и сведения о необходимых горизонтах установки на батометрах термоглубомеров. В самом деле, из таблицы легко определить для каждой серии до какого горизонта трос с батометрами в верхней его части приблизительно располагается по прямой линии, что соответствует постоянству его угла наклона. Помещая на самый нижний батометр этого прямолинейного участка троса термоглубомер, глубину погружения вышерасположенных батометров можно найти методами линейной интерполяции, используя для этой цели хотя бы уже упоминавшийся метод вмещения. Очевидно, что каждый из ниже расположенных батометров на криволинейном участке троса в серии должен быть вооружен тогда термоглубомером, так как линейная интерполяция на нижних горизонтах невозможна.

Изложенные методы наблюдений должны применяться для проверки соответствия приведенных в таблице прил. 2 расчетных данных фактическим измерениям с помощью термоглубомеров.

Однако, не имея сейчас таких сведений, можно сказать, что приведенные результаты расчетов несомненно будут способствовать повышению качества наблюдений в одном из основных и широко используемых на практике методов океанологических исследований.

Глава IV

ОБОБЩЕНИЕ ЗАДАЧ ДЛЯ ТРОСОВ ПЕРЕМЕННОГО СЕЧЕНИЯ И ПЕРЕМЕННОГО ПО ГЛУБИНЕ МОДУЛЯ СКОРОСТИ ТЕЧЕНИЯ

§ 1. Стационарные равномерно нагруженные системы

Во введении указывалось, что при существенных различиях в скоростях течений в пограничных и глубинном слоях моря задача о равновесии системы для постоянной по глубине скорости течения позволяет получить экстремальные значения ее параметров, соответствующих максимальной скорости течения. Если же закон изменения скорости по глубине заранее известен, указанные выше результаты могут быть существенно уточнены.

Итак, пусть при установке системы, рассмотренной в гл. II, § 1, заранее известно, что до глубины z_1 наблюдается течение скоростью V_1 , до глубины z_2 — течение скоростью V_2 и в придонном слое — течение со скоростью V_3 , т. е. в районе установки системы наблюдаются три слоя с различными в каждом слое скоростями течений. Эти три слоя образуют две границы раздела течений. Рассмотрим вопрос о решении в таком случае задачи равновесия системы.

Так как заранее неизвестно, какая часть системы будет находиться в том или ином слое течений, придется использовать метод последовательных приближений.

Сначала решим задачу для средней во всех слоях скорости течений так, как было указано в гл. II, § 1. После этого в первом приближении определим, какая часть системы находится в каждом из слоев, для которых далее вычисляем значения постоянной k_i по формуле (1.2.1). По известным из первого приближения координат z_i границ каждого слоя уточняем первоначальное решение, при этом на границе раздела слоев принимаем условие равенства углов наклона и натяжения троса сверху и снизу.

Далее, как и в случае неравномерно нагруженных систем, переносим начало координат на границу раздела слоев и с учетом новых граничных условий для наклона и натяжения троса, а также нового значения k_i методами, изложенными в гл. II, § 1, снова решаем задачу о равновесии для второй зоны течений и т. д.

Уточнив результаты первого приближения, при необходимости можно в том же порядке произвести расчеты в третьем приближении и поступать таким образом до тех пор, пока из сопоставления результатов двух последовательных приближений в решении задачи не получим приемлемой точности.

Изложенное показывает, что в принципе рассмотренные ранее задачи могут быть достаточно легко обобщены на случай переменной по глубине скорости течения, хотя это, как видно, и связано с существенным увеличением объема вычислений. На практике необходимость таких вычислений может встретиться сравнительно редко, так как закон изменения скорости по глубине часто остается заранее неизвестным. В противном случае, при наличии современных вычислительных средств решение такой задачи, очевидно, не составляет каких-либо затруднений.

К решению аналогичной задачи приводит и случай использования при установке системы тросов переменного сечения. Количество перемен сечений тросов и длина отрезка каждого сечения заранее точно известны. Поэтому при постоянной скорости течения граничные условия в такой задаче определяются точно, а ее решение не требует использования метода последовательных приближений.

В самом деле, в такой системе длины отрезков тросов постоянного сечения определяют границы перемены сечения троса, между которыми, в соответствии с формулами (1.2.1) и (1.3.2), будем иметь определенные для этой зоны значения k и p . Решая далее задачу методами, изложенными в гл. II, § 1, по известным длинам отрезков троса S_i одного и того же сечения найдем натяжение и наклон троса на границе каждой из зон, которые, как и при перемене скорости течения, будут равны сверху и снизу. Переносим начало координат на границу перемены сечения троса, снова методами, изложенными в гл. II, § 1, найдем все параметры задачи и т. д.

Использование тросов переменного сечения вызвано необходимостью уменьшения их веса в воде, а следовательно, и существенного уменьшения за счет этого натяжений по его длине. Того же эффекта, очевидно, можно достигнуть, компенсируя вес отдельных участков троса без изменения диаметра их сечения, включением в систему на некоторых расстояниях каких-либо объемов с положительной плавучестью. Правда, тогда для расчета равновесия придется уже решать задачу для неравномерно нагруженной системы, реализация которой, как известно, также не составляет больших затруднений лишь при наличии достаточно мощных вычислительных средств.

Задача также усложнится, если и для равномерно нагруженной системы она будет решаться одновременно для тросов переменного сечения и переменной по глубине скорости течения. Общее число зон, на которых определяются граничные усло-

вия, будет определяться уже совместным заданием обоих факторов. При этом границы зон перемены сечения троса по его длине могут быть заданы точно, а для приближенного определения границ зон перемены скорости течения сначала решим задачу для средней скорости течения. Последующие уточнения решения задачи снова могут быть получены лишь методом последовательных приближений.

До настоящего времени рассматривалась задача о расчете равновесия стационарной равномерно нагруженной системы для случая, когда система уже установлена на якорь и на нее действуют морские течения. Однако данные подобных задач могут быть расширены и для буксируемых систем, так как до того как система встанет на якорь — во время установки и до момента, когда якорь коснется грунта, она буксируется. Поэтому, если бы возникла задача о расчете нагрузок на трос у нока грузовой стрелы при установке и подъеме системы на борт судна, по необходимости пришлось бы решать задачу о равновесии буксируемой системы.

Приведенное замечание уместно в связи с тем, что, например, при разработке рекомендаций о «разумных» характеристиках тросов для того или иного конкретного вида океанологических наблюдений, нужно иметь в виду переход системы от буксируемой к стационарной и затем, при подъеме, снова к буксируемой. Как было показано, характер и методы расчета нагрузок будут при этом значительно отличаться: нагрузки, незначительные в стационарном случае, могут возрасти в несколько раз при буксировании системы в момент ее постановки или подъема. Практические рекомендации по подъему и установке таких систем в море должны сводиться поэтому к разработке и осуществлению таких методов работ, при которых нагрузки на трос как при буксировании системы, так и после постановки на якорь были бы минимальными.

§ 2. Стационарные неравномерно нагруженные системы

В отличие от решения задач с переменными сечениями троса и изменяющейся скоростью течения по вертикали для стационарных равномерно нагруженных систем, в данном случае добавляются еще границы зон сосредоточенных нагрузок, определяемых точками прикрепления измерительных устройств к тросу.

Как уже указывалось, на границах перемены сечения троса, определяемых точно длиной отрезков троса одного и того же сечения, и на границах перемены скорости течения, определяемых из расчетов методами последовательных приближений, граничные условия определяются равенством углов наклона троса и его натяжений при подходе к указанным границам сверху и снизу. В точках же сосредоточенных нагрузок, определяющих

еще один вид границы, натяжения и углы наклона троса при подходе к границе сверху и снизу различаются на некоторую величину, являющуюся функцией лобового сопротивления и плавучести прикрепляемых к тросу устройств, как это было показано в гл. III, § 1 и 3.

В остальном решение задачи в общем случае ничем не отличается от указанного в предыдущем параграфе.

Как и ранее, при постоянной скорости течения задача сразу же решается строго, поскольку заранее известны отрезки троса с постоянными сечениями или же их проекции на оси координат, а также положение точек сосредоточенных нагрузок по всей длине троса. Определив граничные условия, далее, путем последовательного переноса начала координат, находим полное решение задачи по аналогии с результатами, полученными в гл. III, § 1 и 3.

В случае же переменной по глубине скорости течения, как и в предыдущем параграфе, полное решение задачи выполняем методом последовательных приближений до тех пор, пока два соседних приближения не доставят результата практически приемлемой точности.

Не разбирая подробно, ограничимся лишь приведенными выше указаниями об общем ходе решения задач, показывающих практическую возможность их реализации. Это оправдывается тем, что на практике чаще имеют дело с определением каких-либо экстремальных параметров задачи, являющихся функцией максимальной скорости течения. Последнее особенно справедливо в отношении расчета различного рода экстремальных нагрузок на трос, который должен обладать некоторым запасом прочности. Для таких задач рассмотренная детализация, очевидно, лишена смысла.

Однако, если необходимы уточнения, то такая задача может быть решена более точно. Во всех сложных случаях для определения глубины погружения различных приборов системы нужно сконструировать датчики глубины, которые в будущем должны составлять одну из необходимых частей конструкции всех измерительных устройств.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Опыт постановки и решения рассмотренных задач позволяет сделать некоторые обобщающие выводы.

Как видно, отсутствуют четкие рекомендации по оснащению измерительных систем стандартным оборудованием. Прежде всего это относится к проблеме исследования морских течений с помощью долговременных автономных станций. Если подобные измерения в океане находятся еще в стадии становления, то оборудование для измерения течений в шельфовой зоне морей могло бы быть уже стандартизовано. Рассмотренные выше задачи помогут более обоснованно решать вопросы о выборе стандартного оборудования и технического оснащения долговременных автономных станций. Отметим, что приведенные в работе примеры обобщают лишь частный опыт измерения течений в шельфовой зоне арктических морей.

Поскольку в других районах использовались типы станций с иным оборудованием, то вышеуказанный опыт имеет ограниченное распространение. Тем не менее для любого района исследований он может быть обобщен по типу рассмотренных здесь решений.

Ранее предпринимались попытки получить каким-либо образом сведения об изменении глубины погружения самописцев автономных станций под действием течения. Однако до настоящего времени не пытались решить задачу о непотопляемости надводных знаков этих станций. Приведенные методы расчета непотопляемости надводных знаков показывают, что одной из причин отсутствия этих знаков на поверхности воды может быть сравнительно небольшой запас их плавучести и установка на длине троса, незначительно превышающей глубину моря. С этой точки зрения полученные результаты будут способствовать повышению живучести станций.

При рассмотрении этой задачи было показано, что применение вех с цилиндрическими шпиртбакенами, так же как и буйев цилиндрической формы, не может быть признано рациональным во всех практических случаях. Из условий непотопляемости надводных знаков такой формы вытекает, что они должны устанавливаться на тросах, длина которых в несколько

раз превышала бы глубину моря. Поэтому конструкцию надводных знаков с хорошо обтекаемой формой необходимо улучшить в ближайшее время.

Для измерения океанских течений, а также измерений в мелководных районах также не выработан стандартный тип автономной станции. Многообразие систем, применяемых в настоящее время, приводит к тому, что зачастую остается неизвестным горизонт измерения течений и, следовательно, качество наблюдений низкое. Изложенные в данной работе методы позволяют существенно улучшить качество измерения течений в океане.

Несмотря на почти вековой опыт использования батометров для термохимических исследований, к настоящему времени нет установленных стандартов оборудования измерительных систем. До сих пор при наблюдениях используются многообразие трюсов, концевых грузов, а также батометров. Эти обстоятельства создают дополнительные трудности в рациональной организации наблюдений. В частности, отсутствие стандартов в используемом при наблюдениях оборудовании не позволяет рассчитывать таблицы с точными данными по типу приведенных в прил. 2.

К числу других затруднений, встретившихся при решении рассмотренных здесь задач, следует отнести следующее. Измерительные приборы и устройства часто не имеют достаточно сведений о гидродинамических и другого рода характеристиках. К таким сведениям относятся:

- 1) вес измерительного устройства в воде и в воздухе; 2) коэффициенты лобового сопротивления и подъемной силы измерительного устройства при различных углах атаки; 3) геометрическое положение центра тяжести прибора; 4) геометрическое положение центра объема жидкости, вытесняемой прибором при его погружении; 5) площади миделевых сечений измерительного устройства при его обтекании водным потоком, в том числе, для случаев подъема и установки системы.

Отсутствие перечисленных данных значительно сузило круг задач по расчету различного рода нагрузок, испытываемых тросом в той или иной системе при различных режимах ее использования: после установки, во время установки и подъема. В последних двух случаях наибольшие нагрузки будут создаваться инерционными силами и может оказаться так, что статические силы будут с ними соизмеримы или даже в несколько раз меньше.

Следует отметить, что в настоящее время при попытках расчета экстремальных напряжений троса с целью определения необходимого запаса его прочности при различных видах работ, существующие руководства ограничиваются лишь учетом статических сил. Инерционными силами, иногда в несколько раз пре-

вышающими статические, как правило, необоснованно пренебрегают.

Из-за отсутствия необходимых сведений об используемых на практике приборах, нами не рассматривалась задача об экстремальных напряжениях троса во время установки и подъема системы в море. Для выбора рациональных прочностных характеристик троса при каждом виде работ необходимо решить эту важную задачу, поскольку ее решение представит собой в ближайшем будущем первоочередной шаг на пути совершенствования методов морских измерений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баскаков Г. А., Кудрявцев Н. Ф. Долговременные автономные станции наблюдений над течениями в открытом море.— «Проблемы Арктики», 1957, вып. 2, с. 93—96.
2. Белобров А. П. Инструкция по промеру. Л., Изд. Гидрографического управления, 1937. 240 с.
3. Бурков В. А. [и др.]. Методика гидрологических работ в открытом море.— «Тр. ин-та океанологии АН СССР», 1957, т. XXIV, с. 5—172.
4. Бурков В. А. Об обеспеченности заданной глубины гидрологических наблюдений.— «Тр. ин-та океанологии АН СССР», 1957, т. XXV, с. 55—61.
5. Боришанский Л. С. Руководство по гидрологическим работам в океанах и морях. Л., Гидрометеиздат, 1967. 555 с.
6. Городенский Н. Б., Кудрявцев Н. Ф., Лабейш В. Г. Исследование на модели воздействий течений и волнения на автономную станцию наблюдений за течениями.— «Тр. ААНИИ», 1961, т. 210, с. 13—22.
7. Городенский Н. Б., Кудрявцев Н. Ф. Определение лобового сопротивления элементов автономных станций.— «Тр. ААНИИ», 1963, т. 54, с. 13—17.
8. Городничева О. П., Новыш В. В. Некоторые данные о результатах испытаний электромагнитного измерителя течений (ЭМИТ).— «Тр. науч.-исслед. ин-та земн. магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн», 1957, вып. 12 (22), с. 214—224.
9. Городничева О. П., Новыш В. В. Опыт измерения вертикального распределения скоростей течения электромагнитным методом.— «Тр. науч.-исслед. ин-та земн. магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн», 1960, вып. 16 (26), с. 144—148.
10. Ефремычев В. И., Скворцов С. Б. Сопротивление кабельтроса, буксируемого за кораблем.— «Тр. науч.-исслед. ин-та гидрометеорологического приборостроения», 1959, вып. 8, с. 30—54.
11. Желудев Н. А. Определение формы равновесия троса, нагруженного n -грузами.— «Тр. ЛГМИ», 1954, вып. 3, с. 125—147.
12. Желудев Н. А. Условия и методика применения штурманских термобатиграфов.— «Тр. ЛГМИ», 1954, вып. 3, с. 177—202.
13. Зверев А. А. Зависимость величины угла наклона троса от скорости ветра при производстве океанографических работ в море.— «Тр. ААНИИ», 1961, т. 210, с. 123—125.
14. Иванов Г. С., Боришанский Л. С. Применение батитермографа в океанографических исследованиях (Методические указания № 16). М., Гидрометеиздат, 1960. 35 с.
15. Извеков М. В., Кудрявцев Н. Ф. Колебания систем автономных станций под действием волнения и их влияние на точность измерения течений.— «Тр. ААНИИ», 1961, т. 210, с. 23—28.
16. Каминский П. И. Таблицы поправок глубин на относ троса Л., изд. Центр. управл. единой гидрометслужбы, 1935. 28 с.
17. Киреев И. А. Поправка на отклонение лотлиния от вертикали при измерении глубин механическим лотом по счетчику. Северный морской путь, VII. Л., изд. Главсевморпути, 1937, с. 5—53.

18. Киреев И. А. Таблицы поправок на отклонение лотлиния от вертикали. Л., изд. Главсевморпути, 1937. 32 с.
19. Киреев И. А. Об определении истинной глубины погружения батометров. Северный морской путь, IX. Л., изд. Главсевморпути, 1938, с. 99—103.
20. Киреев И. А. Таблицы истинной глубины погружения серии батометров. Северный морской путь, XIV. Л., изд. Главсевморпути, 1939, с. 85—89.
21. Кочин Н. Е. Об изгибе троса змейкового аэростата под действием ветра. Собр. соч., т. II. М.—Л., изд. АН СССР, 1949, с. 536—548.
22. Крылов А. Н. Качка корабля, т. IX, ч. 2. М.—Л., изд. АН СССР, 1949, с. 183—202.
23. Кудрявцев Н. Ф., Гордиенко Г. В. Об определении скорости и направления дрейфа по лоту.— «Проблемы Арктики», 1959, вып. 7, с. 27—34.
24. Кудрявцев Н. Ф. О воздействии течения на глубину погружения самописцев автономных станций.— «Проблемы Арктики и Антарктики», 1959, вып. 1, с. 11—24.
25. Кудрявцев Н. Ф. К методике определения истинной глубины погружения батометров.— «Тр. ААНИИ», 1961, т. 210, с. 117—122.
26. Кудрявцев Н. Ф. К расчету снижения самописцев автономных станций под действием течения.— «Тр. ААНИИ», 1963, т. 254, с. 21—24.
27. Кудрявцев Н. Ф. Колебания систем автономных станций под действием волн и задачи повышения точности измерения морских течений.— «Тр. ААНИИ», 1963, т. 254, с. 25—39.
28. Кудрявцев Н. Ф. К методике расчета динамических нагрузок, обусловленных воздействием течений и волн на элементы автономных станций.— «Океанология», 1964, т. 4, вып. 1, с. 142—145.
29. Кудрявцев Н. Ф. Из опыта применения долговременных автономных станций для исследования морских течений.— «Океанология», 1965, т. V, вып. 3, с. 534—541.
30. Лагутин Б. Л., Кудрявцев Н. Ф., Ширей В. А. Постановка океанографических приборов на автономную работу в море (Методические указания № 21). М., Гидрометеиздат, 1963. 76 с.
31. Максимов Г. С. Гидрографическая опись. М.—Л., изд. Главсевморпути, 1949. 485 с.
32. Мессер П. В. Гидрографические работы и морские навигационные карты. Л., изд. Гидрографического управления, 1933. 561 с.
33. Морошкин К. В. О термометрическом методе определения глубины погружения гидрологических приборов.— «Метеорология и гидрология», 1951, № 9, с. 44—47.
34. Морошкин К. В. Опыт работы с отечественными термоглубомерами.— «Тр. ин-та океанологии АН СССР», 1951, т. V, с. 78—92.
35. Новыш В. В. О глубине буксирования кабелей и электродов электромагнитного измерителя течений (ЭМИТ).— «Тр. науч.-исслед. ин-та земн. магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн», 1957, вып. 12 (22), с. 225—240.
36. Прошин В. П. Теория и расчет формы равновесия буксируемого в воде троса.— «Геомagnetизм и аэрномия», 1962, т. 11, № 2, с. 357—362.
37. Попов А. Ф. Аналитическое решение задачи: по данному весу шара, наполненного водородом, и по данным длине и весу шнура, к которому привязан этот шар, определить высоту шара в воздухе и скорость ветра с помощью измерения одного угла и двух уравновешений в нижнем конце шнура.— В кн.: Записки императорской Академии Наук, т. XI. Спб, 1867, с. 97—111.
38. Снежинский В. А. Практическая океанография. Л., Гидрометеиздат, 1954, 670 с.
39. Чаплыгин Е. И. Руководство по наблюдениям над течениями. Л., «Морской транспорт», 1957. 292 с.
40. Hütte. Справочная книга. Т. 1. М., «Механика», 1930, с. 402—404.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ЧИСЛЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ИНТЕГРАЛОВ I_T, I_S, I_x, I_z
 ДЛЯ ТРОСОВ РАЗЛИЧНЫХ ДИАМЕТРОВ

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
	0	0,08274	17,40680	3,55244	16,09224
0,15	1	0,08275	17,37977	3,52718	16,09202
0,057	2	0,08279	17,35275	3,50192	16,09136
0,004	3	0,08286	17,32571	3,47664	16,09025
	4	0,08294	17,29866	3,45135	16,08870
	5	0,08306	17,27156	3,42603	16,08670
	6	0,08320	17,24442	3,40067	16,08425
	7	0,08336	17,21720	3,37528	16,08135
	8	0,08355	17,18991	3,34984	16,07799
	9	0,08377	17,16252	3,32436	16,07417
	10	0,08402	17,13502	3,29881	16,06988
	11	0,08429	17,10740	3,27320	16,06512
	12	0,08459	17,07963	3,24752	16,05988
	13	0,08491	17,05170	3,22176	16,05416
	14	0,08527	17,02360	3,19591	16,04793
	15	0,08565	16,99531	3,16998	16,04121
	16	0,08606	16,96681	3,14394	16,03397
	17	0,08651	16,93809	3,11781	16,02621
	18	0,08698	16,90912	3,09155	16,01791
	19	0,08748	16,87988	3,06518	16,00906
	20	0,08802	16,85037	3,03868	15,99965
	21	0,08859	16,82054	3,01204	15,98967
	22	0,08919	16,79039	2,98526	15,97910
	23	0,08983	16,75989	2,95833	15,96792
	24	0,09050	16,72902	2,93124	15,95611
	25	0,09121	16,69775	2,90398	15,94366
	26	0,09196	16,66607	2,87654	15,93054
	27	0,09275	16,63393	2,84892	15,91674
	28	0,09357	16,60131	2,82110	15,90223
	29	0,09444	16,56819	2,79307	15,88698
	30	0,09535	16,53453	2,76483	15,87077
	31	0,09631	16,50030	2,73637	15,85417
	32	0,09732	16,46547	2,70767	15,83655
	33	0,09837	16,42999	2,67872	15,81807
	34	0,09947	16,39383	2,64952	15,79871
	35	0,10063	16,35695	2,62005	15,77842
	36	0,10184	16,31930	2,59029	15,75716
	37	0,10311	16,28084	2,56025	15,73488
	38	0,10444	16,24152	2,52989	15,71155
	39	0,10583	16,20129	2,49922	15,68712
	40	0,10729	16,16008	2,46821	15,66151
	41	0,10882	16,11784	2,43685	15,63469
	42	0,11042	16,07450	2,40513	15,60659
	43	0,11210	16,03000	2,37303	15,57713
	44	0,11386	15,98425	2,34054	15,54625
	45	0,11571	15,93718	2,30763	15,51387
	46	0,11765	15,88871	2,27428	15,47989
	47	0,11968	15,83872	2,24049	15,44424
	48	0,12181	15,78714	2,20623	15,40680
	49	0,12405	15,73384	2,17147	15,36747

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,15 0,057 0,004	50	0,12641	15,67870	2,13621	15,32613
	51	0,12889	15,62160	2,10040	15,28265
	52	0,13150	15,56238	2,06404	15,23688
	53	0,13425	15,50091	2,02709	15,18867
	54	0,13714	15,43700	1,98952	15,13786
	55	0,14020	15,37047	1,95132	15,08424
	56	0,14343	15,30111	1,91244	15,02762
	57	0,14684	15,22870	1,87286	14,96777
	58	0,15045	15,15298	1,83254	14,90443
	59	0,15427	15,07367	1,79146	14,83732
	60	0,15833	14,99047	1,74956	14,76613
	61	0,16264	14,90303	1,70681	14,69052
	62	0,16723	14,81097	1,66317	14,61008
	63	0,17211	14,71384	1,61860	14,52439
	64	0,17732	14,61116	1,57304	14,43295
	65	0,18289	14,50238	1,52645	14,33520
	66	0,18886	14,38686	1,47878	14,23051
	67	0,19526	14,26390	1,42996	14,11816
	68	0,20215	14,13267	1,37994	13,99731
69	0,20958	13,99223	1,32865	13,86702	
70	0,21761	13,84149	1,27603	13,72619	
71	0,22631	13,67918	1,22201	13,57354	
72	0,23577	13,50381	1,16652	13,40756	
73	0,24609	13,31364	1,10947	13,22651	
74	0,25739	13,10660	1,05080	13,02829	
75	0,26981	12,88020	0,99042	12,81040	
76	0,28352	12,63147	0,92826	12,56986	
77	0,29873	12,35677	0,86425	12,30300	
78	0,31570	12,05166	0,79832	12,00535	
79	0,33473	11,71061	0,73043	11,67135	
80	0,35624	11,32666	0,66058	11,29401	
81	0,38073	10,89093	0,58879	10,86443	
82	0,40885	10,39194	0,51516	10,37108	
83	0,44147	9,81454	0,43995	9,79874	
84	0,47976	9,13829	0,36358	9,12696	
85	0,52533	8,33504	0,28681	8,32749	
86	0,58046	7,36477	0,21098	7,36029	
87	0,64851	6,16873	0,13835	6,16653	
88	0,73460	4,65692	0,07296	4,65620	
89	0,84701	2,68415	0,02213	2,68412	
0,30 0,057 0,004	0	0,24341	16,31995	6,63165	13,27357
	1	0,24344	16,24530	6,55714	13,27292
	2	0,24355	16,17063	6,48262	13,27097
	3	0,24374	16,09591	6,40809	13,26772
	4	0,24400	16,02110	6,33355	13,26316
	5	0,24433	15,94618	6,25899	13,25729
	6	0,24474	15,87112	6,18440	13,25010
	7	0,24523	15,79590	6,10978	13,24160
	8	0,24579	15,72048	6,03512	13,23177
	9	0,24643	15,64483	5,96042	13,22060
	10	0,24714	15,56893	5,88568	13,20809
	11	0,24793	15,49275	5,81088	13,19422

Продолж. прил. I

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,30	12	0,24880	15,41624	5,73602	13,17899
0,057	13	0,24974	15,33940	5,66111	13,16238
0,004	14	0,25077	15,26217	5,58613	13,14437
	15	0,25188	15,18454	5,51107	13,12495
	16	0,25307	15,10646	5,43594	13,10411
	17	0,25434	15,02790	5,36072	13,08182
	18	0,25569	14,94884	5,28541	13,05808
	19	0,25713	14,86923	5,21002	13,03284
	20	0,25865	14,78904	5,13452	13,00610
	21	0,26026	14,70822	5,05892	12,97783
	22	0,26196	14,62675	4,98321	12,94800
	23	0,26375	14,54458	4,90739	12,91658
	24	0,26564	14,46168	4,83145	12,88356
	25	0,26761	14,37799	4,75539	12,84888
	26	0,26969	14,29348	4,67919	12,81253
	27	0,27186	14,20809	4,60287	12,77447
	28	0,27412	14,12180	4,52640	12,73466
	29	0,27650	14,03453	4,44979	12,69305
	30	0,27897	13,94625	4,37304	12,64961
	31	0,28155	13,85690	4,29613	12,60430
	32	0,28425	13,76643	4,21906	12,55706
	33	0,28705	13,67477	4,14183	12,50785
	34	0,28997	13,58187	4,06444	12,45662
	35	0,29301	13,48767	3,98687	12,40330
	36	0,29617	13,39210	3,90914	12,34784
	37	0,29946	13,29509	3,83122	12,29017
	38	0,30288	13,19657	3,75312	12,23023
	39	0,30643	13,09646	3,67484	12,16795
	40	0,31011	12,99469	3,59637	12,10325
	41	0,31394	12,89117	3,51771	12,03606
	42	0,31792	12,78581	3,43886	11,96628
	43	0,32205	12,67852	3,35982	11,89384
	44	0,32634	12,56921	3,28057	11,81863
	45	0,33079	12,45776	3,20114	11,74055
	46	0,33541	12,34407	3,12150	11,65950
	47	0,34020	12,22803	3,04167	11,57536
	48	0,34518	12,10951	2,96165	11,48801
	49	0,35035	11,98837	2,88143	11,39733
	50	0,35572	11,86450	2,80103	11,30316
	51	0,36129	11,73772	2,72043	11,20538
	52	0,36708	11,60790	2,63966	11,10381
	53	0,37310	11,47486	2,55871	10,99830
	54	0,37935	11,33842	2,47759	10,88866
	55	0,38584	11,19840	2,39632	10,77469
	56	0,39260	11,05459	2,31490	10,65621
	57	0,39962	10,90677	2,23335	10,53297
	58	0,40693	10,75471	2,15168	10,40476
	59	0,41454	10,59815	2,06992	10,27130
	60	0,42246	10,43683	1,98807	10,13233
	61	0,43071	10,27046	1,90618	9,98755
	62	0,43931	10,09871	1,82425	9,83664
	63	0,44828	9,92124	1,74234	9,67926
	64	0,45764	9,73770	1,66047	9,51503

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,30	65	0,46742	9,54767	1,57869	9,34354
0,057	66	0,47763	9,35073	1,49705	9,16435
0,004	67	0,48831	9,14639	1,41560	8,97698
	68	0,49949	8,93415	1,33440	8,78092
	69	0,51119	8,71343	1,25354	8,57558
	70	0,52346	8,48361	1,17308	8,36034
	71	0,53633	8,24402	1,09313	8,13451
	72	0,54985	7,99391	1,01380	7,89733
	73	0,56406	7,73244	0,93520	7,64799
	74	0,57902	7,45871	0,85748	7,38554
	75	0,59479	7,17169	0,78081	7,10898
	76	0,61142	6,87027	0,70537	6,81717
	77	0,62900	6,55317	0,63137	6,50884
	78	0,64759	6,21898	0,55907	6,18259
	79	0,66730	5,86613	0,48876	5,83683
	80	0,68822	5,49282	0,42077	5,46978
	81	0,71047	5,09703	0,35548	5,07943
	82	0,73418	4,67645	0,29335	4,66348
	83	0,75950	4,22846	0,23492	4,21933
	84	0,78659	3,75005	0,18082	3,74399
	85	0,81566	3,23774	0,13177	3,23405
	86	0,84693	2,68750	0,08865	2,68551
	87	0,88066	2,09464	0,05253	2,09377
	88	0,91716	1,45365	0,02464	1,45340
	89	0,95679	0,75803	0,00652	0,75801
	0	0,39418	14,85206	1,98198	10,62847
0,45	1	0,39424	14,73134	7,86129	10,62742
0,057	2	0,39442	14,61061	7,74064	10,62426
0,004	3	0,39472	14,48986	7,62004	10,61899
	4	0,39514	14,36908	7,49952	10,61162
	5	0,39568	14,24827	7,37911	10,60214
	6	0,39634	14,12740	7,25884	10,59056
	7	0,39712	14,00648	7,13872	10,57687
	8	0,39802	13,88549	7,01880	10,56108
	9	0,39904	13,76441	6,89908	10,54319
	10	0,40018	13,64325	6,77961	10,52320
	11	0,40144	13,52198	6,66040	10,50110
	12	0,40282	13,40059	6,54148	10,47690
	13	0,40432	13,27907	6,42287	10,45061
	14	0,40593	13,15742	6,30460	10,42221
	15	0,40767	13,03560	6,18669	10,39172
	16	0,40953	12,91361	6,06917	10,35912
	17	0,41151	12,79144	5,95205	10,32443
	18	0,41360	12,66906	5,83536	10,28763
	19	0,41582	12,54646	5,71913	10,24874
	20	0,41816	12,42362	5,60336	10,20774
	21	0,42062	12,30053	5,48808	10,16464
	22	0,42319	12,17716	5,37332	10,11943
	23	0,42589	12,05349	5,25909	10,07211
	24	0,42871	11,92950	5,14541	10,02267
	25	0,43165	11,80516	5,03229	9,97112
	26	0,43471	11,68046	4,91976	9,91744

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,45	27	0,43789	11,55538	4,80784	9,86163
0,057	28	0,44119	11,42987	4,69653	9,80369
0,004	29	0,44462	11,30392	4,58586	9,74360
	30	0,44816	11,17749	4,47585	9,68135
	31	0,45183	11,05056	4,36650	9,61693
	32	0,45563	10,92310	4,25784	9,55034
	33	0,45955	10,79507	4,14988	9,48156
	34	0,46360	10,66643	4,04264	9,41057
	35	0,46777	10,53716	3,93612	9,33736
	36	0,47207	10,40722	3,83035	9,26191
	37	0,47650	10,27656	3,72533	9,18419
	38	0,48106	10,14514	3,62109	9,10420
	39	0,48575	10,01293	3,51764	9,02191
	40	0,49058	9,87988	3,41498	8,93728
	41	0,49553	9,74593	3,31315	8,85030
	42	0,50063	9,61106	3,21215	8,76093
	43	0,50586	9,47519	3,11199	8,66915
	44	0,51123	9,33828	3,01270	8,57492
	45	0,51674	9,20028	2,91428	8,47820
	46	0,52240	9,06113	2,81676	8,37896
	47	0,52820	8,92076	2,72015	8,27715
	48	0,53415	8,77911	2,62447	8,17272
	49	0,54026	8,63613	2,52974	8,06564
	50	0,54652	8,49173	2,43597	7,95584
	51	0,55293	8,34585	2,43419	7,84328
	52	0,55951	8,19840	2,25142	7,72790
	53	0,56625	8,04932	2,16068	7,60963
	54	0,57316	7,89852	2,07099	7,48842
	55	0,58024	7,74590	1,98237	7,36418
	56	0,58750	7,59139	1,89487	7,23684
	57	0,59494	7,43487	1,80849	7,10634
	58	0,60256	7,27626	1,72328	6,97257
	59	0,61038	7,11344	1,63926	6,83545
	60	0,61839	6,95231	1,55647	6,69490
	61	0,62660	6,78673	1,47495	6,55079
	62	0,63503	6,61860	1,39473	6,40304
	63	0,64366	6,44777	1,31586	6,25152
	64	0,65252	6,27410	1,23839	6,09611
	65	0,66161	6,09746	1,16235	5,93668
	66	0,67093	5,91768	1,08781	5,77309
	67	0,68050	5,73460	1,01481	5,60520
	68	0,69033	5,54805	0,94343	5,43285
	69	0,70042	5,35783	0,87372	5,25587
	70	0,71078	5,16375	0,80576	5,07408
	71	0,72142	4,96559	0,73963	4,88730
	72	0,73237	4,76315	0,67540	4,69532
	73	0,74362	4,55616	0,61317	4,49792
	74	0,75519	4,34439	0,55303	4,29487
	75	0,76710	4,12754	0,49509	4,08591
	76	0,77936	3,90534	0,43947	3,87079
	77	0,79199	3,67747	0,38628	3,64922
	78	0,80501	3,44358	0,33567	3,42088
	79	0,81843	3,20331	0,28778	3,18544

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,45 0,057 0,004	80	0,83228	2,95628	0,24277	2,94254
	81	0,84657	2,70205	0,20083	2,69181
	82	0,86133	2,44018	0,16213	2,43281
	83	0,87659	2,17016	0,12690	2,16510
	84	0,89237	1,89145	0,09536	1,88819
	85	0,90871	1,60348	0,06777	1,60155
	86	0,92564	1,30559	0,04442	1,30458
	87	0,94319	0,99710	0,02560	0,99667
	88	0,96140	0,67725	0,01167	0,67712
	89	0,98032	0,34519	0,00299	0,34518
0,60 0,057 0,004	0	0,51363	13,35514	8,32966	8,53273
	1	0,51371	13,19787	8,17241	8,53136
	2	0,51395	13,04065	8,01527	8,52724
	3	0,51434	12,88354	7,85832	8,52039
	4	0,51488	12,72659	7,70167	8,51081
	5	0,51558	12,56983	7,54542	8,49851
	6	0,51644	12,41334	7,38966	8,48351
	7	0,51745	12,25715	7,23449	8,46583
	8	0,51861	12,10130	7,07999	8,44549
	9	0,51992	11,94585	6,92626	8,42251
	10	0,52137	11,79084	6,77339	8,39693
	11	0,52298	11,63630	6,62145	8,36877
	12	0,52473	11,48227	6,47053	8,33806
	13	0,52662	11,32879	6,32070	8,30485
	14	0,52866	11,17588	6,17203	8,26916
	15	0,53083	11,02359	6,02460	8,23103
	16	0,53314	10,87193	5,87846	8,19050
	17	0,53559	10,72092	5,73369	8,14761
	18	0,53816	10,57059	5,59033	8,10241
	19	0,54087	10,42095	5,44843	8,05493
	20	0,54370	10,27202	5,30805	8,00522
	21	0,54666	10,12380	5,16923	7,95332
	22	0,54974	9,97631	5,03202	7,89927
	23	0,55294	9,82955	4,89643	7,84311
	24	0,55626	9,68351	4,76252	7,78488
	25	0,55970	9,53821	4,63031	7,72463
	26	0,56324	9,39363	4,49983	7,66239
	27	0,56690	9,24977	4,37109	7,59821
	28	0,57067	9,10662	4,24412	7,53211
	29	0,57454	8,96417	4,11894	7,46414
	30	0,57852	8,82240	3,99556	7,39434
	31	0,58260	8,68130	3,87399	7,32273
	32	0,58679	8,54085	3,75425	7,24935
	33	0,59107	8,40103	3,63633	7,17423
	34	0,59545	8,26182	3,52025	7,09739
	35	0,59992	8,12318	3,40600	7,01888
	36	0,60449	7,98511	3,29360	6,93870
	37	0,60916	7,84756	3,18304	6,85689
	38	0,61391	7,71051	3,07431	6,77346
	39	0,61876	7,57392	2,96743	6,68844
	40	0,62370	7,43777	2,86238	6,60184
41	0,62872	7,30202	2,75916	6,51368	

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,60	42	0,63383	7,16664	2,65777	6,42398
0,057	43	0,63903	7,03158	2,55820	6,33274
0,004	44	0,64432	6,89682	2,46045	6,23998
	45	0,64970	6,76230	2,36451	6,14570
	46	0,65516	6,62799	2,27038	6,04991
	47	0,66070	6,49385	2,17804	5,95261
	48	0,66633	6,35983	2,08751	5,85381
	49	0,67205	6,22589	1,99876	5,75350
	50	0,67785	6,09199	1,91180	5,65168
	51	0,68374	5,95807	1,82662	5,54835
	52	0,68972	5,82409	1,74322	5,44349
	53	0,69578	5,68999	1,66159	5,33711
	54	0,70194	5,55573	1,58174	5,22919
	55	0,70818	5,42126	1,50365	5,11972
	56	0,71451	5,28651	1,42733	5,00867
	57	0,72093	5,15144	1,35279	4,89604
	58	0,72744	5,01598	1,28001	4,78180
	59	0,73404	4,88009	1,20901	4,66594
	60	0,74074	4,74369	1,13978	4,54841
	61	0,74754	4,60672	1,07234	4,42921
	62	0,75443	4,46913	1,00669	4,30829
	63	0,76142	4,33084	0,94284	4,18563
	64	0,76851	4,19178	0,88080	4,06119
	65	0,77571	4,05189	0,82058	3,93493
	66	0,78301	3,91109	0,76219	3,80681
	67	0,79042	3,76931	0,70566	3,67679
	68	0,79795	3,62646	0,65100	3,54481
	69	0,80558	3,48246	0,59822	3,41084
	70	0,81334	3,33723	0,54737	3,27481
	71	0,82121	3,19069	0,49845	3,13667
	72	0,82921	3,04272	0,45151	2,99636
	73	0,83733	2,89325	0,40656	2,85380
	74	0,84559	2,74217	0,36366	2,70895
	75	0,85398	2,58937	0,32283	2,56170
	76	0,86252	2,43474	0,28411	2,41200
	77	0,87119	2,27817	0,24757	2,25976
	78	0,88002	2,11953	0,21324	2,10489
	79	0,88900	1,95870	0,18118	1,94729
	80	0,89815	1,79555	0,15145	1,78686
	81	0,90746	1,62992	0,12411	1,62351
	82	0,91694	1,46167	0,09925	1,45711
	83	0,92661	1,29063	0,07693	1,28754
	84	0,93646	1,11665	0,05724	1,11468
	85	0,94651	0,93955	0,04027	0,93839
	86	0,95676	0,75912	0,02612	0,75852
	87	0,96723	0,57518	0,01489	0,57492
	88	0,97792	0,38750	0,00671	0,38743
	89	0,98884	0,19585	0,00170	0,19585
	0	0,60440	11,99793	8,20119	6,94042
0,75	1	0,60449	11,81290	8,01618	6,93880
0,057	2	0,60476	11,62803	7,83138	6,93396
0,004	3	0,60522	11,44348	7,64701	6,92591

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,75	4	0,60586	11,25939	7,46329	6,91468
0,057	5	0,60668	11,07593	7,28040	6,90028
0,004	6	0,60768	10,89325	7,09857	6,88277
	7	0,60885	10,71147	6,91797	6,86220
	8	0,61020	10,53074	6,73880	6,83861
	9	0,61171	10,35119	6,56122	6,81207
	10	0,61339	10,17293	6,38542	6,78265
	11	0,61523	9,99607	6,21153	6,75042
	12	0,61722	9,82071	6,03970	6,71547
	13	0,61936	9,64694	5,87006	6,67786
	14	0,62165	9,47485	5,70273	6,63769
	15	0,62408	9,30451	5,53782	6,59504
	16	0,62665	9,13598	5,37543	6,55001
	17	0,62935	8,96931	5,21562	6,50267
	18	0,63217	8,80454	5,05849	6,45313
	19	0,63512	8,64171	4,90408	6,40147
	20	0,63818	8,48084	4,75245	6,34778
	21	0,64135	8,32196	4,60363	6,29214
	22	0,64463	8,16507	4,45766	6,23464
	23	0,64800	8,01018	4,31457	6,17537
	24	0,65148	7,85728	4,17435	6,11441
	25	0,65505	7,70636	4,03702	6,05183
	26	0,65870	7,55740	3,90258	5,98771
	27	0,66244	7,41039	3,77102	5,92212
	28	0,66626	7,26530	3,64233	5,85513
	29	0,67015	7,12210	3,51649	5,78681
	30	0,67412	6,98076	3,39347	5,71721
	31	0,67815	6,84124	3,27326	5,64641
	32	0,68226	6,70350	3,15582	5,57444
	33	0,68642	6,56750	3,04112	5,50137
	34	0,69065	6,43320	2,92915	5,42725
	35	0,69493	6,30054	2,81980	5,35212
	36	0,69927	6,16948	2,71311	5,27602
	37	0,70366	6,03998	2,60901	5,19899
	38	0,70810	5,91198	2,50746	5,12108
	39	0,71259	5,78543	2,40842	5,04230
	40	0,71713	5,66027	2,31185	4,96270
	41	0,72171	5,53647	2,21771	4,88230
	42	0,72634	5,41396	2,12596	4,80112
	43	0,73101	5,29268	2,03655	4,71920
	44	0,73572	5,17260	1,94945	4,63654
	45	0,74047	5,05365	1,86461	4,55318
	46	0,74526	4,93578	1,78199	4,46911
	47	0,75009	4,81894	1,70157	4,38436
	48	0,75496	4,70308	1,62329	4,29894
	49	0,75987	4,58813	1,54713	4,21286
	50	0,76481	4,47405	1,47304	4,12611
	51	0,76979	4,36079	1,40100	4,03872
	52	0,77481	4,24829	1,33097	3,95068
	53	0,77987	4,13651	1,26292	3,86200
	54	0,78496	4,02538	1,19682	3,77267
	55	0,79009	3,91485	1,13264	3,68270
	56	0,79525	3,80488	1,07035	3,59207

Продолж. прил. I

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,75	57	0,80045	3,69542	1,00993	3,50079
0,057	58	0,80570	3,58640	0,95136	3,40885
0,004	59	0,81097	3,47778	0,89461	3,31624
	60	0,81629	3,36951	0,83965	3,22295
	61	0,82165	3,26153	0,78648	3,12897
	62	0,82705	3,15379	0,73508	3,03429
	63	0,83248	3,04624	0,68542	2,93890
	64	0,83796	2,93883	0,63749	2,84278
	65	0,84348	2,83150	0,59129	2,74591
	66	0,84905	2,72420	0,54679	2,64827
	67	0,85466	2,61688	0,50400	2,54985
	68	0,86031	2,50948	0,46290	2,45062
	69	0,86602	2,40194	0,42349	2,35057
	70	0,87177	2,29421	0,38576	2,24967
	71	0,87757	2,18623	0,34972	2,14788
	72	0,88342	2,07795	0,31536	2,04520
	73	0,88933	1,96930	0,28269	1,94158
	74	0,89529	1,86022	0,25171	1,83700
	75	0,90131	1,75066	0,22243	1,73142
	76	0,90739	1,64054	0,19486	1,62481
	77	0,91352	1,52981	0,16901	1,51713
	78	0,91972	1,41839	0,14490	1,40836
	79	0,92599	1,30621	0,12254	1,29844
	80	0,93232	1,19321	0,10195	1,18735
	81	0,93873	1,07931	0,08315	1,07499
	82	0,94520	0,96444	0,06617	0,96138
	83	0,95175	0,84850	0,05104	0,84644
	84	0,95838	0,73143	0,03779	0,73013
	85	0,96509	0,61314	0,02645	0,61238
	86	0,97189	0,49353	0,01707	0,49314
	87	0,97878	0,37251	0,00968	0,37235
	88	0,98575	0,24999	0,00434	0,24994
	89	0,99283	0,12585	0,00110	0,12585
	0	0,67321	10,82013	7,86785	5,73312
0,90	1	0,67331	10,61407	7,66180	5,73132
0,057	2	0,67362	10,40831	7,45612	5,72594
0,004	3	0,67413	10,20317	7,25119	5,71699
	4	0,67484	9,99894	7,04735	5,70452
	5	0,67575	9,79593	6,84497	5,68860
	6	0,67685	9,59439	6,64437	5,66928
	7	0,67814	9,39459	6,44586	5,64667
	8	0,67961	9,19678	6,24975	5,62085
	9	0,68126	9,00117	6,05630	5,59194
	10	0,68308	8,80797	5,86575	5,56005
	11	0,68506	8,61736	5,67834	5,52532
	12	0,68719	8,42949	5,49425	5,48787
	13	0,68947	8,24449	5,31364	5,44783
	14	0,69189	8,06249	5,13668	5,40535
	15	0,69445	7,88357	4,96346	5,36056
	16	0,69713	7,70780	4,79409	5,31359
	17	0,69992	7,53524	4,62863	5,26459
	18	0,70282	7,36390	4,46714	5,21368

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,90	19	0,70582	7,19983	4,30964	5,16098
0,057	20	0,70892	7,03700	4,15616	5,10664
0,004	21	0,71211	6,87742	4,00669	5,05076
	22	0,71537	6,72105	3,86120	4,99346
	23	0,71871	6,56786	3,71968	4,93484
	24	0,72212	6,41781	3,58207	4,87502
	25	0,72560	6,27085	3,44834	4,81408
	26	0,72913	6,12690	3,31842	4,75212
	27	0,73271	5,98592	3,19225	4,68922
	28	0,73635	5,84782	3,06975	4,62546
	29	0,74003	5,71253	2,95086	4,56091
	30	0,74375	5,57998	2,83549	4,49565
	31	0,74751	5,45008	2,72357	4,42973
	32	0,75130	5,32276	2,61501	4,36321
	33	0,75512	5,19793	2,50973	4,29614
	34	0,75897	5,07550	2,40764	4,22858
	35	0,76285	4,95541	2,30867	4,16056
	36	0,76675	4,83756	2,21272	4,09213
	37	0,77067	4,72187	2,11972	4,02332
	38	0,77461	4,60826	2,02959	3,95417
	39	0,77857	4,49665	1,94224	3,88470
	40	0,78255	4,38696	1,85761	3,81493
	41	0,78654	4,27912	1,77560	3,74490
	42	0,79055	4,17304	1,69616	3,67461
	43	0,79457	4,06866	1,61920	3,60410
	44	0,79860	3,96590	1,54466	3,53337
	45	0,80264	3,86468	1,47247	3,46243
	46	0,80670	3,76495	1,40256	3,39130
	47	0,81076	3,66663	1,33488	3,31999
	48	0,81484	3,56966	1,26937	3,24850
	49	0,81892	3,47396	1,20596	3,17683
	50	0,82302	3,37949	1,14460	3,10499
	51	0,82712	3,28617	1,08524	3,03299
	52	0,83123	3,19395	1,02783	2,96082
	53	0,83536	3,10276	0,97232	2,88848
	54	0,83949	3,01256	0,91867	2,81597
	55	0,84363	2,92328	0,86682	2,74329
	56	0,84779	2,83487	0,81675	2,67043
	57	0,85195	2,74727	0,76840	2,59739
	58	0,85612	2,66044	0,72174	2,52416
	59	0,86031	2,57432	0,67675	2,45073
	60	0,86451	2,48886	0,63337	2,37710
	61	0,86871	2,40402	0,59160	2,30326
	62	0,87294	2,31974	0,55138	2,22920
	63	0,87717	2,23597	0,51270	2,15490
	64	0,88142	2,15267	0,47533	2,08035
	65	0,88568	2,06980	0,43985	2,00555
	66	0,88996	1,98730	0,40564	1,93048
	67	0,89426	1,90512	0,37288	1,85512
	68	0,89857	1,82324	0,34154	1,77947
	69	0,90290	1,74159	0,31161	1,70350
	70	0,90725	1,66013	0,28309	1,62721
	71	0,91162	1,57882	0,25595	1,55056

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,90 0,057 0,004	72	0,91601	1,49762	0,23018	1,47356
	73	0,92042	1,41647	0,20578	1,39617
	74	0,92485	1,33534	0,18274	1,31838
	75	0,92931	1,25417	0,16105	1,24017
	76	0,93379	1,17293	0,14071	1,16151
	77	0,93830	1,09156	0,12171	1,08239
	78	0,94284	1,01002	0,10406	1,00279
	79	0,94741	0,92827	0,08777	0,92268
	80	0,95200	0,84625	0,07282	0,84203
	81	0,95663	0,76391	0,05923	0,76082
	82	0,96130	0,68121	0,04701	0,67903
	83	0,96599	0,59809	0,03616	0,59662
84	0,97073	0,51450	0,02670	0,51357	
85	0,97550	0,43039	0,01864	0,42985	
86	0,98031	0,34570	0,01199	0,34543	
87	0,98517	0,26038	0,00678	0,26026	
88	0,99006	0,17436	0,00303	0,17433	
89	0,99501	0,08759	0,00076	0,08759	
1,05 0,057 0,004	0	0,72598	9,81275	7,45978	4,80738
	1	0,72609	9,59058	7,23762	4,80545
	2	0,72642	9,36890	7,01603	4,79964
	3	0,72697	9,14822	6,79557	4,79002
	4	0,72773	8,92902	6,57679	4,77664
	5	0,72870	8,71176	6,36020	4,75959
	6	0,72988	8,49685	6,14629	4,73900
	7	0,73125	8,28470	5,93552	4,71498
	8	0,73280	8,07567	5,72828	4,68770
	9	0,73453	7,87006	5,52493	4,65732
	10	0,73643	7,66816	5,32580	4,62400
	11	0,73849	7,47018	5,13115	4,58792
	12	0,74069	7,27633	4,94119	4,54928
	13	0,74303	7,08674	4,75610	4,50825
	14	0,74549	6,90153	4,57601	4,46503
	15	0,74807	6,72077	4,40100	4,41977
	16	0,75076	6,54449	4,23114	4,37267
	17	0,75354	6,37271	4,06644	4,32390
	18	0,75640	6,20542	3,90689	4,27360
	19	0,75935	6,04256	3,75245	4,22193
	20	0,76236	5,88410	3,60307	4,16905
	21	0,76544	5,72993	3,45867	4,11507
	22	0,76857	5,57999	3,31916	4,06012
	23	0,77175	5,43417	3,18444	4,00433
24	0,77498	5,29235	3,05438	3,94779	
25	0,77824	5,15442	2,92887	3,89060	
26	0,78153	5,02026	2,80778	3,83285	
27	0,78485	4,88975	2,69098	3,77463	
28	0,78819	4,76275	2,57833	3,71600	
29	0,79155	4,63915	2,46970	3,65702	
30	0,79493	4,51880	2,36496	3,59777	
31	0,79832	4,40159	2,26397	3,53829	
32	0,80172	4,28740	2,16660	3,47863	
33	0,80513	4,17609	2,07272	3,41883	

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
1,05	34	0,80854	4,06754	1,98221	3,35893
0,057	35	0,81196	3,96165	1,89494	3,29896
0,004	36	0,81538	3,85830	1,81079	3,23895
	37	0,81880	3,75737	1,72966	3,17892
	38	0,82222	3,65876	1,65143	3,11890
	39	0,82564	3,56237	1,57599	3,05890
	40	0,82906	3,46809	1,50324	2,99894
	41	0,83248	3,37584	1,43309	2,93903
	42	0,83589	3,28551	1,36543	2,87918
	43	0,83929	3,19701	1,30019	2,81940
	44	0,84270	3,11027	1,23727	2,75969
	45	0,84610	3,02520	1,17659	2,70007
	46	0,84949	2,94171	1,11807	2,64053
	47	0,85288	2,85974	1,06165	2,58107
	48	0,85626	2,77921	1,00724	2,52170
	49	0,85964	2,70004	0,95478	2,46241
	50	0,86302	2,62218	0,90421	2,40321
	51	0,86639	2,54554	0,85546	2,34408
	52	0,86975	2,47008	0,80849	2,28503
	53	0,87312	2,39573	0,76322	2,22604
	54	0,87647	2,32243	0,71962	2,16712
	55	0,87983	2,25012	0,67763	2,10826
	56	0,88318	2,17876	0,63721	2,04945
	57	0,88653	2,10828	0,59831	1,09068
	58	0,88988	2,03864	0,56089	1,93194
	59	0,89323	1,96978	0,52491	1,87324
	60	0,89657	1,90166	0,49034	1,81454
	61	0,89992	1,83423	0,45714	1,75586
	62	0,90326	1,76745	0,42527	1,69717
	63	0,90661	1,70127	0,39471	1,63848
	64	0,90995	1,63565	0,36543	1,57975
	65	0,91330	1,57055	0,33741	1,52099
	66	0,91666	1,50593	0,31061	1,46219
	67	0,92001	1,44174	0,28501	1,40333
	68	0,92337	1,37795	0,26060	1,34439
	69	0,92673	1,31451	0,23735	1,28537
	70	0,93010	1,25140	0,21525	1,22626
	71	0,93348	1,18857	0,19427	1,16703
	72	0,93686	1,12599	0,17442	1,10768
	73	0,94025	1,06361	0,15566	1,04820
	74	0,94365	1,00141	0,13799	0,98856
	75	0,94706	0,93934	0,12141	0,92875
	76	0,95048	0,87738	0,10589	0,86876
	77	0,95391	0,81548	0,09144	0,80857
	78	0,95735	0,75361	0,07805	0,74817
	79	0,96081	0,69173	0,06572	0,68754
	80	0,96428	0,62981	0,05443	0,62665
	81	0,96777	0,56781	0,04420	0,56550
	82	0,97127	0,50570	0,03502	0,50407
	83	0,97479	0,44343	0,02689	0,44234
	84	0,97832	0,38097	0,01982	0,38028
	85	0,98188	0,31828	0,01381	0,31788
	86	0,98546	0,25532	0,00887	0,25512

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
1,05	87	0,98906	0,19205	0,00501	0,19197
0,057	88	0,99268	0,12844	0,00224	0,12842
0,004	89	0,99633	0,06444	0,00056	0,06444
	0	0,76706	8,95289	7,03795	4,08658
1,20	1	0,76718	8,71819	6,80327	4,08453
0,057	2	0,76753	8,48422	6,56939	4,07841
0,004	3	0,76811	8,25171	6,33711	4,06827
	4	0,76891	8,02135	6,10718	4,05420
	5	0,76993	7,79378	5,88033	4,03635
	6	0,77115	7,56961	5,65719	4,01487
	7	0,77257	7,34935	5,43836	3,98994
	8	0,77418	7,13349	5,22434	3,96177
	9	0,77596	6,92240	5,01558	3,93057
	10	0,77789	6,71641	4,81242	3,89658
	11	0,77998	6,51576	4,61514	3,86003
	12	0,78220	6,32065	4,42394	3,82114
	13	0,78453	6,13119	4,23897	3,78014
	14	0,78698	5,94744	4,06030	3,73725
	15	0,78952	5,76942	3,88795	3,69269
	16	0,79214	5,59709	3,72189	3,64665
	17	0,79484	5,43040	3,56207	3,59932
	18	0,79760	5,26924	3,40836	3,55087
	19	0,80042	5,11349	3,26066	3,50146
	20	0,80328	4,96300	3,11881	3,45124
	21	0,80618	4,81763	2,98263	3,40034
	22	0,80911	4,67719	2,85196	3,34888
	23	0,81207	4,54150	2,72661	3,29697
	24	0,81505	4,41040	2,60638	3,24470
	25	0,81805	4,28369	2,49107	3,19217
	26	0,82105	4,16119	2,38050	3,13944
	27	0,82406	4,04271	2,27447	3,08659
	28	0,82708	3,92808	2,17279	3,03367
	29	0,83010	3,81712	2,07528	2,98073
	30	0,83311	3,70966	1,98175	2,92783
	31	0,83613	3,60554	1,89203	2,87499
	32	0,83913	3,50459	1,80595	2,82225
	33	0,84213	3,40666	1,72336	2,76964
	34	0,84512	3,31160	1,64409	2,71718
	35	0,84810	3,21928	1,56800	2,66490
	36	0,85107	3,12955	1,49495	2,61280
	37	0,85403	3,04229	1,42481	2,56090
	38	0,85697	2,95738	1,35744	2,50921
	39	0,85991	2,87469	1,29272	2,45775
	40	0,86283	2,79412	1,23055	2,40650
	41	0,86574	2,71555	1,17081	2,35548
	42	0,86863	2,63890	1,11340	2,30470
	43	0,87151	2,56406	1,05821	2,25414
	44	0,87438	2,49093	1,00517	2,20381
	45	0,87724	2,41944	0,95418	2,15370
	46	0,88008	2,34950	0,90516	2,10382
	47	0,88291	2,28103	0,85802	2,05416
	48	0,88573	2,21396	0,81271	2,00471

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
1,20 0,057 0,004	49	0,88854	2,14821	0,76914	1,95547
	50	0,89133	2,08371	0,72725	1,90643
	51	0,89412	2,02041	0,68698	1,85759
	52	0,89689	1,95823	0,64828	1,80893
	53	0,89965	1,89712	0,61108	1,76045
	54	0,90241	1,83702	0,57533	1,71214
	55	0,90515	1,77788	0,54098	1,66400
	56	0,90789	1,71965	0,50800	1,61601
	57	0,91061	1,66227	0,47633	1,56816
	58	0,91333	1,60570	0,44593	1,52045
	59	0,91605	1,54989	0,41677	1,47287
	60	0,91875	1,49479	0,38881	1,42540
	61	0,92145	1,44037	0,36201	1,37804
	62	0,92415	1,38659	0,33634	1,33077
	63	0,92684	1,33339	0,31178	1,28359
	64	0,92952	1,28075	0,28829	1,23648
	65	0,93220	1,22863	0,26585	1,18944
	66	0,93488	1,17699	0,24444	1,14245
	67	0,93756	1,12580	0,22402	1,09550
	68	0,94023	1,07501	0,20459	1,04859
	69	0,94290	1,02461	0,18612	1,00169
	70	0,94558	0,97455	0,16859	0,95481
	71	0,94825	0,92481	0,15198	0,90792
	72	0,95092	0,87535	0,13629	0,86102
	73	0,95360	0,82615	0,12149	0,81409
	74	0,95627	0,77717	0,10758	0,76712
	75	0,95895	0,72838	0,09454	0,72011
	76	0,96164	0,67975	0,08237	0,67303
	77	0,96432	0,63126	0,07105	0,62588
	78	0,96702	0,58287	0,06057	0,57864
	79	0,96972	0,53456	0,05094	0,53130
	80	0,97242	0,48630	0,04215	0,48385
	81	0,97513	0,43806	0,03419	0,43627
	82	0,97785	0,38981	0,02705	0,38855
	83	0,98058	0,34152	0,02075	0,34068
	84	0,98332	0,29317	0,01528	0,29264
	85	0,98607	0,24472	0,01063	0,24441
	86	0,98883	0,19615	0,00682	0,19599
	87	0,99160	0,14742	0,00385	0,14735
88	0,99439	0,09851	0,00172	0,09849	
89	0,99719	0,04938	0,00043	0,04938	
1,35 0,057 0,004	0	0,79957	8,21639	6,63004	3,51635
	1	0,79969	7,97180	6,38547	3,51421
	2	0,80005	7,72822	6,14198	3,50784
	3	0,80065	7,48663	5,90062	3,49730
	4	0,80148	7,24795	5,66240	3,48273
	5	0,80253	7,01306	5,42824	3,46431
	6	0,80379	6,78270	5,19895	3,44223
	7	0,80525	6,55756	4,97525	3,41675
	8	0,80688	6,33817	4,75775	3,38812
	9	0,80867	6,12498	4,54690	3,35662
	10	0,81062	5,91832	4,34308	3,32252

Продолж. прил. I

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
1,35	11	0,81269	5,71841	4,14652	3,28610
0,057	12	0,81489	5,52540	3,95739	3,24763
0,004	13	0,81718	5,33934	3,77573	3,20737
	14	0,81956	5,16020	3,60154	3,16557
	15	0,82202	4,98790	3,43473	3,12244
	16	0,82454	4,82232	3,27517	3,07820
	17	0,82712	4,66328	3,12268	3,03305
	18	0,82973	4,51058	2,97705	2,98715
	19	0,83238	4,36400	2,83804	2,94065
	20	0,83506	4,22330	2,70541	2,89370
	21	0,83775	4,08825	2,57891	2,84641
	22	0,84046	3,95857	2,45825	2,79890
	23	0,84318	3,83403	2,34319	2,75126
	24	0,84590	3,71437	2,23345	2,70356
	25	0,84862	3,59936	2,12879	2,65587
	26	0,85133	3,48874	2,02894	2,60826
	27	0,85404	3,38229	1,93368	2,56078
	28	0,85673	3,27979	1,84276	2,51346
	29	0,85942	3,18103	1,75597	2,46634
	30	0,86209	3,08581	1,67308	2,41946
	31	0,86475	2,99393	1,59391	2,37284
	32	0,86739	2,90520	1,51826	2,32649
	33	0,87002	2,81947	1,44595	2,28043
	34	0,87262	2,73656	1,37681	2,23468
	35	0,87521	2,65631	1,31067	2,18923
	36	0,87779	2,57859	1,24740	2,14410
	37	0,88034	2,50325	1,18683	2,09930
	38	0,88288	2,43016	1,12885	2,05481
	39	0,88539	2,35920	1,07331	2,01065
	40	0,88789	2,29026	1,02011	1,96680
	41	0,89037	2,22323	0,96914	1,92327
	42	0,89284	2,15799	0,92028	1,88005
	43	0,89528	2,09446	0,87344	1,83713
	44	0,89771	2,03255	0,82853	1,79452
	45	0,90012	1,97216	0,78546	1,75220
	46	0,90252	1,91322	0,74414	1,71016
	47	0,90490	1,85565	0,70451	1,66840
	48	0,90727	1,79937	0,66649	1,62691
	49	0,90962	1,74432	0,63001	1,58568
	50	0,91195	1,69043	0,59501	1,54471
	51	0,91427	1,63763	0,56143	1,50397
	52	0,91658	1,58588	0,52921	1,46347
	53	0,91888	1,53511	0,49830	1,42320
	54	0,92116	1,48527	0,46865	1,38313
	55	0,92343	1,43631	0,44022	1,34328
	56	0,92569	1,38818	0,41296	1,30361
	57	0,92794	1,34084	0,38683	1,26414
	58	0,93018	1,29423	0,36179	1,22484
	59	0,93242	1,24833	0,33780	1,18570
	60	0,93464	1,20309	0,31484	1,14672
	61	0,93685	1,15847	0,29287	1,10789
	62	0,93906	1,11443	0,27186	1,06919
	63	0,94125	1,07095	0,25178	1,03062

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
1,35 0,057 0,004	64	0,94345	1,02798	0,23260	0,99216
	65	0,94563	0,98549	0,21431	0,95381
	66	0,94781	0,94345	0,19687	0,91556
	67	0,94999	0,90183	0,18028	0,87739
	68	0,95216	0,86060	0,16430	0,83930
	69	0,95433	0,81973	0,14932	0,80128
	70	0,95649	0,77919	0,13533	0,76331
	71	0,95865	0,73897	0,12190	0,72539
	72	0,96081	0,69902	0,10922	0,68751
	73	0,96297	0,65932	0,09728	0,64965
	74	0,96513	0,61986	0,08607	0,61181
	75	0,96728	0,58059	0,07558	0,57398
	76	0,96944	0,54151	0,06580	0,53614
	77	0,97160	0,50258	0,05671	0,49829
	78	0,97376	0,46379	0,04831	0,46041
	79	0,97592	0,42510	0,04060	0,42250
	80	0,97808	0,38649	0,03356	0,38454
	81	0,98025	0,34795	0,02720	0,34653
	82	0,98242	0,30944	0,02151	0,30844
	83	0,98459	0,27095	0,01649	0,27028
84	0,98677	0,23246	0,01213	0,23204	
85	0,98896	0,19393	0,00844	0,19368	
86	0,99115	0,15535	0,00541	0,15522	
87	0,99335	0,11669	0,00305	0,11663	
88	0,99556	0,07792	0,00136	0,07791	
89	0,99777	0,03904	0,00034	0,03904	
1,50 0,057 0,004	0	0,82567	7,58188	6,24766	3,05835
	1	0,82580	7,32937	5,99517	3,05614
	2	0,82617	7,07818	5,74407	3,04957
	3	0,82679	6,82958	5,49571	3,03873
	4	0,82764	6,58476	5,25136	3,02378
	5	0,82872	6,34481	5,01216	3,00496
	6	0,83000	6,11065	4,77908	2,98252
	7	0,83146	5,88307	4,55297	2,95677
	8	0,83310	5,66267	4,33446	2,92801
	9	0,83490	5,44991	4,12403	2,89657
	10	0,83682	5,24509	3,92202	2,86278
	11	0,83886	5,04837	3,72860	2,82694
	12	0,84101	4,85981	3,54382	2,78937
	13	0,84323	4,67934	3,36763	2,75032
	14	0,84553	4,50683	3,19989	2,71007
	15	0,84788	4,34208	3,04038	2,66883
	16	0,85027	4,18483	2,88885	2,62683
	17	0,85270	4,03481	2,74501	2,58423
	18	0,85515	3,89170	2,60852	2,54122
	19	0,85762	3,75518	2,47905	2,49791
	20	0,86010	3,62491	2,35625	2,45445
	21	0,86258	3,50058	2,23979	2,41092
	22	0,86506	3,38185	2,12932	2,36742
	23	0,86753	3,26842	2,02452	2,32403
	24	0,86999	3,15997	1,92506	2,28080
	25	0,87245	3,05621	1,83064	2,23778

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
1,50	26	0,87488	2,95687	1,74097	2,19503
0,057	27	0,87730	2,86168	1,65578	2,15256
0,004	28	0,87971	2,77039	1,57480	2,11042
	29	0,88209	2,68276	1,49779	2,06862
	30	0,88445	2,59858	1,42452	2,02718
	31	0,88679	2,51764	1,35478	1,98610
	32	0,88911	2,43973	1,28835	1,94541
	33	0,89141	2,36468	1,22505	1,90509
	34	0,89369	2,29232	1,16471	1,86516
	35	0,89594	2,22249	1,10716	1,82561
	36	0,89817	2,15504	1,05224	1,78645
	37	0,90038	2,08982	0,99981	1,74766
	38	0,90257	2,02671	0,94974	1,70925
	39	0,90474	1,96558	0,90190	1,67120
	40	0,90689	1,90632	0,85617	1,63351
	41	0,90902	1,84883	0,81245	1,59618
	42	0,91113	1,79300	0,77064	1,55919
	43	0,91322	1,73873	0,73063	1,52253
	44	0,91529	1,68595	0,69234	1,48620
	45	0,91734	1,63456	0,65568	1,45019
	46	0,91937	1,58449	0,62059	1,41448
	47	0,92139	1,53567	0,58698	1,37906
	48	0,92340	1,48802	0,55479	1,34394
	49	0,92538	1,44148	0,52395	1,30909
	50	0,92735	1,39600	0,49441	1,27451
	51	0,92931	1,35151	0,46611	1,24018
	52	0,93125	1,30796	0,43900	1,20610
	53	0,93318	1,26529	0,41302	1,17225
	54	0,93510	1,22347	0,38814	1,13863
	55	0,93700	1,18243	0,36431	1,10522
	56	0,93889	1,14215	0,34150	1,07202
	57	0,94078	1,10257	0,31965	1,03902
	58	0,94265	1,06365	0,29874	1,00621
	59	0,94451	1,02537	0,27874	0,97357
	60	0,94636	0,98768	0,25961	0,94109
	61	0,94820	0,95055	0,24133	0,90878
	62	0,95003	0,91395	0,22386	0,87661
	63	0,95186	0,87784	0,20719	0,84459
	64	0,95368	0,84220	0,19128	0,81269
	65	0,95549	0,80700	0,17613	0,78092
	66	0,95729	0,77220	0,16170	0,74925
	67	0,95909	0,73778	0,14797	0,71769
	68	0,96089	0,70372	0,13494	0,68623
	69	0,96267	0,67000	0,12258	0,65484
	70	0,96446	0,63657	0,11087	0,62354
	71	0,96624	0,60344	0,09981	0,59230
	72	0,96802	0,57056	0,08938	0,56113
	73	0,96979	0,53792	0,07956	0,53000
	74	0,97156	0,50550	0,07035	0,49891
	75	0,97333	0,47327	0,06174	0,46786
	76	0,97510	0,44122	0,05372	0,43683
	77	0,97687	0,40933	0,04627	0,40582
	78	0,97864	0,37757	0,03940	0,37481

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
1,50	79	0,98040	0,34593	0,03309	0,34381
0,057	80	0,98217	0,31438	0,02734	0,31279
0,004	81	0,98394	0,28291	0,02214	0,28175
	82	0,98571	0,25149	0,01750	0,25068
	83	0,98748	0,22012	0,01341	0,21958
	84	0,98926	0,18877	0,00986	0,18842
	85	0,99104	0,15741	0,00685	0,15721
	86	0,99282	0,12604	0,00439	0,12594
	87	0,99461	0,09464	0,00247	0,09459
	88	0,99640	0,06317	0,00110	0,06316
	89	0,99820	0,03163	0,00028	0,03163
	0	0,07240	12,00164	2,23377	11,17592
0,15	1	0,07241	11,98485	2,21861	11,17579
0,083	2	0,07244	11,96806	2,20345	11,17539
0,005	3	0,07250	11,95127	2,18827	11,17473
	4	0,07258	11,93448	2,17309	11,17379
	5	0,07267	11,91766	2,15789	11,17259
	6	0,07280	11,90083	2,14266	11,17112
	7	0,07294	11,88395	2,12742	11,16938
	8	0,07311	11,86704	2,11214	11,16736
	9	0,07330	11,85007	2,09684	11,16506
	10	0,07351	11,83304	2,08150	11,16248
	11	0,07375	11,81594	2,06611	11,15962
	12	0,07401	11,79875	2,05069	11,15647
	13	0,07430	11,78148	2,03521	11,15303
	14	0,07461	11,76411	2,01968	11,14929
	15	0,07494	11,74662	2,00410	11,14524
	16	0,07531	11,72902	1,98845	11,14089
	17	0,07569	11,71128	1,97274	11,13622
	18	0,07611	11,69340	1,95696	11,13122
	19	0,07655	11,67536	1,94110	11,12590
	20	0,07702	11,65716	1,92516	11,12024
	21	0,07752	11,63877	1,90914	11,11423
	22	0,07805	11,62019	1,89303	11,10786
	23	0,07861	11,60140	1,87682	11,10113
	24	0,07920	11,58239	1,86051	11,09402
	25	0,07982	11,56315	1,84410	11,08651
	26	0,08048	11,54365	1,82758	11,07861
	27	0,08117	11,52388	1,81094	11,07029
	28	0,08189	11,50383	1,79417	11,06154
	29	0,08266	11,48347	1,77728	11,05234
	30	0,08346	11,46279	1,76026	11,04268
	31	0,08430	11,44176	1,74309	11,03255
	32	0,08518	11,42037	1,72577	11,02191
	33	0,08611	11,39859	1,70830	11,01075
	34	0,08708	11,37640	1,69067	10,99906
	35	0,08810	11,35377	1,67287	10,98679
	36	0,08916	11,33067	1,65490	10,97394
	37	0,09028	11,30708	1,63673	10,96047
	38	0,09145	11,28297	1,61838	10,94636
	39	0,09268	11,25829	1,59982	10,93156
	40	0,09397	11,23303	1,58105	10,91606

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,15	41	0,09532	11,20713	1,56207	10,89981
0,033	42	0,09673	11,18056	1,54285	10,88278
0,005	43	0,09821	11,15328	1,52339	10,86491
	44	0,09977	11,12523	1,50368	10,84617
	45	0,10140	11,09638	1,48370	10,82651
	46	0,10311	11,06665	1,46346	10,80587
	47	0,10491	11,03600	1,44292	10,78420
	48	0,10680	11,00436	1,42209	10,76143
	49	0,10879	10,97166	1,40094	10,73749
	50	0,11088	10,93783	1,37947	10,71230
	51	0,11308	10,90278	1,35765	10,68580
	52	0,11540	10,86642	1,33547	10,65787
	53	0,11784	10,82865	1,31291	10,62844
	54	0,12042	10,78937	1,28996	10,59739
	55	0,12314	10,74846	1,26660	10,56459
	56	0,12602	10,70578	1,24280	10,52992
	57	0,12906	10,66119	1,21855	10,49324
	58	0,13229	10,61454	1,19382	10,45437
	59	0,13571	10,56563	1,16858	10,41315
	60	0,13934	10,51428	1,14282	10,36936
	61	0,14321	10,46025	1,11650	10,32280
	62	0,14732	10,40331	1,08959	10,27320
	63	0,15172	10,34316	1,06207	10,22028
	64	0,15641	10,27949	1,03390	10,16372
	65	0,16144	10,21195	1,00504	10,10316
	66	0,16683	10,14011	0,97545	10,03819
	67	0,17263	10,06352	0,94510	9,96833
	68	0,17888	9,98162	0,91394	9,89304
	69	0,18563	9,89380	0,88192	9,81168
	70	0,19295	9,79934	0,84899	9,72354
	71	0,20090	9,69738	0,81510	9,62775
	72	0,20956	9,58694	0,78019	9,52333
	73	0,21905	9,46682	0,74419	9,40907
	74	0,22946	9,33564	0,70704	9,28357
	75	0,24095	9,19170	0,66868	9,14512
	76	0,25369	9,03295	0,62903	8,99168
	77	0,26788	8,85688	0,58802	8,82070
	78	0,28379	8,66038	0,54558	8,62907
	79	0,30173	8,43955	0,50164	8,41287
	80	0,32213	8,18943	0,45615	8,16711
	81	0,34551	7,90361	0,40907	7,88538
	82	0,37258	7,57370	0,36041	7,55923
	83	0,40428	7,18841	0,31023	7,17736
	84	0,44188	6,73229	0,25873	6,72428
	85	0,48722	6,18352	0,20630	6,17812
	86	0,54291	5,51031	0,15370	5,50707
	87	0,61298	4,66449	0,10237	4,66287
	88	0,70379	3,56928	0,05504	3,56874
	89	0,82616	2,09447	0,01712	2,09445
	0	0,21927	11,33981	4,32822	9,40639
0,30	1	0,21930	11,29360	4,28213	9,40599
0,083	2	0,21940	11,24737	4,23603	9,40478

Продолж. прил. I

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,005	3	0,21957	11,20111	4,18993	9,40277
	4	0,21980	11,15479	4,14380	9,39995
	5	0,22011	11,10839	4,09766	9,39631
	6	0,22048	11,06190	4,05150	9,39187
	7	0,22091	11,01530	4,00531	9,38660
	8	0,22142	10,96857	3,95908	9,38051
	9	0,22199	10,92168	3,91282	9,37360
	10	0,22263	10,87462	3,86651	9,36585
	11	0,22335	10,82738	3,82015	9,35725
	12	0,22413	10,77991	3,77375	9,34781
	13	0,22499	10,73222	3,73728	9,33750
	14	0,22591	10,68427	3,68075	9,32633
	15	0,22692	10,63604	3,63416	9,31427
	16	0,22799	10,58752	3,58749	9,30133
	17	0,22914	10,53867	3,54075	9,28748
	18	0,23037	10,48948	3,49393	9,27271
	19	0,23167	10,43992	3,44702	9,25701
	20	0,23305	10,38996	3,40002	9,24036
	21	0,23451	10,33959	3,35292	9,22274
	22	0,23606	10,28877	3,30572	9,20415
	23	0,23768	10,23747	3,25841	9,18455
	24	0,23939	10,18568	3,21100	9,16392
	25	0,24119	10,13336	3,16346	9,14225
	26	0,24308	10,08047	3,11581	9,11952
	27	0,24506	10,02700	3,06803	9,09569
	28	0,24713	9,97290	3,02011	9,07074
	29	0,24929	9,91814	2,97206	9,04464
	30	0,25156	9,86269	2,92387	9,01737
	31	0,25392	9,80651	2,87554	8,98889
	32	0,25639	9,74956	2,82705	8,95917
	33	0,25896	9,69180	2,77840	8,92817
	34	0,26164	9,63320	2,72960	8,89586
	35	0,26444	9,57370	2,68062	8,86219
	36	0,26735	9,51326	2,63148	8,82713
	37	0,27038	9,45183	2,58216	8,79062
	38	0,27353	9,38936	2,53266	8,75263
	39	0,27681	9,32581	2,48298	8,71310
	40	0,28023	9,26110	2,43310	8,67198
	41	0,28378	9,19518	2,38303	8,62920
	42	0,28747	9,12800	2,33276	8,58472
	43	0,29131	9,05947	2,28229	8,53846
	44	0,29530	8,98954	2,23161	8,49036
	45	0,29945	8,91813	2,18073	8,44034
	46	0,30377	8,84516	2,12962	8,38833
	47	0,30826	8,77054	2,07831	8,33424
	48	0,31293	8,69419	2,02677	8,27798
	49	0,31778	8,61602	1,97501	8,21946
	50	0,32284	8,53591	1,92302	8,15858
	51	0,32810	8,45377	1,87082	8,09524
	52	0,33357	8,36948	1,81838	8,02930
	53	0,33927	8,28292	1,76572	7,96066
	54	0,34520	8,19395	1,71284	7,88917
	55	0,35138	8,10244	1,65973	7,81470

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,30 0,083 0,005	56	0,35782	8,00823	1,60640	7,73709
	57	0,36454	7,91115	1,55285	7,65617
	58	0,37154	7,81104	1,49909	7,57177
	59	0,37885	7,70770	1,44512	7,48368
	60	0,38649	7,60093	1,39096	7,39171
	61	0,39446	7,49050	1,33661	7,29563
	62	0,40280	7,37618	1,28209	7,19519
	63	0,41152	1,25770	1,22741	7,09012
	64	0,42065	7,13478	1,17258	6,98014
	65	0,43021	7,00711	1,11764	6,86493
	66	0,44024	6,87434	1,06261	6,74414
	67	0,45076	6,73610	1,00751	6,61739
	68	0,46181	6,59200	0,95238	6,48427
	69	0,47342	6,44156	0,89727	6,34433
	70	0,48564	6,28431	0,84222	6,19705
	71	0,49852	6,11969	0,78729	6,04189
	72	0,51211	5,94710	0,73255	5,87823
	73	0,52645	5,76585	0,67807	5,70539
	74	0,54162	5,57519	0,62394	5,52260
	75	0,55769	5,37429	0,57028	5,32902
	76	0,57473	5,16219	0,51720	5,12369
	77	0,59284	4,93783	0,46484	4,90554
	78	0,61211	4,69999	0,41339	4,67335
	79	0,63266	4,44732	0,36305	4,42576
	80	0,65462	4,17825	0,31404	4,16121
	81	0,67813	3,89099	0,26666	3,87790
	82	0,70338	3,58349	0,22124	3,57378
	83	0,73054	3,25336	0,17819	3,24648
	84	0,75986	2,89783	0,13798	2,89324
	85	0,79160	2,51365	0,10121	2,51083
	86	0,82608	2,09701	0,06857	2,09548
	87	0,86366	1,64335	0,04093	1,64267
	88	0,90480	1,14725	0,01936	1,14704
	89	0,95002	0,60213	0,00517	0,60212
0,45 0,083 0,005	0	0,36349	10,43035	5,35331	7,66881
	1	0,36354	10,35390	5,27688	7,66814
	2	0,36371	10,27743	5,20047	7,66614
	3	0,36399	10,20094	5,12408	7,66281
	4	0,36437	10,12441	5,04772	7,65813
	5	0,36487	10,04783	4,97141	7,65213
	6	0,36548	9,97120	4,89516	7,64478
	7	0,36620	9,89449	4,81897	7,63610
	8	0,36704	9,81771	4,74287	7,62608
	9	0,36798	9,74082	4,66685	7,61472
	10	0,36903	9,66382	4,59094	7,60202
	11	0,37020	9,58671	4,51514	7,58797
	12	0,37148	9,50945	4,43946	7,57257
	13	0,37287	9,43205	4,36391	7,55582
	14	0,37437	9,35448	4,28852	7,53771
	15	0,37599	9,27674	4,21327	7,51825
	16	0,37771	9,19880	4,13819	7,49743
17	0,37956	9,12065	4,06329	7,47524	

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,45	18	0,38151	9,04228	3,98857	7,45168
0,083	19	0,38358	8,96367	3,91404	7,42674
0,005	20	0,38577	8,88481	3,83972	7,40042
	21	0,38807	8,80567	3,76561	7,37271
	22	0,39048	8,72623	3,69173	7,34360
	23	0,39301	8,64649	3,61808	7,31309
	24	0,39566	8,56642	3,54467	7,28117
	25	0,39843	8,48600	3,47151	7,24783
	26	0,40132	8,40521	3,39861	7,21305
	27	0,40432	8,32403	3,32598	7,17684
	28	0,40745	8,24244	3,25362	7,13917
	29	0,41070	8,16041	3,18155	7,10003
	30	0,41407	8,07792	3,10977	7,05942
	31	0,41756	7,99494	3,03830	7,01731
	32	0,42118	7,91146	2,96713	6,97370
	33	0,42493	7,82744	2,89629	6,92856
	34	0,42880	7,74285	2,82577	6,88188
	35	0,43281	7,65767	2,75558	6,83364
	36	0,43694	7,57187	2,68575	6,78382
	37	0,44121	7,48541	2,61626	6,73240
	38	0,44561	7,39826	2,54713	6,67935
	39	0,45015	7,31038	2,47838	6,62466
	40	0,45483	7,22175	2,41000	6,56829
	41	0,45965	7,13233	2,34202	6,51022
	42	0,46462	7,04207	2,27443	6,45042
	43	0,46972	6,95093	2,20725	6,38886
	44	0,47498	6,85888	2,14049	6,32550
	45	0,48039	6,76587	2,07416	6,26031
	46	0,48596	6,67184	2,00827	6,19326
	47	0,49168	6,57676	1,94284	6,12429
	48	0,49757	6,48057	1,87786	6,05338
	49	0,50362	6,38323	1,81337	5,98048
	50	0,50984	6,28466	1,74937	5,90553
	51	0,51623	6,18482	1,68587	5,82850
	52	0,52281	6,08363	1,62289	5,74932
	53	0,52956	5,98105	1,56045	5,66794
	54	0,53650	5,87699	1,49857	5,58430
	55	0,54364	5,77140	1,43726	5,49834
	56	0,55097	5,66418	1,37654	5,40998
	57	0,55851	5,55526	1,31643	5,31917
	58	0,56626	5,44456	1,25696	5,22581
	59	0,57422	5,33199	1,19816	6,12983
	60	0,58241	5,21746	1,14003	5,03115
	61	0,59084	5,10085	1,08262	4,92967
	62	0,59950	4,98208	1,02596	4,82529
	63	0,60841	4,86102	0,97007	4,71792
	64	0,61758	4,73757	0,91499	4,60744
	65	0,62702	4,61158	0,86076	4,49373
	66	0,63674	4,48293	0,80742	4,37667
	67	0,64674	0,35148	0,75501	4,25613
	68	0,65705	4,21708	0,70358	4,13195
	69	0,66767	4,07955	0,65319	4,00400
	70	0,67862	3,93873	0,60388	3,87211

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
	71	0,68990	3,79444	0,55572	3,73609
0,45	72	0,70155	3,64646	0,50878	3,59577
0,083	73	0,71357	3,49460	0,46312	3,45094
0,005	74	0,72599	3,33862	0,41883	3,30138
	75	0,73881	3,17827	0,37599	3,14687
	76	0,75207	3,01330	0,33469	2,98715
	77	0,76578	2,84340	0,29504	2,82195
	78	0,77997	2,66827	0,25714	2,65098
	79	0,79466	2,48758	0,22113	2,47392
	80	0,80989	2,30096	0,18713	2,29043
	81	0,82569	2,10802	0,15529	2,10013
	82	0,84208	1,90832	0,12579	1,90262
	83	0,85911	1,70138	0,09879	1,69746
	84	0,87681	1,48671	0,07450	1,48417
	85	0,89524	1,26372	0,05314	1,26221
	86	0,91443	1,03181	0,03496	1,03101
	87	0,93444	0,79027	0,02023	0,78993
	88	0,95532	0,53837	0,00925	0,53827
	89	0,97715	0,27526	0,00238	0,27525
	0	0,48178	9,46662	5,69620	6,24361
0,60	1	0,48185	9,36531	5,59491	6,24273
0,083	2	0,48207	9,26402	5,49367	6,24007
0,005	3	0,48244	9,16277	5,39253	6,23566
	4	0,48295	9,06158	5,29154	6,22948
	5	0,48361	8,96047	5,19075	6,22155
	6	0,48441	8,85946	5,09022	6,21187
	7	0,48536	8,75856	4,98998	6,20045
	8	0,48645	8,65780	4,89009	6,18730
	9	0,48769	8,55719	4,79060	6,17243
	10	0,48906	8,45675	4,69155	6,15585
	11	0,49058	8,35648	4,59298	6,13758
	12	0,49224	8,25642	4,49493	6,11763
	13	0,49403	8,15656	4,39745	6,09602
	14	0,49596	8,05693	4,30058	6,07276
	15	0,49803	7,95752	4,20435	6,04788
	16	0,50023	7,85836	4,10881	6,02138
	17	0,50256	7,75944	4,01397	5,99328
	18	0,50502	7,66078	3,91988	5,96362
	19	0,50761	7,56237	3,82657	5,93240
	20	0,51033	7,46423	3,73407	5,89964
	21	0,51317	7,36635	3,64239	5,86536
	22	0,51614	7,26873	3,55158	5,82959
	23	0,51924	7,17138	3,46165	5,79234
	24	0,52245	7,07429	3,37262	5,75363
	25	0,52578	6,97746	3,28452	5,71347
	26	0,52923	6,88088	3,19735	5,67190
	27	0,53280	6,78455	3,11115	5,62892
	28	0,53648	6,68846	3,02592	5,58455
	29	0,54028	6,59259	2,94168	5,53881
	30	0,54419	6,49695	2,85845	5,49172
	31	0,54821	6,40151	2,77622	5,44328
	32	0,55234	6,30627	2,69503	5,39352

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_B	I_x	I_z
0,60	33	0,55658	6,21122	2,61486	5,34245
0,083	34	0,56092	6,11632	2,53574	5,29008
0,005	35	0,56538	6,02158	2,45766	5,23642
	36	0,56994	5,92696	2,38064	5,18148
	37	0,57460	5,83246	2,30468	5,12527
	38	0,57937	5,73806	2,22979	5,06781
	39	0,58425	5,64372	2,15597	5,00908
	40	0,58922	5,54944	2,08322	4,94912
	41	0,59430	5,45518	2,01155	4,88790
	42	0,59949	5,36092	1,94096	4,82545
	43	0,60477	5,26665	1,87146	4,76176
	44	0,61016	5,17232	1,80304	4,69683
	45	0,61565	5,07792	1,73572	4,63067
	46	0,62125	4,98341	1,66948	4,56327
	47	0,62695	4,88877	1,60434	4,49462
	48	0,63275	4,79396	1,54029	4,42472
	49	0,63865	4,69896	1,47734	4,35357
	50	0,64466	4,60373	1,41550	4,28116
	51	0,65078	4,50823	1,35476	4,20748
	52	0,65700	4,41244	1,29513	4,13251
	53	0,66333	4,31631	1,23662	4,05625
	54	0,66977	4,21980	1,17922	3,97868
	55	0,67632	4,12289	1,12294	3,89978
	56	0,68298	4,02552	1,06780	3,81954
	57	0,68975	3,92766	1,01379	3,73794
	58	0,69664	3,82926	0,96092	3,65495
	59	0,70364	3,73027	0,90920	3,57055
	60	0,71077	3,63066	0,85865	3,48472
	61	0,71801	3,53036	0,80926	3,39743
	62	0,72538	3,42933	0,76106	3,30865
	63	0,73288	3,32752	0,71405	3,21835
	64	0,74050	3,22488	0,66826	3,12649
	65	0,74826	3,12133	0,62368	3,03303
	66	0,75615	3,01684	0,58035	0,93794
	67	0,76418	2,91132	0,53828	2,84118
	68	0,77236	2,80472	0,49749	2,74270
	69	0,78068	2,69697	0,45800	2,64245
	70	0,78915	2,58800	0,41984	2,54038
	71	0,79778	2,47773	0,38304	2,43644
	72	0,80656	2,36609	0,34762	2,33057
	73	0,81552	2,25299	0,31361	2,22270
	74	0,82464	2,13834	0,28105	2,11278
	75	0,83394	2,02206	0,24998	2,00073
	76	0,84342	1,90404	0,22043	1,88647
	77	0,85310	1,78420	0,19246	1,76994
	78	0,86296	1,66241	0,16610	1,65104
	79	0,87304	1,53856	0,14142	1,52968
	80	0,88332	1,41255	0,11845	1,40577
	81	0,89383	1,28422	0,09728	1,27921
	82	0,90456	1,15346	0,07796	1,14989
	83	0,91553	1,02012	0,06056	1,01769
	84	0,92675	0,88404	0,04515	0,88248
	85	0,93824	0,74505	0,03184	0,74414

Продолж. прил. I

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,60	86	0,94999	0,60299	0,02070	0,60252
0,083	87	0,96203	0,45767	0,01183	0,45747
0,005	88	0,97437	0,30887	0,00534	0,30882
	89	0,98702	0,15639	0,00136	0,15639
	0	0,57396	8,56801	5,68798	5,13304
0,75	1	0,57404	8,44734	5,56732	5,13199
0,083	2	0,57431	8,32674	5,44677	5,12883
0,005	3	0,57474	8,20630	5,32645	5,12358
	4	0,57535	8,08609	5,20648	5,11624
	5	0,57613	7,96620	5,08696	5,10684
	6	0,57708	7,84668	4,96800	5,09538
	7	0,57820	7,72762	4,84972	5,08190
	8	0,57949	7,60908	4,73220	5,06643
	9	0,58093	7,49113	4,61555	5,04900
	10	0,58254	7,37383	4,49986	5,02964
	11	0,58430	7,25723	4,38523	5,00839
	12	0,58622	7,14139	4,27172	4,98530
	13	0,58829	7,02636	4,15942	4,96040
	14	0,59050	6,91217	4,04839	4,93375
	15	0,59285	6,79888	3,93871	4,90539
	16	0,59535	6,68651	3,83044	4,87536
	17	0,59797	6,57509	3,72362	4,84372
	18	0,60073	6,46466	3,61830	4,81051
	19	0,60361	6,35523	3,51453	4,77579
	20	0,60661	6,24682	3,41234	4,73961
	21	0,60973	6,13945	3,31177	4,70201
	22	0,61297	6,03311	3,21284	4,66304
	23	0,61631	5,92782	3,11557	4,62275
	24	0,61976	5,82359	3,01998	4,58119
	25	0,62331	5,72040	2,92609	4,53840
	26	0,62696	5,61825	2,83390	4,49443
	27	0,63071	5,51714	2,74341	4,44931
	28	0,63454	5,41705	2,65464	4,40310
	29	0,63847	5,31798	2,56757	4,35583
	30	0,64247	5,21990	2,48222	4,30754
	31	0,64656	5,12280	2,39856	4,25826
	32	0,65073	5,02666	2,31659	4,20803
	33	0,65498	4,93146	2,23630	4,15689
	34	0,65930	4,83718	2,15768	4,10485
	35	0,66369	4,74379	2,08071	4,05193
	36	0,66815	4,65126	2,00539	3,99823
	37	0,67267	4,55957	1,93168	3,94369
	38	0,67726	4,46869	1,85959	3,88837
	39	0,68192	4,37860	1,78908	3,83229
	40	0,68664	4,28926	1,72015	3,77547
	41	0,69141	4,20065	1,65277	3,71792
	42	0,69625	4,11273	1,58692	3,65967
	43	0,70114	4,02547	1,52259	3,60072
	44	0,70609	3,93884	1,45975	3,54109
	45	0,71109	3,85281	1,39840	3,48080
	46	0,71615	3,76735	1,33849	3,41984
	47	0,72127	3,68242	1,28003	3,35824

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,75	48	0,72643	3,59799	1,22299	3,29599
0,083	49	0,73165	3,51402	1,16736	3,23311
0,005	50	0,73692	3,43049	1,11311	3,16960
	51	0,74225	3,34736	1,06024	3,10545
	52	0,74762	3,26459	1,00871	3,04068
	53	0,75305	3,18216	0,95853	2,97528
	54	0,75853	3,10001	0,90967	2,90925
	55	0,76406	3,01813	0,86213	2,84260
	56	0,76965	2,93648	0,81588	2,77530
	57	0,77529	2,85501	0,77092	2,70737
	58	0,78098	2,77370	0,72723	2,63880
	59	0,78673	2,69251	0,68481	2,56957
	60	0,79253	2,61140	0,64364	2,49969
	61	0,79838	2,53033	0,60372	2,42913
	62	0,80429	2,44927	0,56504	2,35789
	63	0,81026	2,36818	0,52760	2,28596
	64	0,81629	2,28701	0,49139	2,21333
	65	0,82238	2,20574	0,45640	2,13998
	66	0,82853	2,12432	0,42263	2,06589
	67	0,83474	2,04270	0,39009	1,99104
	68	0,84102	1,96086	0,35877	1,91543
	69	0,84736	1,87874	0,32868	1,83903
	70	0,85377	1,79630	0,29981	1,76181
	71	0,86025	1,71350	0,27217	1,68376
	72	0,86680	1,63029	0,24577	1,60486
	73	0,87342	1,54663	0,22061	1,52507
	74	0,88012	1,46246	0,19671	1,44437
	75	0,88689	1,37774	0,17407	1,36273
	76	0,89375	1,29242	0,15271	1,28012
	77	0,90069	1,20643	0,13264	1,19651
	78	0,90771	1,11973	0,11387	1,11187
	79	0,91483	1,03226	0,09643	1,02615
	80	0,92204	0,94396	0,08034	0,93933
	81	0,92934	0,85476	0,06562	0,85136
	82	0,93674	0,76461	0,05230	0,76220
	83	0,94424	0,67343	0,04040	0,67180
	84	0,95185	0,58115	0,02996	0,58011
	85	0,95957	0,48770	0,02100	0,48709
	86	0,96741	0,39300	0,01357	0,39269
	87	0,97536	0,29697	0,00771	0,29684
	88	0,98344	0,19952	0,00346	0,19948
	89	0,99165	0,10056	0,00088	0,10056
	0	0,64516	7,77214	5,51427	4,27515
0,90	1	0,64526	7,63651	5,37865	4,27397
0,083	2	0,64556	7,50105	5,24324	4,27042
0,005	3	0,64604	7,36591	5,10824	4,26453
	4	0,64673	7,23125	4,97384	4,25631
	5	0,64760	7,09723	4,84024	4,24579
	6	0,64866	6,96400	4,70763	4,23302
	7	0,64990	6,83170	4,57619	4,21805
	8	0,65132	6,70046	4,44607	4,20092
	9	0,65292	6,57040	4,31745	4,18170

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,90	10	0,65468	6,44164	4,19046	4,16045
0,083	11	0,65661	6,31428	4,06523	4,13724
0,005	12	0,65869	6,18841	3,94190	4,11215
	13	0,66092	6,06411	3,82055	4,08525
	14	0,66330	5,94146	3,70129	4,05662
	15	0,66581	5,82051	3,58420	4,02634
	16	0,66846	5,70132	3,46934	3,99449
	17	0,67123	5,58391	3,35677	3,96114
	18	0,67411	5,46832	3,24654	3,92639
	19	0,67710	5,35458	3,13868	3,89030
	20	0,68020	5,24268	3,03320	3,85296
	21	0,68340	5,13265	2,93013	3,81442
	22	0,68669	5,02446	2,82948	3,77478
	23	0,69007	4,91811	2,73123	3,73408
	24	0,69353	4,81360	2,63538	3,69241
	25	0,69706	4,71088	2,54192	3,64982
	26	0,70067	4,60995	2,45082	3,60637
	27	0,70434	4,51077	2,36206	3,56212
	28	0,70808	4,41330	2,27561	3,51712
	29	0,71187	4,31752	2,19143	3,47143
	30	0,71572	4,22338	2,10950	3,42507
	31	0,71962	4,13084	2,02977	3,37811
	32	0,72356	4,03986	1,95219	3,33058
	33	0,72755	3,95040	1,87674	3,28251
	34	0,73158	3,86241	1,80337	3,23395
	35	0,73565	3,77584	1,73203	3,18493
	36	0,73976	3,69066	1,66268	3,13546
	37	0,74390	3,60681	1,59527	3,08559
	38	0,74807	3,52424	1,52977	3,03533
	39	0,75227	3,44292	1,46613	2,98471
	40	0,75650	3,36279	1,40430	2,93375
	41	0,76076	3,28382	1,34425	2,88246
	42	0,76504	3,20594	1,28592	2,83086
	43	0,76935	3,12913	1,22929	2,77897
	44	0,77368	3,05332	1,17430	2,72679
	45	0,77803	2,97849	1,12093	2,67435
	46	0,78240	2,90459	1,06913	2,62164
	47	0,78680	2,83157	1,01887	2,56868
	48	0,79122	2,75940	0,97011	2,51547
	49	0,79565	2,68802	0,92282	2,46201
	50	0,80011	2,61741	0,87696	2,40832
	51	0,80459	2,54752	0,83250	2,35440
	52	0,80908	2,47831	0,78942	2,30023
	53	0,81360	2,40975	0,74768	2,24584
	54	0,81813	2,34178	0,70725	2,19121
	55	0,82268	2,27439	0,66812	2,13635
	56	0,82726	2,20753	0,63025	2,08125
	57	0,83185	2,14116	0,59362	2,02591
	58	0,83646	2,07525	0,55821	1,97032
	59	0,84110	2,00977	0,52399	1,91449
	60	0,84575	1,94467	0,49095	1,85840
	61	0,85043	1,87993	0,45907	1,80205
	62	0,85513	1,81550	0,42833	1,74544

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,90	63	0,85985	1,75136	0,39871	1,68854
0,083	64	0,86460	1,68747	0,37021	1,63137
0,005	65	0,86937	1,62380	0,34279	1,57390
	66	0,87416	1,56031	0,31647	1,51613
	67	0,87898	1,49697	0,29121	1,45804
	68	0,88383	1,43375	0,26701	1,39963
	69	0,88871	1,37061	0,24387	1,34089
	70	0,89361	1,30751	0,22178	1,28179
	71	0,89855	1,24444	0,20072	1,22233
	72	0,90351	1,18134	0,18070	1,16250
	73	0,90851	1,11819	0,16171	1,10227
	74	0,91354	1,05495	0,14375	1,04164
	75	0,91861	0,99159	0,12682	0,98058
	76	0,92372	0,92806	0,11092	0,91908
	77	0,92886	0,86435	0,09604	0,85712
	78	0,93404	0,80039	0,08220	0,79469
	79	0,93926	0,73617	0,06940	0,73176
	80	0,94453	0,67164	0,05764	0,66831
	81	0,94984	0,60676	0,04693	0,60432
	82	0,95520	0,54149	0,03729	0,53977
	83	0,96061	0,47579	0,02871	0,47463
	84	0,96606	0,40962	0,02122	0,40888
	85	0,97157	0,34292	0,01483	0,34250
	86	0,97714	0,27566	0,00955	0,27545
	87	0,98276	0,20779	0,00541	0,20770
	88	0,98844	0,13926	0,00242	0,13923
	89	0,99419	0,07001	0,00061	0,07001
	0	0,70054	7,08101	5,27021	3,60799
1,05	1	0,70064	6,93376	5,12298	3,60670
0,083	2	0,70096	6,78679	4,97606	3,60286
0,005	3	0,70149	6,64036	4,82978	3,59647
	4	0,70223	6,49474	4,68443	3,58758
	5	0,70317	6,35017	4,54032	3,57624
	6	0,70431	6,20691	4,39771	3,56251
	7	0,70564	6,06516	4,25688	3,54646
	8	0,70716	5,92513	4,11806	3,52819
	9	0,70885	5,78702	3,98147	3,50778
	10	0,71072	5,65098	3,84730	3,48533
	11	0,71274	5,51715	3,71572	3,46094
	12	0,71492	5,38566	3,58687	3,43473
	13	0,71724	5,25661	3,46088	3,40680
	14	0,71969	5,13007	3,33784	3,37727
	15	0,72226	5,00610	3,21782	3,34623
	16	0,72495	4,88475	3,10089	3,31381
	17	0,72775	4,76605	2,98707	3,28010
	18	0,73065	4,64999	2,87639	3,24520
	19	0,73363	4,53658	2,76884	3,20923
	20	0,73670	4,42580	2,66442	3,17225
	21	0,73985	4,31763	2,56309	3,13437
	22	0,74306	4,21202	2,46483	3,09567
	23	0,74633	4,10893	2,36959	3,05623
	24	0,74966	4,00831	2,27732	3,01611

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
1,05	25	0,75304	3,91011	2,18796	2,97539
0,083	26	0,75647	3,81426	2,10144	2,93414
0,005	27	0,75993	3,72069	2,01771	2,89239
	28	0,76343	3,62935	1,93669	2,85022
	29	0,76696	3,54016	1,85831	2,80767
	30	0,77052	3,45306	1,78249	2,76478
	31	0,77411	3,36796	1,70917	2,72160
	32	0,77771	3,28481	1,63827	2,67816
	33	0,78134	3,20353	1,56972	2,63449
	34	0,78498	3,12404	1,50344	2,59063
	35	0,78863	3,04629	1,43936	2,54659
	36	0,79230	2,97021	1,37742	2,50241
	37	0,79598	2,89572	1,31754	2,45811
	38	0,79966	2,82276	1,25966	2,41370
	39	0,80336	2,75127	1,20371	2,36920
	40	0,80706	2,68119	1,14963	2,32462
	41	0,81076	2,61245	1,09736	2,27999
	42	0,81447	2,54500	1,04684	2,23530
	43	0,81818	2,47878	0,99802	2,19056
	44	0,82190	2,41374	0,95084	2,14580
	45	0,82562	2,34982	0,90525	2,10100
	46	0,82934	2,28697	0,86120	2,05617
	47	0,83306	2,22514	0,81864	2,01132
	48	0,83678	2,16428	0,77752	1,96646
	49	0,84051	2,10435	0,73781	1,92157
	50	0,84424	2,04529	0,69945	1,87667
	51	0,84796	1,98707	0,66242	1,83175
	52	0,85169	1,92965	0,62667	1,78681
	53	0,85543	1,87297	0,59217	1,74185
	54	0,85916	1,81700	0,55888	1,69686
	55	0,86290	1,76171	0,52677	1,65185
	56	0,86664	1,70705	0,49581	1,60680
	57	0,87038	1,65299	0,46597	1,56173
	58	0,87412	1,59949	0,43723	1,51661
	59	0,87787	1,54652	0,40955	1,47144
	60	0,88162	1,49404	0,38291	1,42622
	61	0,88538	1,44202	0,35730	1,38095
	62	0,88914	1,39042	0,33268	1,33561
	63	0,89291	1,33923	0,30904	1,29020
	64	0,89669	1,28839	0,28636	1,24470
	65	0,90047	1,23789	0,26462	1,19913
	66	0,90426	1,18770	0,24380	1,15345
	67	0,90806	1,13778	0,22389	1,10767
	68	0,91187	1,08310	0,20488	1,06178
	69	0,91569	1,03864	0,18676	1,01576
	70	0,91952	0,98937	0,16950	0,96961
	71	0,92336	0,94026	0,15311	0,92332
	72	0,92722	0,89128	0,13757	0,87687
	73	0,93109	0,84241	0,12287	0,83026
	74	0,93497	0,79361	0,10901	0,78347
	75	0,93887	0,74486	0,09598	0,73650
	76	0,94279	0,69613	0,08378	0,68933
	77	0,94672	0,64740	0,07241	0,64194

Продолж. прил. I

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
1,05	78	0,95067	0,59863	0,06185	0,59433
0,083	79	0,95464	0,54980	0,05212	0,54648
0,005	80	0,95864	0,50088	0,04320	0,49837
	81	0,96265	0,45183	0,03511	0,45000
	82	0,96669	0,40264	0,02784	0,40135
	83	0,97075	0,35327	0,02139	0,35240
	84	0,97484	0,30368	0,01578	0,30314
	85	0,97896	0,25386	0,01101	0,25354
	86	0,98310	0,20377	0,00708	0,20360
	87	0,98728	0,15337	0,00400	0,15330
	88	0,99148	0,10263	0,00179	0,10261
	89	0,99572	0,05152	0,00045	0,05152
	0	0,74413	6,48421	5,00330	3,08282
1,20	1	0,74424	6,32783	4,84693	3,08146
0,083	2	0,74458	6,17186	4,69102	3,07737
0,005	3	0,74514	6,01669	4,53601	3,07061
	4	0,74592	5,86272	4,38233	3,06121
	5	0,74691	5,71031	4,23040	3,04925
	6	0,74811	5,55981	4,08060	3,03483
	7	0,74950	5,41152	3,93326	3,01804
	8	0,75108	5,26571	3,78871	2,99901
	9	0,75284	5,12263	3,64720	2,97787
	10	0,75476	4,98249	3,50898	2,95474
	11	0,75683	4,84544	3,37423	2,92977
	12	0,75904	4,71162	3,24310	2,90310
	13	0,76139	4,58113	3,11570	2,87486
	14	0,76385	4,45403	2,99212	2,84519
	15	0,76642	4,33035	2,87238	2,81423
	16	0,76908	4,21012	2,75652	2,78211
	17	0,77184	4,09331	2,64452	2,74894
	18	0,77467	3,97989	2,53636	2,71484
	19	0,77757	3,86983	2,43198	2,67993
	20	0,78052	3,76304	2,33131	2,64429
	21	0,78353	3,65946	2,23429	2,60802
	22	0,78659	3,55900	2,14083	2,57121
	23	0,78968	3,46158	2,05082	2,53394
	24	0,79281	3,36710	1,96417	2,49627
	25	0,79596	3,27545	1,88078	2,45827
	26	0,79914	3,18654	1,80053	2,42000
	27	0,80233	3,10027	1,72332	2,38151
	28	0,80554	3,01653	1,64904	2,34285
	29	0,80876	2,93521	1,57757	2,30406
	30	0,81199	2,85622	1,50883	2,26517
	31	0,81522	2,77947	1,44269	2,22622
	32	0,81846	2,70484	1,37906	2,18723
	33	0,82170	2,63226	1,31784	2,14823
	34	0,82493	2,56162	1,25893	2,10925
	35	0,82817	2,49284	1,20225	2,07030
	36	0,83139	2,42583	1,14770	2,03139
	37	0,83462	2,36052	1,09520	1,99255
	38	0,83784	2,29682	1,04466	1,95378
	39	0,84105	2,23466	0,99601	1,91508

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
1,20 0,083 0,005	40	0,84425	2,17396	0,94917	1,87648
	41	0,84745	2,11466	0,90408	1,83797
	42	0,85064	2,05669	0,86066	1,79956
	43	0,85382	1,99998	0,81885	1,76125
	44	0,85699	1,94447	0,77858	1,72305
	45	0,86015	1,89011	0,73981	1,68495
	46	0,86330	1,83684	0,70247	1,64695
	47	0,86645	1,78460	0,66651	1,60906
	48	0,86958	1,73334	0,63188	1,57128
	49	0,87271	1,68302	0,59854	1,53359
	50	0,87583	1,63359	0,56643	1,49600
	51	0,87894	1,58499	0,53552	1,45851
	52	0,88205	1,53720	0,50577	1,42111
	53	0,88515	1,49016	0,47713	1,38379
	54	0,88824	1,44384	0,44958	1,34656
	55	0,89132	1,39819	0,42307	1,30940
	56	0,89440	1,35319	0,39758	1,27231
	57	0,89747	1,30879	0,37308	1,23529
	58	0,90054	1,26496	0,34953	1,19833
	59	0,90360	1,22167	0,32691	1,16142
	60	0,90666	1,17889	0,30519	1,12456
	61	0,90972	1,13658	0,28436	1,08773
	62	0,91277	1,09472	0,26438	1,05094
	63	0,91582	1,05327	0,24525	1,01418
	64	0,91887	1,01221	0,22692	0,97743
	65	0,92192	0,97151	0,20940	0,94070
	66	0,92497	0,93114	0,19266	0,90397
	67	0,92802	0,89108	0,17669	0,86723
	68	0,93107	0,85131	0,16147	0,83048
	69	0,93412	0,81179	0,14698	0,79371
	70	0,93718	0,77250	0,13322	0,75692
	71	0,94023	0,73342	0,12018	0,72008
	72	0,94329	0,69452	0,10784	0,68319
	73	0,94636	0,65579	0,09619	0,64625
	74	0,94943	0,61720	0,08523	0,60925
	75	0,95251	0,57872	0,07494	0,57217
	76	0,95559	0,54033	0,06533	0,53501
	77	0,95869	0,50201	0,05639	0,49775
	78	0,96179	0,46375	0,04811	0,46039
79	0,96490	0,42550	0,04048	0,42292	
80	0,96802	0,38727	0,03351	0,38532	
81	0,97115	0,34901	0,02720	0,34759	
82	0,97429	0,31071	0,02154	0,30971	
83	0,97745	0,27234	0,01653	0,27167	
84	0,98062	0,23389	0,01218	0,23347	
85	0,98381	0,19533	0,00848	0,19508	
86	0,98701	0,15663	0,00545	0,15650	
87	0,99023	0,11777	0,00307	0,11772	
88	0,99347	0,07873	0,00137	0,07872	
89	0,99672	0,03948	0,00034	0,03948	
1,35	0	0,77891	5,96838	4,73680	2,66375
	1	0,77903	5,80472	4,57315	2,66233

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,083	2	0,77938	5,64163	4,41012	2,65806
0,005	3	0,77997	5,47966	4,24831	2,65099
	4	0,78078	5,81933	4,08829	2,64121
	5	0,78181	5,16115	3,93060	2,62880
	6	0,78305	5,00555	3,77572	2,61389
	7	0,78448	4,85293	6,62409	2,59661
	8	0,78610	4,70364	3,47608	2,57713
	9	0,78789	4,55796	3,33200	2,55560
	10	0,78983	4,41612	3,19210	2,53220
	11	0,79191	4,27827	3,05657	2,50708
	12	0,79412	4,14455	2,92553	2,48043
	13	0,79645	4,01502	2,79907	2,45240
	14	0,79888	3,88970	2,67722	2,42315
	15	0,80139	3,76859	2,55997	2,39284
	16	0,80399	3,65165	2,44728	2,36160
	17	0,80665	3,53880	2,33908	2,32955
	18	0,80936	3,42996	2,23528	2,29683
	19	0,81213	3,32503	2,13576	2,26355
	20	0,81493	3,22387	2,04040	2,22979
	21	0,81776	3,12636	1,94907	2,19565
	22	0,82062	3,03236	1,86161	2,16121
	23	0,82350	2,94174	1,77789	2,12654
	24	0,82639	2,85435	1,69774	2,09170
	25	0,82929	2,77006	1,62104	2,05675
	26	0,83220	2,68871	1,54762	2,02174
	27	0,83510	2,61019	1,47734	1,98671
	28	0,83801	2,53434	1,41006	1,95169
	29	0,84091	2,46104	1,34564	1,91672
	30	0,84381	2,39016	1,28395	1,88183
	31	0,84670	2,32159	1,22486	1,84703
	32	0,84957	2,25520	1,16826	1,81235
	33	0,85244	2,19090	1,11402	1,77780
	34	0,85530	2,12856	1,06204	1,74340
	35	0,85814	2,06809	1,01220	1,70916
	36	0,86097	2,00940	0,96442	1,67508
	37	0,86378	1,95239	0,91859	1,64117
	38	0,86658	1,89697	0,87462	1,60744
	39	0,86937	1,84307	0,83244	1,57389
	40	0,87214	1,79060	0,79195	1,54052
	41	0,87489	1,73949	0,75308	1,50733
	42	0,87763	1,68967	0,71577	1,47432
	43	0,88036	1,64108	0,67994	1,44150
	44	0,88307	1,59364	0,64554	1,40885
	45	0,88576	1,54731	0,61249	1,37637
	46	0,88844	1,50202	0,58074	1,34407
	47	0,89111	1,45772	0,55024	1,31194
	48	0,89376	1,41435	0,52095	1,27997
	49	0,89640	1,37188	0,49280	1,24816
	50	0,89903	1,33024	0,46576	1,21651
	51	0,90165	1,28941	0,43979	1,18500
	52	0,90425	1,24933	0,41484	1,15363
	53	0,90684	1,20997	0,39087	1,12241
	54	0,90942	1,17128	0,36786	1,09131
	55	0,91199	1,13324	0,34577	1,06034

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
1,35 0,083 0,005	56	0,91455	1,09580	0,32456	1,02949
	57	0,91710	1,05893	0,30422	0,99875
	58	0,91965	1,02261	0,28470	0,96811
	59	0,92218	0,98679	0,26598	0,93758
	60	0,92471	0,95146	0,24805	0,90713
	61	0,92723	0,91658	0,23087	0,87677
	62	0,92974	0,88212	0,21443	0,84649
	63	0,93225	0,84806	0,19870	0,81628
	64	0,93475	0,81437	0,18367	0,78614
	65	0,93725	0,78104	0,16932	0,75605
	66	0,93974	0,74803	0,15563	0,72601
	67	0,94223	0,71532	0,14259	0,69602
	68	0,94472	0,68289	0,13018	0,66606
	69	0,94720	0,65071	0,11839	0,63612
	70	0,94968	0,61878	0,10720	0,60621
	71	0,95217	0,58706	0,09661	0,57631
	72	0,95465	0,55553	0,08661	0,54642
	73	0,95713	0,52419	0,07718	0,51652
	74	0,95961	0,49299	0,06832	0,48661
	75	0,96209	0,46194	0,06003	0,45669
	76	0,96458	0,43100	0,05228	0,42674
	77	0,96707	0,40017	0,04508	0,39675
	78	0,96956	0,36941	0,03842	0,36673
	79	0,97206	0,33872	0,03231	0,33665
80	0,97456	0,30807	0,02672	0,30652	
81	0,97707	0,27745	0,02167	0,27632	
82	0,97958	0,24684	0,01714	0,24604	
83	0,98210	0,21621	0,01314	0,21568	
84	0,98463	0,18556	0,00967	0,18522	
85	0,98716	0,15486	0,00673	0,15467	
86	0,98971	0,12410	0,00432	0,12400	
87	0,99226	0,09325	0,00244	0,09320	
88	0,99483	0,06229	0,00109	0,06228	
89	0,99741	0,03122	0,00027	0,03122	
1,50 0,083 0,005	0	0,80704	5,52076	4,48164	2,32481
	1	0,80716	5,35123	4,31213	2,32333
	2	0,80753	5,18244	4,14341	2,31891
	3	0,80814	5,01513	3,97626	2,31162
	4	0,80897	4,84997	3,81141	2,30154
	5	0,81003	4,68760	3,64955	2,28880
	6	0,81129	4,52858	3,49126	2,27356
	7	0,81275	4,37337	3,33705	2,25599
	8	0,81439	4,22237	3,18734	2,23629
	9	0,81618	4,07589	3,04248	2,21464
	10	0,81813	3,93415	2,90269	2,19126
	11	0,82019	3,79731	2,76814	2,16633
	12	0,82238	3,66544	2,63891	2,14005
	13	0,82465	3,53856	2,51504	2,11259
	14	0,82702	3,41663	2,39648	2,08414
	15	0,82945	3,29958	2,28316	2,05484
	16	0,83194	3,18731	2,17497	2,02485
	17	0,83447	3,07967	2,07176	1,99429
	18	0,83705	2,97650	1,97336	1,96327

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
1,50	19	0,83965	2,87763	1,87961	1,93192
0,083	20	0,84228	2,78289	1,79030	1,90030
0,005	21	0,84491	2,69209	1,70525	1,86851
	22	0,84756	2,60504	1,62425	1,83662
	23	0,85021	2,52156	1,54712	1,80468
	24	0,85286	2,44146	1,47366	1,77275
	25	0,85551	2,36457	1,40369	1,74087
	26	0,85815	2,29071	1,33703	1,70908
	27	0,86077	2,21972	1,27350	1,67741
	28	0,86339	2,15145	1,21293	1,64590
	29	0,86599	2,08573	1,15518	1,61455
	30	0,86858	2,02243	1,10009	1,58338
	31	0,87115	1,96142	1,04751	1,55242
	32	0,87370	1,90256	0,99732	1,52167
	33	0,87624	1,84573	0,94939	1,49114
	34	0,87875	1,79081	0,90360	1,46084
	35	0,88125	1,73771	0,85984	1,43077
	36	0,88372	1,68632	0,81800	1,40093
	37	0,88618	1,63654	0,77798	1,37132
	38	0,88862	1,58828	0,73969	1,34195
	39	0,89104	1,54147	0,70305	1,31281
	40	0,89344	1,49601	0,66797	1,28390
	41	0,89582	1,45183	0,63438	1,25521
	42	0,89818	1,40887	0,60221	1,22675
	43	0,90052	1,36706	0,57138	1,19850
	44	0,90285	1,32633	0,54183	1,17047
	45	0,90516	1,28663	0,51351	1,14265
	46	0,90745	1,24790	0,48636	1,11502
	47	0,90973	1,21008	0,46033	1,08760
	48	0,91199	1,17313	0,43537	1,06036
	49	0,91424	1,13701	0,41143	1,03330
	50	0,91647	1,10166	0,38848	1,00643
	51	0,91868	1,06705	0,36646	0,97972
	52	0,92089	1,03313	0,34535	0,95318
	53	0,92308	0,99988	0,32510	0,92680
	54	0,92525	0,96724	0,30569	0,90056
	55	0,92742	0,93519	0,28708	0,87448
	56	0,92957	0,90370	0,26924	0,84852
	57	0,93172	0,87274	0,25215	0,82270
	58	0,93385	0,84227	0,23578	0,79701
	59	0,93597	0,81226	0,22010	0,77143
	60	0,93809	0,78270	0,20510	0,74596
	61	0,94019	0,75356	0,19074	0,72059
	62	0,94229	0,72480	0,17702	0,69532
	63	0,94438	0,69642	0,16391	0,67014
	64	0,94646	0,66838	0,15140	0,64505
	65	0,94854	0,64066	0,13947	0,62003
	66	0,95061	0,61324	0,12810	0,59508
	67	0,95267	0,58611	0,11728	0,57020
	68	0,95473	0,55923	0,10700	0,54537
	69	0,95679	0,53260	0,09724	0,52060
	70	0,95884	0,50620	0,08799	0,49587
	71	0,96089	0,48000	0,07924	0,47117
	72	0,96294	0,45399	0,07099	0,44651

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
1,50	73	0,96499	0,42816	0,06322	0,42187
0,083	74	0,96703	0,40247	0,05593	0,39724
0,005	75	0,96907	0,37693	0,04910	0,37263
	76	0,97111	0,35151	0,04274	0,34802
	77	0,97316	0,32620	0,03683	0,32341
	78	0,97520	0,30098	0,03137	0,29879
	79	0,97725	0,27584	0,02636	0,27415
	80	0,97929	0,25076	0,02179	0,24949
	81	0,98134	0,22572	0,01765	0,22480
	82	0,98339	0,20072	0,01396	0,20007
	83	0,98545	0,17573	0,01070	0,17530
	84	0,98751	0,15075	0,00787	0,15047
	85	0,98958	0,12574	0,00547	0,12559
	86	0,99165	0,10071	0,00351	0,10063
	87	0,99372	0,07564	0,00198	0,07561
	88	0,99581	0,05051	0,00088	0,05050
	89	0,99790	0,02530	0,00022	0,02530
	0	0,05010	5,76003	0,82375	5,42802
0,15	1	0,05010	5,75337	0,81880	5,42798
0,175	2	0,05013	5,74673	0,81385	5,42785
0,007	3	0,05016	5,74010	0,80889	5,42763
	4	0,05022	5,73348	0,80393	5,42732
	5	0,05029	5,72686	0,79896	5,42693
	6	0,05037	5,72025	0,79399	5,42645
	7	0,05047	5,71363	0,78901	5,42587
	8	0,05059	5,70702	0,78401	5,42521
	9	0,05072	5,70040	0,77901	5,42446
	10	0,05087	5,69377	0,77399	5,42361
	11	0,05103	5,68712	0,76896	5,42267
	12	0,05121	5,68046	0,76391	5,42164
	13	0,05141	5,67379	0,75885	5,42050
	14	0,05163	5,66709	0,75376	5,41927
	15	0,05186	5,66037	0,74866	5,41794
	16	0,05211	5,65361	0,74354	5,41651
	17	0,05238	5,64683	0,73839	5,41498
	18	0,05267	5,64000	0,73321	5,41333
	19	0,05297	5,63314	0,72801	5,41158
	20	0,05330	5,62623	0,72278	5,40972
	21	0,05365	5,61927	0,71752	5,40774
	22	0,05401	5,61226	0,71223	5,40564
	23	0,05440	5,60519	0,70691	5,40342
	24	0,05481	5,59806	0,70155	5,40107
	25	0,05525	5,59086	0,69615	5,39860
	26	0,05570	5,58358	0,69071	5,39599
	27	0,05618	5,57623	0,68523	5,39324
	28	0,05669	5,56879	0,67971	5,39035
	29	0,05722	5,56126	0,67414	5,38731
	30	0,05778	5,55363	0,66853	5,38411
	31	0,05837	5,54589	0,66286	5,38076
	32	0,05898	5,53804	0,65714	5,37723
	33	0,05963	5,53007	0,65136	5,37353
	34	0,06031	5,52197	0,64553	5,36965
	35	0,06102	5,51374	0,63964	5,36558

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,15	36	0,06177	5,50535	0,63368	5,36131
0,175	37	0,06255	5,49681	0,62765	5,35683
0,007	38	0,06338	5,48810	0,62156	5,35213
	39	0,06424	5,47921	0,61539	5,34721
	40	0,06514	5,47013	0,60915	5,34204
	41	0,06609	5,46084	0,60282	5,33661
	42	0,06709	5,45133	0,59641	5,33092
	43	0,06813	5,44159	0,58992	5,32495
	44	0,06923	5,43159	0,58333	5,31867
	45	0,07039	5,42132	0,57665	5,31208
	46	0,07160	5,41076	0,56986	5,30515
	47	0,07287	5,39989	0,56297	5,29787
	48	0,07421	5,38869	0,55597	5,29020
	49	0,07563	5,37713	0,54885	5,28213
	50	0,07711	5,36518	0,54162	5,27363
	51	0,07868	5,35281	0,53425	5,26467
	52	0,08034	5,34000	0,52675	5,25521
	53	0,08209	5,32670	0,51910	5,24522
	54	0,08393	5,31287	0,51131	5,23467
	55	0,08589	5,29847	0,50337	5,22350
	56	0,08796	5,28346	0,49525	5,21166
	57	0,09015	5,26777	0,48697	5,19912
	58	0,09249	5,25135	0,47850	5,18579
	59	0,09497	5,23414	0,46983	5,17162
	60	0,09761	5,21605	0,46096	5,15653
	61	0,10042	5,19700	0,45187	5,14044
	62	0,10343	5,17689	0,44256	5,12325
	63	0,10665	5,15563	0,43300	5,10486
	64	0,11010	5,13308	0,42318	5,08513
	65	0,11381	5,10910	0,41308	5,06393
	66	0,11781	5,08354	0,40269	5,04109
	67	0,12212	5,05621	0,39199	5,01644
	68	0,12679	5,02690	0,38095	4,98975
	69	0,13186	4,99535	0,36955	4,96078
	70	0,13739	4,96126	0,35776	4,92922
	71	0,14342	4,92431	0,34557	4,89473
	72	0,15004	4,88406	0,33292	4,85690
	73	0,15733	4,84003	0,31980	4,81523
	74	0,16540	4,79163	0,30616	4,76912
	75	0,17438	4,73811	0,29195	4,71784
	76	0,18442	4,67859	0,27714	4,66048
	77	0,19571	4,61195	0,26166	4,59592
	78	0,20852	4,53676	0,24545	4,52275
	79	0,22315	4,45121	0,22847	4,43913
	80	0,24003	4,35292	0,21062	4,34269
	81	0,25970	4,23876	0,19184	4,23027
	82	0,28292	4,10444	0,17204	4,09758
	83	0,31074	3,94399	0,15117	3,93864
	84	0,34465	3,74884	0,12915	3,74487
	85	0,38689	3,50623	0,10599	3,50347
	86	0,44096	3,19622	0,08180	3,19450
	87	0,51261	2,78597	0,05693	2,78507
	88	0,61206	2,21711	0,03242	2,21679
	89	0,75936	1,37508	0,01090	1,37507

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
	0	0,16252	5,51062	1,74946	4,78559
0,30	1	0,16255	5,49430	1,73326	4,78545
0,175	2	0,16262	5,47797	1,71706	4,78503
0,007	3	0,16274	5,46164	1,70086	4,78432
	4	0,16292	5,44528	1,68464	4,78333
	5	0,16314	5,42889	1,66842	4,78205
	6	0,16342	5,41246	1,65218	4,78048
	7	0,16374	5,39599	1,63592	4,77863
	8	0,16412	5,37946	1,61964	4,77649
	9	0,16454	5,36287	1,60334	4,77405
	10	0,16502	5,34621	1,58702	4,77131
	11	0,16555	5,32948	1,57067	4,76828
	12	0,16613	5,31266	1,55429	4,76495
	13	0,16677	5,29574	1,53787	4,76130
	14	0,16746	5,27871	1,52142	4,75735
	15	0,16821	5,26158	1,50492	4,75308
	16	0,16901	5,24432	1,48839	4,74850
	17	0,16987	5,22693	1,47181	4,74358
	18	0,17079	5,20939	1,45518	4,73833
	19	0,17177	5,19171	1,43849	4,73275
	20	0,17281	5,17386	1,42176	4,72682
	21	0,17391	5,15583	1,40496	4,72054
	22	0,17507	5,13762	1,38811	4,71389
	23	0,17630	5,11922	1,37119	4,70688
	24	0,17759	5,10060	1,35420	4,69949
	25	0,17895	5,08177	1,33714	4,69171
	26	0,18038	5,06270	1,32000	4,68353
	27	0,18188	5,04338	1,30279	4,67495
	28	0,18346	5,02380	1,28550	4,66594
	29	0,18511	5,00394	1,26812	4,65650
	30	0,18684	4,98379	1,25065	4,64661
	31	0,18865	4,96333	1,23310	4,63626
	32	0,19055	4,94254	1,21544	4,62544
	33	0,19253	4,92141	1,19769	4,61412
	34	0,19460	4,89992	1,17983	4,60230
	35	0,19676	4,87805	1,16186	4,58994
	36	0,19902	4,85577	1,14378	4,57704
	37	0,20137	4,83306	1,12559	4,56358
	38	0,20383	4,80990	1,10728	4,54952
	39	0,20640	4,78627	1,08884	4,53485
	40	0,20908	4,76214	1,07028	4,51953
	41	0,21188	4,73749	1,05158	4,50356
	42	0,21479	4,71227	1,03274	4,48689
	43	0,21784	4,68646	1,01376	4,46949
	44	0,22102	4,66003	0,99464	4,45134
	45	0,22433	4,63295	0,97537	4,43239
	46	0,22779	4,60516	0,95594	4,41261
	47	0,23141	4,57664	0,93635	4,39196
	48	0,23518	4,54734	0,91659	4,37039
	49	0,23913	4,51720	0,89666	4,34786
	50	0,24325	4,48619	0,87656	4,32431
	51	0,24755	4,45425	0,85628	4,29970
	52	0,25206	4,42131	0,83581	4,27396
	53	0,25677	4,38732	0,81515	4,24702

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,30 0,175 0,007	54	0,26170	4,35220	0,79429	4,21883
	55	0,26687	4,31589	0,77324	4,18930
	56	0,27229	4,27830	0,75198	4,15836
	57	0,27797	4,23935	0,73051	4,12591
	58	0,28392	4,19894	0,70882	4,09186
	59	0,29018	4,15697	0,68692	4,05610
	60	0,29676	4,11332	0,66479	4,01853
	61	0,30367	4,06787	0,64243	3,97900
	62	0,31096	4,02049	0,61985	3,93739
	63	0,31863	3,97102	0,59703	3,89354
	64	0,32672	3,91931	0,57398	3,84729
	65	0,33527	3,86516	0,55069	3,79844
	66	0,34431	3,80838	0,52716	3,74680
	67	0,35388	3,74874	0,50340	3,69213
	68	0,36402	3,68599	0,47940	3,63418
	69	0,37478	3,61985	0,45518	3,57267
	70	0,38623	3,55001	0,43073	3,50727
	71	0,39842	3,47610	0,40608	3,43762
	72	0,41142	3,39773	0,38123	3,36332
	73	0,42532	3,31445	0,35620	3,28391
	74	0,44020	3,22572	0,33102	3,19886
	75	0,45618	3,13097	0,30571	3,10757
	76	0,47336	3,02950	0,28033	3,00935
	77	0,49191	2,92053	0,25490	2,90340
	78	0,51196	2,80313	0,22951	2,78879
	79	0,53372	2,67622	0,20423	2,66444
	80	0,55741	2,53855	0,17916	2,52908
	81	0,58329	2,38860	0,15443	2,38120
	82	0,61168	2,22457	0,13021	2,21899
83	0,64295	2,04432	0,10671	2,04028	
84	0,67757	1,84519	0,08420	1,84244	
85	0,71611	1,62396	0,06303	1,62223	
86	0,75927	1,37659	0,04367	1,37563	
87	0,80792	1,09802	0,02671	1,09758	
88	0,86321	0,78179	0,01298	0,78165	
89	0,92659	0,41948	0,00357	0,41948	
0,45 0,175 0,007	0	0,28599	5,19573	2,32203	4,08008
	1	0,28603	5,16719	2,29351	4,07984
	2	0,28616	5,13863	2,26500	4,07909
	3	0,28638	5,11006	2,23648	4,07784
	4	0,28668	5,08146	2,20796	4,07610
	5	0,28708	5,05283	2,17944	4,07385
	6	0,28756	5,02416	2,15092	4,07111
	7	0,28812	4,99543	2,12241	4,06786
	8	0,28878	4,96664	2,09389	4,06410
	9	0,28953	4,93778	2,06537	4,05984
	10	0,29036	4,90883	2,03685	4,05507
	11	0,29129	4,87980	2,00832	4,04978
	12	0,29230	4,85067	1,97980	4,04397
	13	0,29341	4,82143	1,95128	4,03765
	14	0,29461	4,79207	1,92275	4,03080
	15	0,29590	4,76259	1,89423	4,02342
	16	0,29729	4,73296	1,86570	4,01551

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,45	19	0,30201	4,70318	1,83717	4,00706
0,175	18	0,30034	4,67325	1,80865	3,99806
0,007	17	0,29876	4,64314	1,78012	3,98851
	20	0,30378	4,61285	1,75158	3,97841
	21	0,30565	4,58237	1,72305	3,96774
	22	0,30761	4,55168	1,69452	3,95650
	23	0,30968	4,52078	1,66598	3,94468
	24	0,31185	4,48964	1,63745	3,93227
	25	0,31413	4,45826	1,60891	3,91926
	26	0,31651	4,42662	1,58037	3,90564
	27	0,31900	4,39471	1,55184	3,89141
	28	0,32160	4,36252	1,52330	3,87655
	29	0,32432	4,33002	1,49476	3,86106
	30	0,32714	4,29721	1,46622	3,84491
	31	0,33008	4,26407	1,43768	3,82809
	32	0,33314	4,23059	1,40914	3,81060
	33	0,33633	4,19673	1,38061	3,79242
	34	0,33963	4,16249	1,35207	3,77353
	35	0,34306	4,12786	1,32354	3,75392
	36	0,34663	4,09279	1,29501	3,73357
	37	0,35032	4,05729	1,26649	3,71246
	38	0,35415	4,02133	1,23797	3,69057
	39	0,35812	3,98487	1,20945	3,66788
	40	0,36223	3,94791	1,18095	3,64438
	41	0,36649	3,91042	1,15245	3,62004
	42	0,37090	3,87237	1,12396	3,59483
	43	0,37547	3,83373	1,09549	3,56874
	44	0,38020	3,79448	1,06703	3,54172
	45	0,38509	3,75458	1,03858	3,51377
	46	0,39015	3,71401	1,01016	3,48484
	47	0,39539	3,67273	0,98175	3,45490
	48	0,40081	3,63071	0,95337	3,42393
	49	0,40642	3,58791	0,92502	3,39188
	50	0,41222	3,54429	0,89670	3,35872
	51	0,41823	3,49981	0,86842	3,32440
	52	0,42444	3,45443	0,84018	3,28890
	53	0,43087	3,40810	0,81199	3,25215
	54	0,43753	3,36078	0,78384	3,21411
	55	0,44442	3,31240	0,75576	3,17473
	56	0,45156	3,26292	0,72774	3,13396
	57	0,45895	3,21227	0,69980	3,09173
	58	0,46660	3,16040	0,67194	3,04799
	59	0,47453	3,10724	0,64417	3,00267
	60	0,48275	3,05271	0,61650	2,95569
	61	0,49128	2,99675	0,58895	2,90699
	62	0,50012	2,93926	0,56152	2,85647
	63	0,50929	2,88016	0,53424	2,80405
	64	0,51881	2,81935	0,50712	2,74964
	65	0,52870	2,75674	0,48017	2,69313
	66	0,53898	2,69221	0,45342	2,63442
	67	0,54966	2,62565	0,42688	2,57339
	68	0,56077	2,55693	0,40059	2,50990
	69	0,57233	2,48591	0,37457	2,44383
	70	0,58437	2,41244	0,34884	2,37501

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,45 0,175 0,007	71	0,59692	2,33636	0,32345	2,30330
	72	0,61001	2,25749	0,29843	2,22850
	73	0,62367	2,17563	0,27383	2,15044
	74	0,63794	2,09058	0,24968	2,06890
	75	0,65286	2,00211	0,22604	1,98365
	76	0,66847	1,90996	0,20298	1,89443
	77	0,68483	1,81384	0,18055	1,80098
	78	0,70198	1,71346	0,15883	1,70298
	79	0,71998	1,60847	0,13790	1,60009
	80	0,73891	1,49849	0,11787	1,49196
	81	0,75882	1,38310	0,09883	1,37815
	82	0,77981	1,26183	0,08092	1,25822
	83	0,80196	1,13416	0,06426	1,13163
	84	0,82538	0,99948	0,04903	0,99783
	85	0,85017	0,85714	0,03540	0,85615
	86	0,87648	0,70638	0,02358	0,70585
	87	0,90443	0,54634	0,01383	0,54611
	88	0,93420	0,37605	0,00642	0,37598
	89	0,96599	0,19436	0,00168	0,19436
0,60 0,175 0,007	0	0,39687	4,82761	2,60455	3,44644
	1	0,39693	4,78802	2,56497	3,44609
	2	0,39712	4,74843	2,52540	3,44505
	3	0,39742	4,70883	2,48586	3,44333
	4	0,39784	4,66923	2,44633	3,44091
	5	0,39838	4,62961	2,40685	3,43780
	6	0,39905	4,58998	2,36741	3,43400
	7	0,39983	4,55033	2,32803	3,42952
	8	0,40074	4,51066	2,28870	3,42434
	9	0,40177	4,47096	2,24945	3,41847
	10	0,40291	4,43124	2,21029	3,41192
	11	0,40418	4,39149	2,17121	3,40467
	12	0,40557	4,35170	2,13223	3,39674
	13	0,40708	4,31187	2,09335	3,38812
	14	0,40871	4,27200	2,05459	3,37882
	15	0,41046	4,23208	2,01595	3,36882
	16	0,41232	4,19210	1,97744	3,35814
	17	0,41431	4,15208	1,93907	3,34678
	18	0,41642	4,11198	1,90084	3,33472
	19	0,41865	4,07183	1,86277	3,32198
	20	0,42100	4,03159	1,82485	3,30855
	21	0,42347	3,99128	1,78710	3,29444
	22	0,42606	3,95089	1,74952	3,27964
	23	0,42877	3,91040	1,71212	3,26414
	24	0,43161	3,86981	1,67491	3,24796
	25	0,43456	3,82912	1,63789	3,23109
	26	0,43763	3,78831	1,60106	3,21352
	27	0,44083	3,74738	1,56444	3,19526
	28	0,44415	3,70632	1,52803	3,17631
	29	0,44759	3,66512	1,49183	3,15665
	30	0,45115	3,62378	1,45585	3,13629
	31	0,45483	3,58227	1,42009	3,11523
	32	0,45864	3,54060	1,38457	3,09346
33	0,46258	3,49875	1,34928	3,07098	

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,60	34	0,46664	3,45672	1,31423	3,04778
0,175	35	0,47083	3,41448	1,27943	3,02386
0,007	36	0,47514	3,37203	1,24488	2,99921
	37	0,47958	3,32935	1,21058	2,97382
	38	0,48415	3,28644	1,17653	2,94770
	39	0,48885	3,24327	1,14276	2,92083
	40	0,49369	3,19984	1,10925	2,89321
	41	0,49866	3,15613	1,07602	2,86482
	42	0,50376	3,11212	1,04306	2,83566
	43	0,50900	3,06779	1,01039	2,80572
	44	0,51438	3,02314	0,97800	2,77499
	45	0,51990	2,97814	0,94591	2,74345
	46	0,52556	2,93278	0,91412	2,71110
	47	0,53137	2,88703	0,88263	2,67791
	48	0,53732	2,84087	0,85145	2,64388
	49	0,54343	2,79428	0,82059	2,60900
	50	0,54968	2,74725	0,79004	2,57323
	51	0,55610	2,69975	0,75983	2,53658
	52	0,56267	2,65174	0,72995	2,49902
	53	0,56941	2,60322	0,70042	2,46052
	54	0,57631	2,55415	0,67123	2,42108
	55	0,58339	2,50450	0,64240	2,38066
	56	0,59063	2,45424	0,61394	2,33924
	57	0,59806	2,40335	0,58585	2,29680
	58	0,60567	2,35178	0,55815	2,25332
	59	0,61347	2,29952	0,53085	2,20876
	60	0,62146	2,24651	0,50395	2,16309
	61	0,62965	2,19272	0,47747	2,11628
	62	0,63805	2,13812	0,45142	2,06829
	63	0,64666	2,08266	0,42581	2,01910
	64	0,65549	2,02629	0,40066	1,96866
	65	0,66454	1,96898	0,37599	1,91692
	66	0,67382	1,91066	0,35181	1,86386
	67	0,68335	1,85129	0,32814	1,80941
	68	0,69313	1,79080	0,30499	1,75353
	69	0,70317	1,72915	0,28240	1,69617
	70	0,71348	1,66627	0,26038	1,63727
	71	0,72406	1,60208	0,23896	1,57677
	72	0,73494	1,53653	0,21816	1,51461
	73	0,74613	1,46953	0,19802	1,45070
	74	0,75763	1,40099	0,17855	1,38500
	75	0,76945	1,33085	0,15981	1,31740
	76	0,78163	1,25899	0,14182	1,24783
	77	0,79416	1,18532	0,12463	1,17620
	78	0,80708	1,10974	0,10827	1,10241
	79	0,82039	1,03212	0,09280	1,02635
	80	0,83411	0,95235	0,07827	0,94792
	81	0,84828	0,87028	0,06473	0,86698
	82	0,86290	0,78578	0,05224	0,78341
	83	0,87801	0,69869	0,04088	0,69706
	84	0,89364	0,60883	0,03071	0,60778
	85	0,90980	0,51602	0,02182	0,51540
	86	0,92655	0,42007	0,01430	0,41974
	87	0,94390	0,32074	0,00824	0,32060

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
	88	0,96189	0,21780		
	89	0,98058	0,11098	0,00375	0,21776
				0,00096	0,11098
	0	0,48947	4,45677	2,70563	2,91729
0,75	1	0,48955	4,40795	2,65682	2,91686
0,175	2	0,48977	4,35915	2,60804	2,91558
0,007	3	0,49015	4,31036	2,55931	2,91346
	4	0,49067	4,26161	2,51065	2,91048
	5	0,49133	4,21291	2,46210	2,90666
	6	0,49215	4,16425	2,41368	2,90200
	7	0,49311	4,11567	2,36541	2,89650
	8	0,49422	4,06716	2,31732	2,89017
	9	0,49547	4,01873	2,26943	2,88301
	10	0,49687	3,97039	2,22177	2,87503
	11	0,49841	3,92216	2,17435	2,86624
	12	0,50009	3,87404	2,12719	2,85665
	13	0,50190	3,82603	2,08033	2,84626
	14	0,50386	3,77815	2,03377	2,83508
	15	0,50595	3,73039	1,98754	2,82313
	16	0,50818	3,68277	1,94166	2,81040
	17	0,51054	3,63529	1,89614	2,79692
	18	0,51303	3,58795	1,85099	2,78268
	19	0,51565	3,54076	1,80624	2,76771
	20	0,51840	3,49371	1,76190	2,75201
	21	0,52127	3,44681	1,71798	2,73558
	22	0,52427	3,40007	1,67449	2,71845
	23	0,52739	3,35348	1,63145	2,70062
	24	0,53063	3,30703	1,58886	2,68210
	25	0,53399	3,26074	1,54673	2,66291
	26	0,53747	3,21459	1,50508	2,64304
	27	0,54106	3,16858	1,46392	2,62252
	28	0,54477	3,12272	1,42324	2,60134
	29	0,54858	3,07699	1,38305	2,57952
	30	0,55251	3,03139	1,34337	2,55707
	31	0,55655	2,98592	1,30420	2,53399
	32	0,56070	2,94057	1,26553	2,51030
	33	0,56495	2,89534	1,22738	2,48600
	34	0,56931	2,85021	1,18976	2,46109
	35	0,57377	2,80518	1,15265	2,43559
	36	0,57834	2,76024	1,11606	2,40949
	37	0,58301	2,71538	1,08001	2,38281
	38	0,58778	2,67060	1,04448	2,35555
	39	0,59265	2,62587	1,00948	2,32771
	40	0,59762	2,58120	0,97501	2,29930
	41	0,60270	2,53657	0,94108	2,27031
	42	0,60787	2,49197	0,90768	2,24076
	43	0,61314	2,44739	0,87481	2,21064
	44	0,61851	2,40281	0,84248	2,17996
	45	0,62398	2,35823	0,81068	2,14871
	46	0,62954	2,31362	0,77942	2,11690
	47	0,63521	2,26898	0,74869	2,08452
	48	0,64097	2,22430	0,71851	2,05157
	49	0,64684	2,17954	0,68885	2,01806
	50	0,65281	2,13471	0,65974	1,98397

Продолж. прил. I

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,75 0,175 0,007	51	0,65887	2,08979	0,63116	1,94931
	52	0,66504	2,04475	0,60313	1,91406
	53	0,67131	1,99958	0,57564	1,87823
	54	0,67768	1,95427	0,54869	1,84181
	55	0,68416	1,90879	0,52228	1,80478
	56	0,69075	1,86313	0,49642	1,76716
	57	0,69744	1,81727	0,47111	1,72891
	58	0,70424	1,77119	0,44635	1,69005
	59	0,71115	1,72486	0,42214	1,65055
	60	0,71818	1,67827	0,39850	1,61041
	61	0,72532	1,63139	0,37542	1,56961
	62	0,73258	1,58420	0,35290	1,52814
	63	0,73995	1,53668	0,33096	1,48598
	64	0,74745	1,48850	0,30959	1,44313
	65	0,75508	1,44053	0,28882	1,39957
	66	0,76283	1,39185	0,26863	1,35527
	67	0,77071	1,34272	0,24904	1,31022
	68	0,77873	1,29313	0,23007	1,26441
	69	0,78689	1,24304	0,21171	1,21780
	70	0,79518	1,19241	0,19398	1,17038
	71	0,80363	1,14122	0,17689	1,12212
	72	0,81222	1,08942	0,16046	1,07300
	73	0,82098	1,03698	0,14469	1,02299
	74	0,82989	0,98387	0,12961	0,97207
	75	0,83897	0,93004	0,11522	0,92019
	76	0,84822	0,87544	0,10155	0,86734
	77	0,85764	0,82004	0,08862	0,81347
	78	0,86726	0,76378	0,07645	0,75854
	79	0,87706	0,70661	0,06505	0,70252
	80	0,88706	0,64849	0,05446	0,64537
	81	0,89727	0,58935	0,04470	0,58704
	82	0,90769	0,52913	0,03580	0,52749
	83	0,91834	0,46777	0,02780	0,46666
	84	0,92921	0,40521	0,02072	0,40449
	85	0,94034	0,34136	0,01460	0,34094
	86	0,95171	0,27615	0,00948	0,27594
	87	0,96335	0,20951	0,00542	0,20941
	88	0,97527	0,14133	0,00245	0,14130
	89	0,98748	0,07153	0,00062	0,07153
	0	0,56488	4,10864	2,70317	2,48642
0,90 0,175 0,007	1	0,56496	4,05231	2,64684	2,48593
	2	0,56522	3,99602	2,59057	2,48445
	3	0,56565	3,93979	2,53440	2,48200
	4	0,56625	3,88366	2,47838	2,47857
	5	0,56702	3,82766	2,42256	2,47418
	6	0,56795	3,77183	2,36699	2,46883
	7	0,56906	3,71619	2,31171	2,46253
	8	0,57032	3,66077	2,25677	2,45530
	9	0,57175	3,60561	2,20222	2,44715
	10	0,57333	3,55072	2,14809	2,43809
	11	0,57508	3,49614	2,09442	2,42814
	12	0,57697	3,44188	2,04125	2,41732
	13	0,57901	3,38796	1,98862	2,40566

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,90	14	0,58120	3,33442	1,93656	2,39316
0,175	15	0,58353	3,28125	1,88509	2,37985
0,007	16	0,58599	3,22849	1,83424	2,36575
	17	0,58860	3,17613	1,78405	2,35088
	18	0,59133	3,12420	1,73453	2,33526
	19	0,59419	3,07271	1,68569	2,31892
	20	0,59717	3,02165	1,63757	2,30188
	21	0,60027	2,97104	1,59016	2,28416
	22	0,60349	2,92088	1,54350	2,26578
	23	0,60682	2,87118	1,49758	2,24676
	24	0,61025	2,82193	1,45242	2,22712
	25	0,61379	2,77313	1,40802	2,20689
	26	0,61744	2,72479	1,36439	2,18608
	27	0,62118	2,67690	1,32153	2,16471
	28	0,62501	2,62945	1,27945	2,14280
	29	0,62893	2,58245	1,23814	2,12038
	30	0,63295	2,53588	1,19761	2,09745
	31	0,63705	2,48973	1,15785	2,07403
	32	0,64123	2,44400	1,11886	2,05013
	33	0,64549	2,39868	1,08064	2,02579
	34	0,64983	2,35376	1,04318	2,00099
	35	0,65424	2,30923	1,00648	1,97577
	36	0,65873	2,26507	0,97053	1,95013
	37	0,66329	2,22128	0,93533	1,92408
	38	0,66791	2,17784	0,90087	1,89764
	39	0,67261	2,13474	0,86714	1,87081
	40	0,67737	2,09196	0,83413	1,84361
	41	0,68219	2,04950	0,80185	1,81603
	42	0,68708	2,00734	0,77027	1,78810
	43	0,69203	1,96546	0,73940	1,75981
	44	0,69705	1,92386	0,70922	1,73117
	45	0,70212	1,88251	0,67973	1,70219
	46	0,70725	1,84140	0,65091	1,67287
	47	0,71244	1,80052	0,62277	1,64321
	48	0,71769	1,75984	0,59529	1,61323
	49	0,72299	1,71936	0,56847	1,58291
	50	0,72835	1,67907	0,54230	1,55227
	51	0,73377	1,63893	0,51677	1,52130
	52	0,73925	1,59894	0,49188	1,49001
	53	0,74478	1,55909	0,46762	1,45839
	54	0,75037	1,51935	0,44398	1,42644
	55	0,75602	1,47970	0,42096	1,39417
	56	0,76173	1,44014	0,39855	1,36157
	57	0,76749	1,40064	0,37676	1,32863
	58	0,77331	1,36120	0,35556	1,29536
	59	0,77919	1,32178	0,33496	1,26175
	60	0,78513	1,28237	0,31497	1,22780
	61	0,79114	1,24296	0,29556	1,19350
	62	0,79720	1,20353	0,27674	1,15885
	63	0,80333	1,16405	0,25852	1,12383
	64	0,80952	1,12451	0,24088	1,08845
	65	0,81578	1,08490	0,22382	1,05269
	66	0,82210	1,04518	0,20735	1,01656
	67	0,82850	1,00535	0,19147	0,98003

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,90	68	0,83496	0,96537	0,17617	0,94310
0,175	69	0,84149	0,92524	0,16146	0,90576
0,007	70	0,84810	0,88492	0,14735	0,86799
	71	0,85479	0,84440	0,13382	0,82980
	72	0,86155	0,80366	0,12089	0,79116
	73	0,86839	0,76266	0,10857	0,75206
	74	0,87531	0,72139	0,09684	0,71249
	75	0,88232	0,67982	0,08574	0,67243
	76	0,88942	0,63793	0,07525	0,63187
	77	0,89661	0,59568	0,06539	0,59080
	78	0,90389	0,55306	0,05616	0,54918
	79	0,91127	0,51002	0,04758	0,50701
	80	0,91875	0,46655	0,03966	0,46427
	81	0,92634	0,42261	0,03241	0,42093
	82	0,93403	0,37817	0,02584	0,37698
	83	0,94183	0,33319	0,01997	0,33238
	84	0,94975	0,28763	0,01481	0,28712
	85	0,95780	0,24147	0,01039	0,24117
	86	0,96596	0,19465	0,00672	0,19449
	87	0,97426	0,14714	0,00382	0,14707
	88	0,98270	0,09889	0,00172	0,09887
	89	0,99127	0,04986	0,00043	0,04986
	0	0,62595	3,79263	2,64466	2,13743
1,05	1	0,62605	3,73021	2,58225	2,13688
0,175	2	0,62633	3,66786	2,51993	2,13525
0,007	3	0,62681	3,60564	2,45777	2,13254
	4	0,62747	3,54361	2,39586	2,12875
	5	0,62832	3,48183	2,33428	2,12390
	6	0,62935	3,42037	2,27309	2,11801
	7	0,63056	3,35927	2,21239	2,11110
	8	0,63194	3,29859	2,15223	2,10318
	9	0,63350	3,23838	2,09269	2,09428
	10	0,63523	3,17868	2,03382	2,08443
	11	0,63711	3,11955	1,97568	2,07365
	12	0,63915	3,06102	1,91832	2,06198
	13	0,64135	3,00311	1,86179	2,04945
	14	0,64368	2,94587	1,80614	2,03609
	15	0,64616	2,88932	1,75139	2,02193
	16	0,64877	2,83348	1,69758	2,00701
	17	0,65151	2,77837	1,64474	1,99136
	18	0,65437	2,72401	1,59289	1,97501
	19	0,65735	2,67039	1,54205	1,95800
	20	0,66044	2,61754	1,49223	1,94036
	21	0,66363	2,56546	1,44345	1,92212
	22	0,66692	2,51414	1,39570	1,90332
	23	0,67030	2,46359	1,34900	1,88397
	24	0,67378	2,41380	1,30334	1,86412
	25	0,67734	2,36476	1,25872	1,84379
	26	0,68097	2,31648	1,21514	1,82300
	27	0,68469	2,26893	1,17259	1,80179
	28	0,68847	2,22211	1,13106	1,78017
	29	0,69232	2,17599	1,09053	1,75817
	30	0,69623	2,13058	1,05101	1,73581

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
1,05	31	0,70021	2,08585	1,01247	1,71311
0,175	32	0,70423	2,04179	0,97490	1,69009
0,007	33	0,70832	1,99837	0,93828	1,66676
	34	0,71245	1,95559	0,90261	1,64315
	35	0,71663	1,91342	0,86786	1,61927
	36	0,72085	1,87185	0,83401	1,59513
	37	0,72512	1,83085	0,80105	1,57074
	38	0,72943	1,79040	0,76897	1,54612
	39	0,73378	1,75050	0,73774	1,52128
	40	0,73816	1,71111	0,70734	1,49623
	41	0,74258	1,67222	0,67777	1,47098
	42	0,74703	1,63381	0,64900	1,44553
	43	0,75152	1,59386	0,62102	1,41989
	44	0,75604	1,55835	0,59381	1,39407
	45	0,76059	1,52126	0,56736	1,36807
	46	0,76517	1,48457	0,54165	1,34191
	47	0,76977	1,44826	0,51666	1,31557
	48	0,77441	1,41232	0,49238	1,28908
	49	0,77908	1,37673	0,46879	1,26242
	50	0,78377	1,34147	0,44589	1,23561
	51	0,78849	1,30651	0,42365	1,20864
	52	0,79324	1,27185	0,40208	1,18151
	53	0,79801	1,23746	0,38114	1,15423
	54	0,80281	1,20332	0,36084	1,12679
	55	0,80764	1,16943	0,34116	1,09920
	56	0,81250	1,13576	0,32209	1,07145
	57	0,81738	1,10229	0,30361	1,04354
	58	0,82229	1,06901	0,28573	1,01548
	59	0,82723	1,03591	0,26844	0,98725
	60	0,83220	1,00295	0,25171	0,95886
	61	0,83720	0,97014	0,23555	0,93030
	62	0,84223	0,93744	0,21995	0,90157
	63	0,84728	0,90485	0,20490	0,87266
	64	0,85237	0,87235	0,19040	0,84357
	65	0,85750	0,83992	0,17644	0,81430
	66	0,86265	0,80755	0,16301	0,78484
	67	0,86784	0,77521	0,15012	0,75519
	68	0,87307	0,74289	0,13775	0,72533
	69	0,87833	0,71058	0,12591	0,69527
	70	0,88363	0,67825	0,11459	0,66499
	71	0,88896	0,64590	0,10379	0,63449
	72	0,89434	0,61349	0,09351	0,60376
	73	0,89976	0,58103	0,08375	0,57280
	74	0,90522	0,54847	0,07450	0,54159
	75	0,91073	0,51582	0,06578	0,51012
	76	0,91628	0,48305	0,05757	0,47840
	77	0,92188	0,45014	0,04989	0,44640
	78	0,92753	0,41707	0,04273	0,41411
	79	0,93323	0,38383	0,03610	0,38153
	80	0,93899	0,35038	0,03001	0,34865
	81	0,94480	0,31672	0,02445	0,31544
	82	0,95067	0,28281	0,01944	0,28191
	83	0,95659	0,24864	0,01498	0,24803
	84	0,96259	0,21418	0,01108	0,21380

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
1,05	85	0,96864	0,17942	0,00775	0,17919
0,175	86	0,97477	0,14431	0,00500	0,14420
0,007	87	0,98096	0,10885	0,00283	0,10880
	88	0,98723	0,07299	0,00127	0,07298
	89	0,99357	0,03672	0,00032	0,03672
	0	0,67559	3,51017	2,55765	1,85378
1,20	1	0,67569	3,44282	2,49030	1,85319
0,175	2	0,67600	3,37556	2,42308	1,85143
0,007	3	0,67651	3,30852	2,35610	1,84850
	4	0,67722	3,24177	2,28948	1,84443
	5	0,67814	3,17543	2,22335	1,83923
	6	0,67924	3,10959	2,15781	1,83291
	7	0,68053	3,04432	2,09296	1,82553
	8	0,68201	2,97971	2,02891	1,81709
	9	0,68366	2,91583	1,96574	1,80765
	10	0,68548	2,85276	1,90353	1,79724
	11	0,68747	2,79054	1,84235	1,78591
	12	0,68960	2,72923	1,78228	1,77369
	13	0,69189	2,66888	1,72336	1,76063
	14	0,69432	2,60952	1,66564	1,74677
	15	0,69687	2,55119	1,60917	1,73216
	16	0,69955	2,49389	1,55396	1,71686
	17	0,70234	2,43766	1,50004	1,70089
	18	0,70525	2,38250	1,44743	1,68430
	19	0,70825	2,32841	1,39614	1,66714
	20	0,71135	2,27540	1,34617	1,64945
	21	0,71453	2,22346	1,29752	1,63126
	22	0,71779	2,17258	1,25019	1,61262
	23	0,72113	2,12276	1,20415	1,59355
	24	0,72453	2,07396	1,15941	1,57410
	25	0,72800	2,02619	1,11594	1,55429
	26	0,73152	1,97941	1,07371	1,53415
	27	0,73510	1,93360	1,03272	1,51372
	28	0,73872	1,88875	0,99293	1,49301
	29	0,74239	1,84482	0,95433	1,47205
	30	0,74610	1,80179	0,91688	1,45086
	31	0,74984	1,75964	0,88056	1,42947
	32	0,75362	1,71833	0,84533	1,40789
	33	0,75743	1,67784	0,81118	1,38613
	34	0,76126	1,63814	0,77808	1,36422
	35	0,76512	1,59920	0,74599	1,34217
	36	0,76900	1,56100	0,71489	1,31999
	37	0,77290	1,52351	0,68476	1,29770
	38	0,77682	1,48671	0,65556	1,27529
	39	0,78076	1,45055	0,62726	1,25279
	40	0,78472	1,41503	0,59986	1,23020
	41	0,78868	1,38012	0,57331	1,20752
	42	0,79266	1,34578	0,54759	1,18477
	43	0,79666	1,31200	0,52268	1,16195
	44	0,80066	1,27875	0,49856	1,13906
	45	0,80468	1,24601	0,47521	1,11612
	46	0,80871	1,21375	0,45260	1,09311
	47	0,81274	1,18195	0,43071	1,07005

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
1,20 0,175 0,007	48	0,81679	1,15060	0,40953	1,04693
	49	0,82084	1,11966	0,38903	1,02376
	50	0,82490	1,08913	0,36920	1,00055
	51	0,82898	1,05897	0,35002	0,97728
	52	0,83306	1,02917	0,33147	0,95396
	53	0,83715	0,99972	0,31354	0,93059
	54	0,84125	0,97058	0,29621	0,90717
	55	0,84535	0,94175	0,27946	0,88370
	56	0,84947	0,91320	0,26329	0,86017
	57	0,85360	0,88492	0,24768	0,83659
	58	0,85773	0,85689	0,23262	0,81295
	59	0,86188	0,82910	0,21810	0,78925
	60	0,86604	0,80152	0,20410	0,76549
	61	0,87021	0,77414	0,19062	0,74167
	62	0,87439	0,74695	0,17765	0,71777
	63	0,87858	0,71993	0,16517	0,69381
	64	0,88279	0,69307	0,15319	0,66976
	65	0,88701	0,66634	0,14168	0,64564
	66	0,89125	0,63974	0,13065	0,62144
	67	0,89550	0,61325	0,12009	0,59714
	68	0,89977	0,58685	0,10998	0,57275
	69	0,90405	0,56053	0,10034	0,54827
	70	0,90836	0,53428	0,09115	0,52368
	71	0,91268	0,50808	0,08240	0,49899
	72	0,91702	0,48192	0,07410	0,47418
	73	0,92138	0,45578	0,06624	0,44925
	74	0,92577	0,42965	0,05882	0,42419
	75	0,93018	0,40351	0,05183	0,39900
	76	0,93461	0,37735	0,04528	0,37367
	77	0,93907	0,35115	0,03916	0,34820
	78	0,94355	0,32490	0,03348	0,32257
	79	0,94806	0,29858	0,02824	0,29678
	80	0,95261	0,27218	0,02343	0,27082
	81	0,95718	0,24568	0,01905	0,24469
	82	0,96179	0,21907	0,01512	0,21837
	83	0,96642	0,19233	0,01163	0,19186
	84	0,97110	0,16544	0,00859	0,16514
	85	0,97581	0,13838	0,00599	0,13821
	86	0,98056	0,11115	0,00386	0,11106
87	0,98536	0,08371	0,00218	0,08367	
88	0,99019	0,05605	0,00098	0,05604	
89	0,99507	0,02816	0,00025	0,02816	
1,35 0,175 0,007	0	0,71623	3,25928	2,45783	1,62155
	1	0,71634	3,18789	2,38644	1,62093
	2	0,71666	3,11664	2,31522	1,61906
	3	0,71721	3,04569	2,24434	1,61597
	4	0,71796	2,97518	2,17396	1,61167
	5	0,71892	2,90525	2,10425	1,60618
	6	0,72008	2,83602	2,03534	1,59954
	7	0,72143	2,76762	1,96739	1,59180
	8	0,72298	2,70016	1,90050	1,58300
	9	0,72469	2,63372	1,83480	1,57318
	10	0,72658	2,56840	1,77037	1,56240

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
1,35	11	0,72863	2,50427	1,70732	1,55071
0,175	12	0,73082	2,44139	1,64570	1,53818
0,007	13	0,73315	2,37980	1,58557	1,52485
	14	0,73561	2,31954	1,52698	1,51079
	15	0,73819	2,26065	1,46996	1,49604
	16	0,74088	2,20313	1,41453	1,48067
	17	0,74367	2,14699	1,36071	1,46473
	18	0,74655	2,09223	1,30848	1,44827
	19	0,74952	2,03884	1,25786	1,43133
	20	0,75256	1,98682	1,20882	1,41397
	21	0,75566	1,93613	1,16134	1,39622
	22	0,75883	1,88675	1,11540	1,37813
	23	0,76205	1,83867	1,07097	1,35973
	24	0,76532	1,79183	1,02802	1,34106
	25	0,76862	1,74622	0,98652	1,32214
	26	0,77197	1,70180	0,94642	1,30302
	27	0,77535	1,65852	0,90769	1,28372
	28	0,77876	1,61636	0,87029	1,26425
	29	0,78219	1,57527	0,83418	1,24465
	30	0,78564	1,53522	0,79932	1,22493
	31	0,78911	1,49616	0,76567	1,20511
	32	0,79259	1,45807	0,73319	1,18521
	33	0,79608	1,42090	0,70184	1,16524
	34	0,79959	1,38461	0,67158	1,14521
	35	0,80310	1,34917	0,64237	1,12514
	36	0,80662	1,31455	0,61419	1,10504
	37	0,81014	1,28070	0,58698	1,08491
	38	0,81367	1,24761	0,56072	1,06476
	39	0,81719	1,21522	0,53538	1,04460
	40	0,82072	1,18352	0,51092	1,02444
	41	0,82425	1,15247	0,48731	1,00428
	42	0,82778	1,12205	0,46452	0,98412
	43	0,83131	1,09222	0,44253	0,96397
	44	0,83483	1,06295	0,42130	0,94383
	45	0,83835	1,03423	0,40081	0,92370
	46	0,84187	1,00602	0,38104	0,90358
	47	0,84539	0,97831	0,36196	0,88347
	48	0,84891	0,95106	0,34355	0,86338
	49	0,85242	0,92425	0,32579	0,84331
	50	0,85593	0,89787	0,30865	0,82325
	51	0,85944	0,87189	0,29213	0,80320
	52	0,86295	0,84629	0,27619	0,78317
	53	0,86645	0,82104	0,26082	0,76314
	54	0,86995	0,79615	0,24601	0,74313
	55	0,87345	0,77157	0,23174	0,72312
	56	0,87695	0,74730	0,21800	0,70312
	57	0,88045	0,72332	0,20476	0,68312
	58	0,88395	0,69960	0,19202	0,66313
	59	0,88745	0,67615	0,17976	0,64313
	60	0,89095	0,65293	0,16798	0,62312
	61	0,89446	0,62994	0,15665	0,60311
	62	0,89796	0,60715	0,14578	0,58309
	63	0,90147	0,58456	0,13535	0,56305
	64	0,90498	0,56215	0,12535	0,54299

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
1,35 0,175 0,007	65	0,90849	0,53990	0,11577	0,52291
	66	0,91201	0,51781	0,10661	0,50281
	67	0,91553	0,49585	0,09785	0,48267
	68	0,91906	0,47402	0,08950	0,46250
	69	0,92260	0,45230	0,08154	0,44230
	70	0,92614	0,43068	0,07397	0,42205
	71	0,92969	0,40915	0,06678	0,40175
	72	0,93325	0,38769	0,05997	0,38140
	73	0,93683	0,36630	0,05354	0,36100
	74	0,94041	0,34495	0,04748	0,34053
	75	0,94400	0,32364	0,04178	0,32000
	76	0,94761	0,30236	0,03645	0,29939
	77	0,95123	0,28109	0,03149	0,27871
	78	0,95486	0,25982	0,02689	0,25795
	79	0,95851	0,23854	0,02264	0,23709
	80	0,96217	0,21723	0,01876	0,21615
	81	0,96586	0,19589	0,01524	0,19510
	82	0,96956	0,17450	0,01208	0,17394
	83	0,97328	0,15305	0,00928	0,15267
84	0,97703	0,13152	0,00684	0,13128	
85	0,98079	0,10990	0,00477	0,10976	
86	0,98458	0,08818	0,00306	0,08811	
87	0,98839	0,06634	0,00173	0,06632	
88	0,99224	0,04438	0,00077	0,04437	
89	0,99610	0,02227	0,00019	0,02227	
1,50 0,175 0,007	0	0,74979	3,03673	2,35402	1,42976
	1	0,74991	2,96200	2,27930	1,42911
	2	0,75025	2,88747	2,20480	1,42716
	3	0,75081	2,81335	2,13075	1,42392
	4	0,75160	2,73982	2,05736	1,41944
	5	0,75260	2,66707	1,98484	1,41373
	6	0,75380	2,59527	1,91337	1,40685
	7	0,75520	2,52458	1,84313	1,39885
	8	0,75679	2,45512	1,77427	1,38978
	9	0,75855	2,38701	1,70691	1,37971
	10	0,76047	2,32035	1,64117	1,36872
	11	0,76255	2,25523	1,57714	1,35685
	12	0,76477	2,19171	1,51489	1,34419
	13	0,76711	2,12982	1,45448	1,33080
	14	0,76957	2,06961	1,39592	1,31674
	15	0,77213	2,01107	1,33925	1,30209
	16	0,77479	1,95422	1,28447	1,28690
	17	0,77753	1,89905	1,23157	1,27123
	18	0,78035	1,84554	1,18053	1,25515
19	0,78323	1,79365	1,13133	1,23869	
20	0,78617	1,74336	1,08393	1,22190	
21	0,78915	1,69463	1,03828	1,20484	
22	0,79218	1,64741	0,99435	1,18754	
23	0,79524	1,60167	0,95208	1,17005	
24	0,79834	1,55734	0,91143	1,15236	
25	0,80145	1,51437	0,87234	1,13455	
26	0,80459	1,47273	0,83475	1,11663	
27	0,80774	1,43235	0,79861	1,09861	

Продолж прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
1,50	28	0,81091	1,39319	0,76388	1,08053
0,175	29	0,81408	1,35520	0,73048	1,06241
0,007	30	0,81726	1,31831	0,69838	1,04425
	31	0,82044	1,28250	0,66752	1,02607
	32	0,82362	1,24770	0,63785	1,00789
	33	0,82680	1,21388	0,60933	0,98972
	34	0,82998	1,18098	0,58189	0,97157
	35	0,83315	1,14897	0,55551	0,95344
	36	0,83631	1,11781	0,53014	0,93534
	37	0,83947	1,08744	0,50573	0,91729
	38	0,84263	1,05785	0,48225	0,89927
	39	0,84577	1,02898	0,45966	0,88130
	40	0,84891	1,00081	0,43792	0,86339
	41	0,85203	0,97330	0,41701	0,84552
	42	0,85515	0,94642	0,39687	0,82771
	43	0,85826	0,92014	0,37750	0,80996
	44	0,86135	0,89443	0,35884	0,79226
	45	0,86444	0,86926	0,34089	0,77462
	46	0,86752	0,84460	0,32361	0,75703
	47	0,87059	0,82043	0,30697	0,73950
	48	0,87364	0,79673	0,29096	0,72203
	49	0,87669	0,77346	0,27554	0,70461
	50	0,87973	0,75062	0,26070	0,68724
	51	0,88276	0,72817	0,24642	0,66992
	52	0,88579	0,70610	0,23268	0,65264
	53	0,88880	0,68439	0,21947	0,63542
	54	0,89181	0,66301	0,20675	0,61824
	55	0,89481	0,64195	0,19452	0,60109
	56	0,89780	0,62120	0,18277	0,58399
	57	0,90079	0,60073	0,17147	0,56692
	58	0,90377	0,58053	0,16062	0,54989
	59	0,90675	0,56058	0,15019	0,53288
	60	0,90972	0,54088	0,14019	0,51590
	61	0,91268	0,52140	0,13060	0,49895
	62	0,91565	0,50212	0,12140	0,48201
	63	0,91861	0,48305	0,11259	0,46509
	64	0,92157	0,46416	0,10417	0,44819
	65	0,92452	0,44544	0,09611	0,43129
	66	0,92748	0,42687	0,08841	0,41440
	67	0,93044	0,40846	0,08106	0,39751
	68	0,93339	0,39018	0,07407	0,38062
	69	0,93635	0,37202	0,06741	0,36373
	70	0,93931	0,35397	0,06109	0,34682
	71	0,94227	0,33602	0,05510	0,32990
	72	0,94523	0,31816	0,04943	0,31297
	73	0,94820	0,30038	0,04409	0,29601
	74	0,95117	0,28267	0,03906	0,27903
	75	0,95415	0,26502	0,03434	0,26202
	76	0,95713	0,24741	0,02993	0,24497
	77	0,96012	0,22984	0,02583	0,22789
	78	0,96312	0,21229	0,02203	0,21076
	79	0,96612	0,19477	0,01854	0,19358
	80	0,96914	0,17724	0,01534	0,17635
	81	0,97216	0,15971	0,01245	0,15906

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
1,50	82	0,97520	0,14217	0,00986	0,14171
0,175	83	0,97825	0,12460	0,00757	0,12430
0,007	84	0,98131	0,10700	0,00557	0,10680
	85	0,98438	0,08935	0,00388	0,08923
	86	0,98747	0,07164	0,00249	0,07158
	87	0,99058	0,05386	0,00141	0,05383
	88	0,99370	0,03600	0,00063	0,03599
	89	0,99684	0,01805	0,00016	0,01805
	0	0,04279	3,79989	0,48310	3,58505
0,15	1	0,04280	3,79357	0,48034	3,58503
0,267	2	0,04282	3,79127	0,47757	3,58495
0,009	3	0,04285	3,78699	0,47481	3,58483
	4	0,04290	3,78271	0,47204	3,58466
	5	0,04296	3,77844	0,46927	3,58444
	6	0,04303	3,77419	0,46649	3,58417
	7	0,04311	3,76993	0,46371	3,58385
	8	0,04321	3,76568	0,46092	3,58348
	9	0,04332	3,76144	0,45813	3,58305
	10	0,04345	3,75719	0,45533	3,58258
	11	0,04359	3,75295	0,45252	3,58205
	12	0,04375	3,74870	0,44970	3,58147
	13	0,04392	3,74444	0,44687	3,58084
	14	0,04410	3,74018	0,44403	3,58015
	15	0,04430	3,73592	0,44118	3,57941
	16	0,04451	3,73164	0,43832	3,57860
	17	0,04474	3,72734	0,43544	3,57774
	18	0,04499	3,72304	0,43255	3,57682
	19	0,04525	3,71872	0,42964	3,57584
	20	0,04553	3,71437	0,42672	3,57479
	21	0,04583	3,71001	0,42378	3,57369
	22	0,04614	3,70562	0,42082	3,57251
	23	0,04647	3,70121	0,41784	3,57126
	24	0,04682	3,69676	0,41484	3,56995
	25	0,04719	3,69228	0,41182	3,56856
	26	0,04759	3,68777	0,40878	3,56710
	27	0,04800	3,68322	0,40571	3,56556
	28	0,04843	3,67862	0,40262	3,56393
	29	0,04889	3,67398	0,39950	3,56223
	30	0,04936	3,66929	0,39636	3,56043
	31	0,04987	3,66455	0,39318	3,55855
	32	0,05040	3,65975	0,38998	3,55657
	33	0,05095	3,65489	0,38674	3,55449
	34	0,05153	3,64996	0,38347	3,55231
	35	0,05214	3,64496	0,38016	3,55002
	36	0,05278	3,63988	0,37682	3,54762
	37	0,05346	3,63471	0,37344	3,54511
	38	0,05416	3,62946	0,37002	3,54246
	39	0,05490	3,62411	0,36655	3,53969
	40	0,05568	3,61866	0,36304	3,53678
	41	0,05649	3,61310	0,35949	3,53373
	42	0,05735	3,60742	0,35589	3,53053
	43	0,05825	3,60161	0,35223	3,52716
	44	0,05919	3,59566	0,34853	3,52363

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,15 0,267 0,009	45	0,06018	3,58956	0,34476	3,51991
	46	0,06123	3,58331	0,34094	3,51600
	47	0,06232	3,57688	0,33706	3,51189
	48	0,06348	3,57027	0,33312	3,50757
	49	0,06470	3,56347	0,32910	3,50301
	50	0,06598	3,55644	0,32502	3,49821
	51	0,06733	3,54919	0,32086	3,49314
	52	0,06876	3,54168	0,31662	3,48780
	53	0,07027	3,53390	0,31230	3,48215
	54	0,07186	3,52583	0,30789	3,47617
	55	0,07355	3,51743	0,30339	3,46984
	56	0,07534	3,50869	0,29880	3,46313
	57	0,07724	3,49956	0,29410	3,45602
	58	0,07926	3,49002	0,28930	3,44845
	59	0,08141	3,48003	0,28438	3,44040
	60	0,08370	3,46954	0,27934	3,43182
	61	0,08615	3,45849	0,27417	3,42266
	62	0,08876	3,44685	0,26886	3,41287
	63	0,09157	3,43454	0,26341	3,40238
	64	0,09457	3,42149	0,25781	3,39111
	65	0,09781	3,40761	0,25204	3,37899
	66	0,10130	3,39282	0,24610	3,36593
	67	0,10507	3,37700	0,23997	3,35180
	68	0,10916	3,36002	0,23363	3,33648
	69	0,11361	3,34174	0,22708	3,31982
	70	0,11846	3,32198	0,22030	3,30165
	71	0,12377	3,30052	0,21326	3,28175
	72	0,12961	3,27713	0,20595	3,25987
	73	0,13606	3,25150	0,19835	3,23572
74	0,14321	3,22327	0,19042	3,20893	
75	0,15119	3,19199	0,18215	3,17905	
76	0,16014	3,15711	0,17349	3,14553	
77	0,17025	3,11794	0,16441	3,10767	
78	0,18176	3,07358	0,15488	3,06458	
79	0,19496	3,02290	0,14483	3,01512	
80	0,21027	2,96440	0,13422	2,95778	
81	0,22823	2,89605	0,12298	2,89053	
82	0,24957	2,81508	0,11106	2,81059	
83	0,27535	2,71755	0,09838	2,71403	
84	0,30711	2,59772	0,08487	2,59508	
85	0,34718	2,44686	0,07047	2,44500	
86	0,39931	2,25095	0,05519	2,24978	
87	0,46987	1,98612	0,03915	1,98549	
88	0,57074	1,60796	0,02287	1,60773	
89	0,72672	1,02353	0,00799	1,02352	
0,30 0,267 0,009	0	0,14230	3,63953	1,06236	3,21237
	1	0,14232	3,63013	1,05307	3,21229
	2	0,14238	3,62073	1,04377	3,21204
	3	0,14249	3,61131	1,03447	3,21164
	4	0,14265	3,60189	1,02517	3,21107
	5	0,14284	3,59244	1,01586	3,21033
	6	0,14308	3,58298	1,00654	3,20944
	7	0,14336	3,57349	0,99721	3,20837

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,30	8	0,14369	3,56396	0,98786	3,20714
0,267	9	0,14407	3,55440	0,97850	3,20574
0,009	10	0,14449	3,54480	0,96913	3,20417
	11	0,14495	3,53515	0,95974	3,20243
	12	0,14546	3,52545	0,95032	3,20051
	13	0,14602	3,51569	0,94089	3,19842
	14	0,14663	3,50587	0,93143	3,19614
	15	0,14728	3,49599	0,92195	3,19369
	16	0,14799	3,48603	0,91244	3,19105
	17	0,14875	3,47599	0,90289	3,18822
	18	0,14955	3,46586	0,89332	3,18520
	19	0,15041	3,45564	0,88371	3,18198
	20	0,15132	3,44533	0,87407	3,17857
	21	0,15229	3,43491	0,86439	3,17494
	22	0,15331	3,42438	0,85467	3,17111
	23	0,15439	3,41373	0,84491	3,16706
	24	0,15553	3,40295	0,83510	3,16280
	25	0,15673	3,39205	0,82525	3,15830
	26	0,15799	3,38100	0,81535	3,15358
	27	0,15932	3,36980	0,80539	3,14861
	28	0,16071	3,35844	0,79539	3,14340
	29	0,16217	3,34692	0,78533	3,13793
	30	0,16370	3,33521	0,77520	3,13220
	31	0,16530	3,32332	0,76502	3,12620
	32	0,16698	3,31124	0,75478	3,11992
	33	0,16874	3,29894	0,74447	3,11335
	34	0,17057	3,28642	0,73409	3,10647
	35	0,17249	3,27368	0,72364	3,09929
	36	0,17450	3,26068	0,71311	3,09177
	37	0,17659	3,24742	0,70251	3,08392
	38	0,17878	3,23389	0,69183	3,07572
	39	0,18107	3,22007	0,68106	3,06716
	40	0,18346	3,20595	0,67021	3,05821
	41	0,18596	3,19150	0,65927	3,04886
	42	0,18856	3,17671	0,64824	3,03909
	43	0,19129	3,16155	0,63711	3,02889
	44	0,19413	3,14601	0,62588	3,01822
	45	0,19711	3,13007	0,61455	3,00708
	46	0,20022	3,11369	0,60311	2,99544
	47	0,20347	3,09686	0,59156	2,98326
	48	0,20687	3,07954	0,57990	2,97053
	49	0,21043	3,06171	0,56812	2,95721
	50	0,21415	3,04332	0,55621	2,94326
	51	0,21805	3,02436	0,54418	2,92866
	52	0,22213	3,00478	0,53202	2,91337
	53	0,22641	2,98453	0,51973	2,89734
	54	0,23090	2,96358	0,50730	2,88053
	55	0,23561	2,94188	0,49472	2,86289
	56	0,24055	2,91937	0,48200	2,84437
	57	0,24575	2,89599	0,46912	2,82491
	58	0,25121	2,87169	0,45609	2,80445
	59	0,25696	2,84640	0,44289	2,78291
	60	0,26302	2,82003	0,42953	2,76022
	61	0,26941	2,79251	0,41600	2,73629

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,30 0,267 0,009	62	0,27615	2,76374	0,40230	2,71104
	63	0,28328	2,73363	0,38841	2,68436
	64	0,29081	2,70206	0,37434	2,65613
	65	0,29880	2,66891	0,36009	2,62623
	66	0,30726	2,63404	0,34564	2,59452
	67	0,31626	2,59728	0,33100	2,56084
	68	0,32582	2,55848	0,31617	2,52501
	69	0,33601	2,51743	0,30114	2,48684
	70	0,34689	2,47391	0,28591	2,44609
	71	0,35853	2,42766	0,27048	2,40252
	72	0,37099	2,37841	0,25487	2,35583
	73	0,38438	2,32581	0,23907	2,30569
	74	0,39879	2,26950	0,22309	2,25171
	75	0,41435	2,20903	0,20694	2,19346
	76	0,43118	2,14390	0,19064	2,13042
	77	0,44945	2,07352	0,17423	2,06199
	78	0,46935	1,99717	0,15772	1,98747
	79	0,49109	1,91404	0,14116	1,90601
	80	0,51496	1,82313	0,12460	1,81663
81	0,54126	1,72325	0,10814	1,71813	
82	0,57038	1,61295	0,09185	1,60905	
83	0,60281	1,49044	0,07588	1,48760	
84	0,63913	1,35353	0,06041	1,35157	
85	0,68008	1,19943	0,04566	1,19819	
86	0,72662	1,02459	0,03198	1,02390	
87	0,77996	0,82444	0,01980	0,82412	
88	0,84172	0,59291	0,00976	0,59281	
89	0,91407	0,32185	0,00272	0,32185	
0,45 0,267 0,009	0	0,25628	3,46110	1,45015	2,78547
	1	0,25632	3,44432	1,43340	2,78532
	2	0,25644	3,42754	1,41665	2,78488
	3	0,25663	3,41075	1,39990	2,78415
	4	0,25691	3,39394	1,38314	2,78313
	5	0,25726	3,37711	1,36639	2,78181
	6	0,25769	3,36025	1,34962	2,78019
	7	0,25820	3,34335	1,33286	2,77828
	8	0,25879	3,32641	1,31609	2,77607
	9	0,25946	3,30943	1,29931	2,77357
	10	0,26021	3,29238	1,28252	2,77076
	11	0,26104	3,27528	1,26572	2,76764
	12	0,26195	3,25811	1,24892	2,76422
	13	0,26295	3,24087	1,23211	2,76049
	14	0,26403	3,22354	1,21528	2,75645
	15	0,26519	3,20613	1,19844	2,75210
16	0,26644	3,18862	1,18159	2,74742	
17	0,26777	3,17102	1,16473	2,74243	
18	0,26919	3,15330	1,14785	2,73711	
19	0,27070	3,13547	1,13096	2,73145	
20	0,27230	3,11751	1,11405	2,72546	
21	0,27399	3,09942	1,09713	2,71913	
22	0,27577	3,08119	1,08018	2,71246	
23	0,27765	3,06282	1,06322	2,70543	
24	0,27962	3,04428	1,04624	2,69805	

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,45 0,267 0,009	25	0,28169	3,02558	1,02924	2,69030
	26	0,28386	3,00671	1,01222	2,68218
	27	0,28613	2,98765	0,99518	2,67368
	28	0,28850	2,96839	0,97812	2,66479
	29	0,29098	2,94893	0,96103	2,65552
	30	0,29356	2,92926	0,94392	2,64583
	31	0,29626	2,90936	0,92679	2,63574
	32	0,29907	2,88922	0,90963	2,62522
	33	0,30199	2,86882	0,89244	2,61427
	34	0,30503	2,84817	0,87523	2,60288
	35	0,30819	2,82724	0,85800	2,59103
	36	0,31148	2,80602	0,84073	2,57872
	37	0,31490	2,78450	0,82344	2,56592
	38	0,31845	2,76265	0,80613	2,55263
	39	0,32213	2,74048	0,78878	2,53883
	40	0,32596	2,71795	0,77141	2,52451
	41	0,32993	2,69505	0,75401	2,50964
	42	0,33404	2,67176	0,73658	2,49422
	43	0,33832	2,64807	0,71912	2,47822
	44	0,34275	2,62395	0,70164	2,46162
	45	0,34734	2,59939	0,68413	2,44441
	46	0,35211	2,57435	0,66659	2,42656
	47	0,35705	2,54882	0,64902	2,40805
	48	0,36218	2,52277	0,63143	2,38885
	49	0,36749	2,49617	0,61382	2,36893
50	0,37301	2,46900	0,59618	2,34828	
51	0,37873	2,44122	0,57852	2,32685	
52	0,38467	2,41281	0,56084	2,30462	
53	0,39083	2,38372	0,54314	2,28155	
54	0,39722	2,35393	0,52543	2,25761	
55	0,40385	2,32339	0,50770	2,23276	
56	0,41075	2,29207	0,48997	2,20695	
57	0,41790	2,25991	0,47222	2,18014	
58	0,42534	2,22688	0,45448	2,15228	
59	0,43307	2,19291	0,43674	2,12333	
60	0,44111	2,15796	0,41901	2,09322	
61	0,44947	2,12197	0,40129	2,06190	
62	0,45818	2,08488	0,38360	2,02930	
63	0,46724	2,04660	0,36593	1,99536	
64	0,47668	2,00709	0,34830	1,96000	
65	0,48652	1,96624	0,33072	1,92314	
66	0,49679	1,92398	0,31321	1,88469	
67	0,50750	1,88022	0,29576	1,84456	
68	0,51870	1,83484	0,27840	1,80264	
69	0,53039	1,78775	0,26115	1,75883	
70	0,54263	1,73881	0,24401	1,71299	
71	0,55544	1,68790	0,22702	1,66500	
72	0,56887	1,63487	0,21020	1,61472	
73	0,58295	1,57956	0,19358	1,56197	
74	0,59774	1,52179	0,17718	1,50659	
75	0,61329	1,46137	0,16103	1,44837	
76	0,62964	1,39809	0,14519	1,38710	
77	0,64688	1,33169	0,12970	1,32254	
78	0,66507	1,26193	0,11461	1,25443	

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,45	79	0,68428	1,18848	0,09997	1,18246
0,267	80	0,70462	1,11103	0,08586	1,10631
0,009	81	0,72617	1,02919	0,07236	1,02559
	82	0,74905	0,94253	0,05956	0,93989
	83	0,77339	0,85058	0,04757	0,84873
	84	0,79933	0,75278	0,03651	0,75156
	85	0,82705	0,64850	0,02652	0,64776
	86	0,85672	0,53701	0,01779	0,53661
	87	0,88858	0,41748	0,01050	0,41731
	88	0,92287	0,28893	0,00491	0,28888
	89	0,95989	0,15022	0,00129	0,15022
	0	0,36245	3,24476	1,66262	2,38784
0,60	1	0,36250	3,22106	1,63894	2,38764
0,267	2	0,36267	3,19736	1,61525	2,38702
0,009	3	0,36294	3,17365	1,59157	2,38598
	4	0,36333	3,14993	1,56790	2,38453
	5	0,36383	3,12619	1,54425	2,38267
	6	0,36443	3,10243	1,52061	2,38040
	7	0,36515	3,07866	1,49699	2,37770
	8	0,36598	3,05485	1,47340	2,37460
	9	0,36692	3,03102	1,44984	2,37108
	10	0,36797	3,00715	1,42630	2,36714
	11	0,36914	2,98324	1,40281	2,36278
	12	0,37041	2,95929	1,37934	2,35801
	13	0,37180	2,93529	1,35592	2,35282
	14	0,37330	2,91125	1,33255	2,34720
	15	0,37491	2,88714	1,30922	2,34117
	16	0,37663	2,86298	1,28594	2,33471
	17	0,37847	2,83874	1,26271	2,32783
	18	0,38042	2,81444	1,23954	2,32053
	19	0,38248	2,79007	1,21643	2,31279
	20	0,38466	2,76561	1,19339	2,30463
	21	0,38696	2,74107	1,17040	2,29604
	22	0,38937	2,71643	1,14749	2,28701
	23	0,39189	2,69170	1,12465	2,27755
	24	0,39454	2,66687	1,10188	2,26765
	25	0,39730	2,64192	1,07919	2,25730
	26	0,40018	2,61686	1,05657	2,24652
	27	0,40318	2,59168	1,03404	2,23528
	28	0,40630	2,56636	1,01159	2,22360
	29	0,40954	2,54091	0,98923	2,21145
	30	0,41291	2,51532	0,96696	2,19885
	31	0,41639	2,48957	0,94479	2,18579
	32	0,42001	2,46367	0,92270	2,17225
	33	0,42375	2,43759	0,90072	2,15825
	34	0,42762	2,41134	0,87883	2,14376
	35	0,43161	2,38491	0,85705	2,12879
	36	0,43574	2,35827	0,83537	2,11332
	37	0,44000	2,33143	0,81380	2,09736
	38	0,44440	2,30438	0,79234	2,08090
	39	0,44893	2,27710	0,77100	2,06391
	40	0,45361	2,24958	0,74977	2,04641
	41	0,45842	2,22182	0,72866	2,02838

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,60 0,267 0,009	42	0,46338	2,19379	0,70767	2,00981
	43	0,46848	2,16548	0,68681	1,99069
	44	0,47374	2,13689	0,66608	1,97102
	45	0,47914	2,10800	0,64547	1,95077
	46	0,48471	2,07880	0,62501	1,92994
	47	0,49043	2,04926	0,60468	1,90852
	48	0,49631	2,01938	0,58449	1,88649
	49	0,50236	1,98913	0,56445	1,86383
	50	0,50857	1,95850	0,54457	1,84055
	51	0,51497	1,92747	0,52483	1,81661
	52	0,52154	1,89603	0,50526	1,79200
	53	0,52829	1,86414	0,48585	1,76670
	54	0,53523	1,83180	0,46662	1,74070
	55	0,54237	1,79897	0,44756	1,71398
	56	0,54970	1,76563	0,42868	1,68651
	57	0,55724	1,73177	0,40999	1,65827
	58	0,56499	1,69734	0,39150	1,62924
	59	0,57296	1,66233	0,37321	1,59939
	60	0,58116	1,62671	0,35513	1,56870
	61	0,58959	1,59044	0,33727	1,53713
	62	0,59826	1,55348	0,31964	1,50466
	63	0,60718	1,51582	0,30225	1,47125
	64	0,61636	1,47740	0,28511	1,43687
	65	0,62580	1,43820	0,26824	1,40148
	66	0,63553	1,39816	0,25163	1,36505
	67	0,64555	1,35724	0,23532	1,32753
	68	0,65587	1,31539	0,21931	1,28887
	69	0,66651	1,27257	0,20362	1,24903
	70	0,67747	1,22872	0,18827	1,20796
	71	0,68878	1,18379	0,17327	1,16560
	72	0,70045	1,13770	0,15865	1,12189
	73	0,71250	1,09039	0,14442	1,07678
	74	0,72494	1,04179	0,13062	1,03018
	75	0,73780	0,99183	0,11727	0,98203
	76	0,75109	0,94041	0,10440	0,93226
	77	0,76484	0,88746	0,09204	0,88077
	78	0,77907	0,83286	0,08023	0,82747
	79	0,79381	0,77652	0,06900	0,77226
	80	0,80908	0,71833	0,05840	0,71504
	81	0,82493	0,65815	0,04847	0,65569
	82	0,84138	0,59585	0,03926	0,59407
	83	0,85847	0,53129	0,03084	0,53006
	84	0,87625	0,46429	0,02326	0,46350
	85	0,89474	0,39470	0,01659	0,39422
	86	0,91401	0,32229	0,01092	0,32205
	87	0,93411	0,24688	0,00632	0,24677
	88	0,95510	0,16820	0,00289	0,16817
	89	0,97704	0,08601	0,00074	0,08601
	0	0,45372	3,01961	1,75677	2,04601
0,75	1	0,45379	2,98995	1,72712	2,04575
0,267	2	0,45399	2,96029	1,69748	2,04497
0,009	3	0,45434	2,93064	1,66786	2,04368
	4	0,45482	2,90100	1,63827	2,04187

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,75	5	0,45544	2,87137	1,60874	2,03954
0,267	6	0,45620	2,84175	1,57926	2,03670
0,009	7	0,45709	2,81215	1,54986	2,03335
	8	0,45813	2,78256	1,52053	2,02949
	9	0,45929	2,75300	1,49130	2,02512
	10	0,46059	2,72347	1,46217	2,02025
	11	0,46203	2,69395	1,43316	2,01487
	12	0,46360	2,66447	1,40426	2,00899
	13	0,46530	2,63501	1,37551	2,00262
	14	0,46714	2,60558	1,34690	1,99575
	15	0,46910	2,57618	1,31844	1,98839
	16	0,47120	2,54681	1,29014	1,98054
	17	0,47342	2,51747	1,26202	1,97221
	18	0,47577	2,48817	1,23407	1,96340
	19	0,47825	2,45889	1,20631	1,95411
	20	0,48086	2,42965	1,17875	1,94435
	21	0,48359	2,40043	1,15139	1,93412
	22	0,48645	2,37125	1,12423	1,92342
	23	0,48943	2,34208	1,09729	1,91226
	24	0,49253	2,31295	1,07058	1,90065
	25	0,49575	2,28383	1,04409	1,88857
	26	0,49909	2,25474	1,01783	1,87605
	27	0,50256	2,22566	0,99181	1,86308
	28	0,50614	2,19660	0,96604	1,84966
	29	0,50984	2,16755	0,94051	1,83580
	30	0,51366	2,13850	0,91523	1,82149
	31	0,51760	2,10946	0,89021	1,80675
	32	0,52165	2,08041	0,86544	1,79158
	33	0,52582	2,05136	0,84094	1,77597
	34	0,53010	2,02229	0,81671	1,75993
	35	0,53450	1,99320	0,79274	1,74345
	36	0,53901	1,96410	0,76904	1,72655
	37	0,54364	1,93496	0,74562	1,70922
	38	0,54838	1,90578	0,72248	1,69146
	39	0,55324	1,87656	0,69961	1,67327
	40	0,55821	1,84729	0,67703	1,65466
	41	0,56329	1,81796	0,65473	1,63561
	42	0,56849	1,78857	0,63272	1,61613
	43	0,57381	1,75910	0,61099	1,59622
	44	0,57924	1,72954	0,58955	1,57588
	45	0,58479	1,69990	0,56841	1,55510
	46	0,59045	1,67015	0,54756	1,53388
	47	0,59624	1,64029	0,52701	1,51222
	48	0,60214	1,61030	0,50675	1,49012
	49	0,60816	1,58019	0,48680	1,46757
	50	0,61430	1,54993	0,46715	1,44456
	51	0,62057	1,51951	0,44780	1,42109
	52	0,62696	1,48892	0,42877	1,39715
	53	0,63348	1,45816	0,41004	1,37275
	54	0,64012	1,42720	0,39163	1,34786
	55	0,64689	1,39604	0,37353	1,32249
	56	0,65380	1,36465	0,35575	1,29663
	57	0,66084	1,33303	0,33830	1,27026
	58	0,66802	1,30116	0,32118	1,24338

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,75 0,267 0,009	59	0,67533	1,26902	0,30439	1,21597
	60	0,68279	1,23659	0,28793	1,18804
	61	0,69040	1,20387	0,27182	1,15955
	62	0,69815	1,17082	0,25605	1,13051
	63	0,70606	1,13743	0,24064	1,10090
	64	0,71412	1,10369	0,22558	1,07070
	65	0,72235	1,06956	0,21089	1,03990
	66	0,73073	1,03504	0,19657	1,00848
	67	0,73929	1,00008	0,18264	0,97643
	68	0,74803	0,96468	0,16909	0,94372
	69	0,75694	0,92880	0,15594	0,91034
	70	0,76604	0,89242	0,14320	0,87627
	71	0,77533	0,85551	0,13088	0,84148
	72	0,78481	0,81804	0,11900	0,80594
	73	0,79451	0,77998	0,10755	0,76964
	74	0,80441	0,74129	0,09656	0,73255
	75	0,81453	0,70194	0,08605	0,69463
	76	0,82489	0,66190	0,07602	0,65586
	77	0,83547	0,62111	0,06650	0,61620
	78	0,84631	0,57955	0,05751	0,57562
	79	0,85740	0,53716	0,04906	0,53409
80	0,86876	0,49390	0,04118	0,49155	
81	0,88039	0,44971	0,03389	0,44797	
82	0,89232	0,40454	0,02721	0,40330	
83	0,90455	0,35834	0,02118	0,35749	
84	0,91710	0,31104	0,01583	0,31050	
85	0,92998	0,26257	0,01119	0,26225	
86	0,94321	0,21287	0,00729	0,21270	
87	0,95681	0,16184	0,00418	0,16177	
88	0,97079	0,10942	0,00189	0,10940	
89	0,98518	0,05550	0,00048	0,05550	
0,90 0,267 0,009	0	0,52975	2,80279	1,77868	1,76123
	1	0,52983	2,76817	1,74405	1,76092
	2	0,53008	2,73355	1,70946	1,76002
	3	0,53048	2,69897	1,67491	1,75851
	4	0,53104	2,66443	1,64043	1,75640
	5	0,53176	2,62994	1,60605	1,75369
	6	0,53264	2,59552	1,57180	1,75040
	7	0,53368	2,56119	1,53769	1,74651
	8	0,53488	2,52694	1,50374	1,74204
	9	0,53622	2,49281	1,46998	1,73699
	10	0,53772	2,45879	1,43643	1,73138
	11	0,53937	2,42490	1,40311	1,72520
	12	0,54117	2,39115	1,37004	1,71848
13	0,54311	2,35755	1,33724	1,71120	
14	0,54519	2,32410	1,30472	1,70340	
15	0,54742	2,29081	1,27250	1,69506	
16	0,54978	2,25770	1,24059	1,68621	
17	0,55228	2,22476	1,20901	1,67686	
18	0,55491	2,19201	1,17777	1,66701	
19	0,55767	2,15944	1,14689	1,65668	
20	0,56055	2,12707	1,11637	1,64587	
21	0,56356	2,09488	1,08623	1,63460	

Продолж. прил. 5

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,90	22	0,56669	2,06289	1,05647	1,62288
0,267	23	0,56994	2,03110	1,02710	1,61071
0,009	24	0,57330	1,99951	0,99813	1,59812
	25	0,57678	1,96812	0,96957	1,58510
	26	0,58036	1,93692	0,94141	1,57167
	27	0,58406	1,90592	0,91367	1,55784
	28	0,58786	1,87511	0,88634	1,54361
	29	0,59176	1,84449	0,85943	1,52900
	30	0,59576	1,81406	0,83295	1,51402
	31	0,59985	1,78382	0,80689	1,49867
	32	0,60405	1,75375	0,78126	1,48296
	33	0,60834	1,72386	0,75605	1,46691
	34	0,61272	1,69414	0,73127	1,45050
	35	0,61718	1,66459	0,70692	1,43376
	36	0,62174	1,63519	0,68299	1,41670
	37	0,62639	1,60595	0,65948	1,39930
	38	0,63112	1,57686	0,63640	1,38159
	39	0,63593	1,54790	0,61374	1,36357
	40	0,64082	1,51907	0,59150	1,34523
	41	0,64580	1,49037	0,56967	1,32659
	42	0,65086	1,46179	0,54827	1,30765
	43	0,65599	1,43331	0,52727	1,28841
	44	0,66121	1,40493	0,50669	1,26888
	45	0,66650	1,37664	0,48651	1,24906
	46	0,67187	1,34844	0,46674	1,22894
	47	0,67732	1,32031	0,44738	1,20853
	48	0,68285	1,29224	0,42842	1,18784
	49	0,68845	1,26423	0,40986	1,16686
	50	0,69413	1,23626	0,39169	1,14559
	51	0,69988	1,20832	0,37392	1,12404
	52	0,70571	1,18041	0,35655	1,10219
	53	0,71162	1,15251	0,33957	1,08006
	54	0,71761	1,12461	0,32297	1,05764
	55	0,72368	1,09671	0,30677	1,03492
	56	0,72982	1,06878	0,29095	1,01191
	57	0,73604	1,04083	0,27553	0,98860
	58	0,74235	1,01283	0,26048	0,96498
	59	0,74874	0,98478	0,24583	0,94107
	60	0,75520	0,95666	0,23155	0,91684
	61	0,76176	0,92846	0,21767	0,89229
	62	0,76840	0,90016	0,20417	0,86743
	63	0,77512	0,87177	0,19106	0,84224
	64	0,78194	0,84325	0,17833	0,81672
	65	0,78884	0,81459	0,16600	0,79086
	66	0,79584	0,78579	0,15405	0,76465
	67	0,80293	0,75683	0,14250	0,73809
	68	0,81012	0,72768	0,13135	0,71116
	69	0,81741	0,69834	0,12060	0,68386
	70	0,82480	0,66879	0,11025	0,65618
	71	0,83230	0,63900	0,10031	0,62811
	72	0,83990	0,60897	0,09078	0,59963
	73	0,84761	0,57868	0,08167	0,57074
	74	0,85544	0,54810	0,07299	0,54142
	75	0,86339	0,51721	0,06473	0,51165

Продолж. прил. I

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,90	76	0,87146	0,48600	0,05692	0,48143
0,267	77	0,87965	0,45443	0,04955	0,45074
0,009	78	0,88798	0,42250	0,04264	0,41957
	79	0,89643	0,39017	0,03619	0,38788
	80	0,90503	0,35742	0,03023	0,35568
	81	0,91378	0,32421	0,02475	0,32293
	82	0,92267	0,29054	0,01977	0,28963
	83	0,93172	0,25635	0,01531	0,25573
	84	0,94093	0,22163	0,01138	0,22124
	85	0,95031	0,18634	0,00800	0,18611
	86	0,95987	0,15044	0,00518	0,15032
	87	0,96960	0,11389	0,00295	0,11384
	88	0,97953	0,07667	0,00133	0,07666
	89	0,98966	0,03872	0,00034	0,03872
	0	0,59246	2,60201	1,75862	1,52636
1,05	1	0,59255	2,56329	1,71990	1,52602
0,267	2	0,59282	2,52460	1,68123	1,52500
0,009	3	0,59327	2,48596	1,64263	1,52332
	4	0,59390	2,44742	1,60416	1,52097
	5	0,59471	2,40900	1,56586	1,51795
	6	0,59569	2,37072	1,52776	1,51428
	7	0,59684	2,33261	1,48990	1,50997
	8	0,59816	2,29470	1,45231	1,50502
	9	0,59965	2,25701	1,41504	1,49945
	10	0,60130	2,21957	1,37812	1,49327
	11	0,60311	2,18239	1,34156	1,48650
	12	0,60507	2,14550	1,30541	1,47914
	13	0,60718	2,10891	1,26969	1,47122
	14	0,60944	2,07264	1,23443	1,46276
	15	0,61185	2,03671	1,19964	1,45376
	16	0,61439	2,00111	1,16534	1,44425
	17	0,61706	1,96588	1,13156	1,43424
	18	0,61986	1,93101	1,09831	1,42376
	19	0,62278	1,89651	1,06560	1,41281
	20	0,62582	1,86239	1,03343	1,40143
	21	0,62897	1,82866	1,00183	1,38961
	22	0,63224	1,79530	0,97080	1,37739
	23	0,63561	1,76234	0,94035	1,36477
	24	0,63907	1,72975	0,91047	1,35178
	25	0,64264	1,69756	0,88117	1,33843
	26	0,64630	1,66574	0,85245	1,32474
	27	0,65004	1,63430	0,82432	1,31071
	28	0,65387	1,60324	0,79677	1,29637
	29	0,65778	1,57254	0,76979	1,28172
	30	0,66177	1,54221	0,74339	1,26678
	31	0,66583	1,51223	0,71756	1,25157
	32	0,66996	1,48260	0,69230	1,23609
	33	0,67417	1,45331	0,66760	1,22036
	34	0,67843	1,42435	0,64345	1,20437
	35	0,68276	1,39572	0,61985	1,18816
	36	0,68715	1,36740	0,59680	1,17171
	37	0,69160	1,33939	0,57428	1,15505
	38	0,69611	1,31166	0,55229	1,13817

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
1,05	39	0,70067	1,28423	0,53082	1,12110
0,267	40	0,70528	1,25707	0,50986	1,10382
0,009	41	0,70994	1,23017	0,48940	1,08635
	42	0,71466	1,20352	0,46945	1,06870
	43	0,71942	1,17712	0,44998	1,05086
	44	0,72423	1,15095	0,43100	1,03285
	45	0,72909	1,12500	0,41249	1,01466
	46	0,73399	1,09926	0,39445	0,99630
	47	0,73893	1,07372	0,37687	0,97778
	48	0,74392	1,04837	0,35975	0,95909
	49	0,74896	1,02320	0,34307	0,94024
	50	0,75403	0,99819	0,32683	0,92122
	51	0,75915	0,97334	0,31102	0,90205
	52	0,76432	0,94864	0,29564	0,88271
	53	0,76952	0,92406	0,28068	0,86322
	54	0,77477	0,89962	0,26614	0,84357
	55	0,78006	0,87528	0,25201	0,82375
	56	0,78539	0,85104	0,23828	0,80378
	57	0,79077	0,82689	0,22495	0,78365
	58	0,79619	0,80283	0,21202	0,76335
	59	0,80165	0,77882	0,19948	0,74288
	60	0,80716	0,75488	0,18733	0,72225
	61	0,81271	0,73098	0,17556	0,70145
	62	0,81831	0,70711	0,16417	0,68048
	63	0,82396	0,68327	0,15316	0,65933
	64	0,82965	0,65944	0,14253	0,63800
	65	0,83540	0,63560	0,13227	0,61649
	66	0,84119	0,61176	0,12238	0,59479
	67	0,84704	0,58788	0,11286	0,57290
	68	0,85293	0,56398	0,10371	0,55081
	69	0,85889	0,54002	0,09493	0,52852
	70	0,86489	0,51600	0,08652	0,50602
	71	0,87096	0,49190	0,07848	0,48331
	72	0,87708	0,46772	0,07080	0,46038
	73	0,88326	0,44344	0,06350	0,43722
	74	0,88951	0,41904	0,05657	0,41383
	75	0,89582	0,39451	0,05002	0,39019
	76	0,90220	0,36984	0,04384	0,36631
	77	0,90864	0,34502	0,03805	0,34217
	78	0,91516	0,32002	0,03264	0,31776
	79	0,92175	0,29482	0,02761	0,29307
	80	0,92842	0,26943	0,02299	0,26810
	81	0,93516	0,24381	0,01876	0,24283
	82	0,94199	0,21795	0,01494	0,21726
	83	0,94891	0,19183	0,01153	0,19136
	84	0,95591	0,16543	0,00854	0,16513
	85	0,96300	0,13873	0,00598	0,13856
	86	0,97020	0,11172	0,00386	0,11163
	87	0,97749	0,08436	0,00219	0,08432
	88	0,98488	0,05664	0,00098	0,05663
	89	0,99238	0,02853	0,00025	0,02852
	0	0,64418	2,41970	1,71525	1,33267
1,20	1	0,64427	2,37760	1,67315	1,33231

Продолж. прил. I

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
0,267 0,009	2	0,64457	2,33555	1,63112	1,33121
	3	0,64506	2,29361	1,58922	1,32938
	4	0,64574	2,25181	1,54750	1,32683
	5	0,64661	2,21021	1,50603	1,32356
	6	0,64767	2,16885	1,46486	1,31960
	7	0,64891	2,12778	1,42406	1,31495
	8	0,65033	2,08703	1,38366	1,30963
	9	0,65192	2,04665	1,34372	1,30366
	10	0,65368	2,00667	1,30429	1,29706
	11	0,65561	1,96712	1,26541	1,28986
	12	0,65769	1,92803	1,22710	1,28206
	13	0,65992	1,88942	1,18941	1,27371
	14	0,66229	1,85132	1,15237	1,26482
	15	0,66481	1,81375	1,11599	1,25541
	16	0,66745	1,77672	1,08031	1,24551
	17	0,67021	1,74024	1,04533	1,23515
	18	0,67310	1,70432	1,01108	1,22435
	19	0,67609	1,66897	0,97755	1,21314
	20	0,67919	1,63419	0,94477	1,20153
	21	0,68239	1,59998	0,91273	1,18955
	22	0,68568	1,56635	0,88144	1,17723
	23	0,68906	1,53328	0,85089	1,16457
	24	0,69252	1,50078	0,82108	1,15162
	25	0,69606	1,46884	0,79202	1,13837
	26	0,69966	1,43744	0,76368	1,12486
	27	0,70334	1,40659	0,73607	1,11109
	28	0,70708	1,37627	0,70918	1,09709
	29	0,71087	1,34647	0,68299	1,08287
	30	0,71472	1,31717	0,65749	1,06845
	1,20 0,267 0,009	31	0,71863	1,28838	0,63268
32		0,72258	1,26006	0,60854	1,03904
33		0,72657	1,23221	0,58505	1,02408
34		0,73061	1,20482	0,56221	1,00896
35		0,73468	1,17787	0,54000	0,99370
36		0,73879	1,15135	0,51841	0,97830
37		0,74294	1,12524	0,49742	0,96277
38		0,74712	1,09953	0,47702	0,94712
39		0,75133	1,07420	0,45720	0,93135
40		0,75557	1,04924	0,43794	0,91548
41		0,75983	1,02464	0,41923	0,89950
42		0,76412	1,00038	0,40106	0,88343
43		0,76844	0,97645	0,38342	0,86726
44		0,77278	0,95283	0,36629	0,85101
45		0,77714	0,92951	0,34966	0,83466
46		0,78153	0,90648	0,33351	0,81824
47		0,78594	0,88373	0,31785	0,80173
48		0,79037	0,86123	0,30265	0,78515
49		0,79481	0,83898	0,28791	0,76849
50		0,79928	0,81697	0,27362	0,75175
51		0,80377	0,79518	0,25976	0,73494
52		0,80828	0,77361	0,24632	0,71805
53		0,81281	0,75223	0,23331	0,70109
54		0,81736	0,73104	0,22071	0,68406
55		0,82192	0,71002	0,20850	0,66695

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
1,20 0,267 0,009	56	0,82651	0,68917	0,19669	0,64977
	57	0,83112	0,66847	0,18527	0,63251
	58	0,83575	0,64792	0,17422	0,61517
	59	0,84040	0,62749	0,16355	0,59775
	60	0,84507	0,60718	0,15324	0,58026
	61	0,84976	0,58699	0,14330	0,56268
	62	0,85448	0,56689	0,13371	0,54502
	63	0,85922	0,54687	0,12447	0,52727
	64	0,86398	0,52694	0,11557	0,50943
	65	0,86877	0,50707	0,10702	0,49150
	66	0,87358	0,48726	0,09880	0,47347
	67	0,87842	0,46749	0,09092	0,45534
	68	0,88329	0,44776	0,08337	0,43711
	69	0,88819	0,42805	0,07615	0,41878
	70	0,89311	0,40836	0,06925	0,40033
	71	0,89807	0,38867	0,06268	0,38177
	72	0,90305	0,36898	0,05643	0,36309
	73	0,90807	0,34926	0,05050	0,34429
	74	0,91313	0,32952	0,04490	0,32536
75	0,91822	0,30974	0,03961	0,30630	
76	0,92335	0,28990	0,03464	0,28710	
77	0,92851	0,27001	0,03000	0,26775	
78	0,93372	0,25004	0,02568	0,24825	
79	0,93896	0,22998	0,02168	0,22860	
80	0,94425	0,20983	0,01801	0,20879	
81	0,94959	0,18956	0,01466	0,18880	
82	0,95497	0,16918	0,01165	0,16864	
83	0,96041	0,14865	0,00897	0,14829	
84	0,96589	0,12798	0,00663	0,12775	
85	0,97143	0,10715	0,00463	0,10701	
86	0,97702	0,08613	0,00298	0,08607	
87	0,98267	0,06493	0,00169	0,06490	
88	0,98838	0,04352	0,00076	0,04351	
89	0,99416	0,02188	0,00019	0,02188	
1,35 0,267 0,009	0	0,68701	2,25569	1,65975	1,17223
	1	0,68712	2,21080	1,61486	1,17184
	2	0,68743	2,16598	1,57006	1,17067
	3	0,68795	2,12132	1,52544	1,16872
	4	0,68868	2,07687	1,48108	1,16601
	5	0,68960	2,03272	1,43706	1,16254
	6	0,69072	1,98892	1,39347	1,15834
	7	0,69203	1,94554	1,35037	1,15343
	8	0,69353	1,90265	1,30784	1,14784
	9	0,69520	1,86028	1,26594	1,14157
	10	0,69704	1,81848	1,22472	1,13468
	11	0,69904	1,77731	1,18424	1,12717
	12	0,70120	1,73679	1,14453	1,11910
	13	0,70350	1,69695	1,10564	1,11048
	14	0,70594	1,65782	1,06759	1,10134
	15	0,70851	1,61942	1,03042	1,09173
	16	0,71120	1,58176	0,99413	1,08167
	17	0,71399	1,54486	0,95874	1,07119
	18	0,71690	1,50870	0,92426	1,06032

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
1,35	19	0,71989	1,47331	0,89070	1,04909
0,267	20	0,72298	1,43868	0,85805	1,03753
0,009	21	0,72615	1,40479	0,82631	1,02566
	22	0,72939	1,37165	0,79547	1,01352
	23	0,73270	1,33923	0,76553	1,00111
	24	0,73608	1,30754	0,73647	0,98848
	25	0,73951	1,27656	0,70827	0,97563
	26	0,74299	1,24626	0,68092	0,96259
	27	0,74652	1,21663	0,65441	0,94937
	28	0,75009	1,18766	0,62872	0,93600
	29	0,75370	1,15933	0,60382	0,92248
	30	0,75734	1,13162	0,57969	0,90883
	31	0,76102	1,10450	0,55633	0,89507
	32	0,76472	1,07796	0,53370	0,88121
	33	0,76845	1,05197	0,51178	0,86725
	34	0,77219	1,02653	0,49057	0,85320
	35	0,77596	1,00161	0,47003	0,83909
	36	0,77975	0,97718	0,45014	0,82491
	37	0,78355	0,95324	0,43089	0,81067
	38	0,78737	0,92975	0,41226	0,79637
	39	0,79120	0,90672	0,39423	0,78203
	40	0,79504	0,88410	0,37678	0,76765
	41	0,79889	0,86190	0,35990	0,75323
	42	0,80275	0,84008	0,34356	0,73877
	43	0,80662	0,81864	0,32775	0,72429
	44	0,81049	0,79755	0,31246	0,70977
	45	0,81437	0,77681	0,29766	0,69524
	46	0,81826	0,75639	0,28335	0,68067
	47	0,82215	0,73628	0,26951	0,66609
	48	0,82605	0,71647	0,25612	0,65148
	49	0,82996	0,69694	0,24318	0,63686
	50	0,83387	0,67768	0,23067	0,62221
	51	0,83779	0,65867	0,21858	0,60754
	52	0,84171	0,63991	0,20690	0,59286
	53	0,84563	0,62137	0,19561	0,57815
	54	0,84957	0,60305	0,18472	0,56343
	55	0,85350	0,58493	0,17419	0,54868
	56	0,85745	0,56700	0,16404	0,53391
	57	0,86140	0,54926	0,15425	0,51911
	58	0,86535	0,53169	0,14481	0,50429
	59	0,86932	0,51427	0,13571	0,48944
	60	0,87329	0,49701	0,12694	0,47456
	61	0,87727	0,47988	0,11851	0,45966
	62	0,88126	0,46288	0,11040	0,44472
	63	0,88526	0,44599	0,10260	0,42974
	64	0,88927	0,42922	0,09512	0,41473
	65	0,89329	0,41254	0,08794	0,39967
	66	0,89732	0,39595	0,08106	0,38458
	67	0,90136	0,37944	0,07447	0,36944
	68	0,90542	0,36300	0,06818	0,35425
	69	0,90949	0,34661	0,06218	0,33901
	70	0,91357	0,33028	0,05646	0,32371
	71	0,91767	0,31399	0,05102	0,30836
	72	0,92178	0,29774	0,04586	0,29294

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
1,35	73	0,92592	0,28151	0,04098	0,27746
0,267	74	0,93007	0,26529	0,03637	0,26191
0,009	75	0,93424	0,24908	0,03204	0,24629
	76	0,93843	0,23286	0,02798	0,23059
	77	0,94265	0,21663	0,02419	0,21480
	78	0,94688	0,20038	0,02068	0,19894
	79	0,95114	0,18409	0,01743	0,18298
	80	0,95543	0,16777	0,01445	0,16693
	81	0,95974	0,15139	0,01175	0,15078
	82	0,96408	0,13495	0,00932	0,13452
	83	0,96845	0,11844	0,00717	0,11815
	84	0,97285	0,10185	0,00529	0,10167
	85	0,97729	0,08517	0,00369	0,08506
	86	0,98176	0,06839	0,00237	0,06833
	87	0,98626	0,05149	0,00134	0,05147
	88	0,99080	0,03447	0,00060	0,03446
	89	0,99538	0,01731	0,00015	0,01731
	0	0,72274	2,10870	1,59877	1,03843
1,50	1	0,72285	2,06148	1,55156	1,03802
0,267	2	0,72318	2,01436	1,50446	1,03679
0,009	3	0,72372	1,96745	1,45760	1,03474
	4	0,72448	1,92085	1,41108	1,03190
	5	0,72545	1,87465	1,36503	1,02827
	6	0,72662	1,82894	1,31953	1,02389
	7	0,72799	1,78380	1,27468	1,01878
	8	0,72954	1,73930	1,23057	1,01298
	9	0,73126	1,69552	1,18727	1,00651
	10	0,73316	1,65251	1,14485	0,99941
	11	0,73521	1,61032	1,10337	0,99172
	12	0,73741	1,56899	1,06287	0,98348
	13	0,73975	1,52855	1,02338	0,97473
	14	0,74221	1,48902	0,98495	0,96550
	15	0,74479	1,45042	0,94758	0,95584
	16	0,74748	1,41276	0,91129	0,94578
	17	0,75026	1,37604	0,87608	0,93535
	18	0,75313	1,34026	0,84196	0,92459
	19	0,75608	1,30542	0,80891	0,91354
	20	0,75911	1,27149	0,77694	0,90222
	21	0,76220	1,23847	0,74601	0,89066
	22	0,76534	1,20634	0,71611	0,87888
	23	0,76853	1,17508	0,68722	0,86692
	24	0,77177	1,14466	0,65933	0,85479
	25	0,77505	1,11506	0,63239	0,84252
	26	0,77836	1,08625	0,60640	0,83012
	27	0,78170	1,05822	0,58131	0,81761
	28	0,78506	1,03093	0,55710	0,80501
	29	0,78845	1,00436	0,53375	0,79234
	30	0,79185	0,97848	0,51122	0,77959
	31	0,79527	0,95326	0,48949	0,76680
	32	0,79869	0,92868	0,46854	0,75396
	33	0,80213	0,90471	0,44832	0,74108
	34	0,80558	0,88134	0,42883	0,72818
	35	0,80903	0,85852	0,41003	0,71526

Продолж. прил. 1

Параметры	α	I_T	I_S	I_x	I_z
1,50	36	0,81248	0,83624	0,39189	0,70232
0,267	37	0,81594	0,81448	0,37440	0,68938
0,009	38	0,81939	0,79322	0,35752	0,67644
	39	0,82285	0,77242	0,34125	0,66349
	40	0,82630	0,75208	0,32555	0,65055
	41	0,82976	0,73216	0,31041	0,63762
	42	0,83321	0,71266	0,29580	0,62470
	43	0,83665	0,69354	0,28171	0,61179
	44	0,84010	0,67480	0,26811	0,59889
	45	0,84354	0,65642	0,25500	0,58600
	46	0,84697	0,63838	0,24235	0,57313
	47	0,85041	0,62065	0,23015	0,56028
	48	0,85383	0,60324	0,21839	0,54744
	49	0,85726	0,58612	0,20704	0,53462
	50	0,86068	0,56927	0,19610	0,52181
	51	0,86409	0,55269	0,18555	0,50901
	52	0,86751	0,53635	0,17539	0,49623
	53	0,87092	0,52026	0,16559	0,48346
	54	0,87432	0,50439	0,15615	0,47070
	55	0,87773	0,48873	0,14705	0,45796
	56	0,88113	0,47327	0,13830	0,44522
	57	0,88453	0,45800	0,12987	0,43248
	58	0,88793	0,44291	0,12176	0,41976
	59	0,89132	0,42798	0,11396	0,40703
	60	0,89472	0,41322	0,10647	0,39431
	61	0,89812	0,39860	0,09927	0,38159
	62	0,90151	0,38412	0,09236	0,36886
	63	0,90491	0,36977	0,08573	0,35613
	64	0,90831	0,35553	0,07938	0,34339
	65	0,91172	0,34141	0,07330	0,33064
	66	0,91512	0,32738	0,06749	0,31788
	67	0,91854	0,31345	0,06193	0,30511
	68	0,92195	0,29961	0,05663	0,29232
	69	0,92537	0,28584	0,05158	0,27950
	70	0,92880	0,27213	0,04679	0,26667
	71	0,93223	0,25849	0,04223	0,25381
	72	0,93567	0,24490	0,03792	0,24092
	73	0,93913	0,23135	0,03384	0,22800
	74	0,94258	0,21783	0,03001	0,21504
	75	0,94605	0,20435	0,02640	0,20204
	76	0,94954	0,19088	0,02303	0,18901
	77	0,95303	0,17743	0,01989	0,17592
	78	0,95653	0,16398	0,01698	0,16279
	79	0,96005	0,15052	0,01430	0,14961
	80	0,96359	0,13706	0,01184	0,13637
	81	0,96714	0,12358	0,00962	0,12307
	82	0,97071	0,11007	0,00762	0,10971
	83	0,97429	0,09652	0,00585	0,09628
	84	0,97790	0,08293	0,00431	0,08278
	85	0,98152	0,06929	0,00301	0,06920
	86	0,98517	0,05559	0,00193	0,05554
	87	0,98884	0,04182	0,00109	0,04180
	88	0,99253	0,02797	0,00049	0,02796
	89	0,99625	0,01403	0,00012	0,01403

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**РАСЧЕТНЫЕ ДЛИНЫ ТРОСА МЕЖДУ БАТОМЕТРАМИ,
ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ИЗМЕРЕНИЯ НА СТАНДАРТНЫХ
ГОРИЗОНТАХ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СКОРОСТЯХ
БУКСИРОВАНИЯ СИСТЕМ**

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между батометрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Натяжение троса, кг
Серия 0—200 м					
0,30	200	50,01	0,74	0,30	54,65
	150	50,03	1,74	1,53	62,16
	100	25,04	1,18	2,50	69,66
	75	25,04	1,35	2,92	75,75
	50	20,04	1,19	3,28	81,83
	30	10,02	0,63	3,53	87,63
	20	10,02	0,65	3,64	92,86
	10	10,02	0,66	3,73	98,08
	0	10,02	0,66	3,82	103,31
0,35	200	50,01	1,01	0,40	54,65
	150	50,06	2,36	2,08	62,16
	100	25,05	1,60	3,40	69,68
	75	25,07	1,84	3,97	75,77
	50	20,07	1,62	4,46	81,86
	30	10,04	0,85	4,80	87,66
	20	10,04	0,88	4,95	92,89
	10	10,04	0,90	5,07	98,13
	0	10,04	0,90	5,19	103,36
0,40	200	50,02	1,31	0,53	54,65
	150	50,10	3,09	2,72	62,17
	100	25,09	2,09	4,43	69,69
	75	25,12	2,41	5,18	75,79
	50	20,11	2,12	5,82	81,89
	30	10,06	1,12	6,26	87,71
	20	10,07	1,15	6,45	92,95
	10	10,07	1,18	6,61	98,20
	0	10,07	1,18	6,76	103,44
0,45	200	50,03	1,66	0,67	54,65
	150	50,16	3,91	3,44	62,18
	100	25,14	2,65	5,61	69,72
	75	25,19	3,05	6,55	75,83
	50	20,18	2,68	7,35	81,95
	30	10,10	1,41	7,91	87,78
	20	10,10	1,45	8,14	93,04
	10	10,11	1,49	8,35	98,30
	0	10,11	1,49	8,54	103,56

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между батометрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Натяжение троса, кг
0,50	200	50,05	2,05	0,82	54,66
	150	50,24	4,82	4,24	62,20
	100	25,21	3,27	6,91	69,76
	75	25,28	3,76	8,07	75,89
	50	20,27	3,31	9,05	82,03
	30	10,15	1,74	9,73	87,88
	20	10,16	1,79	10,01	93,16
	10	10,17	1,84	10,27	98,44
	0			10,49	103,72
0,55	200	50,07	2,48	1,00	54,66
	150	50,35	5,84	5,13	62,22
	100	25,31	3,96	8,35	69,80
	75	25,41	4,56	9,74	75,97
	50	20,40	4,01	10,92	82,13
	30	10,22	2,11	11,72	88,01
	20	10,23	2,17	12,06	93,31
	10	10,24	2,22	12,36	98,62
	0			12,63	103,92
0,60	200	50,10	2,96	1,18	54,66
	150	50,49	6,95	6,10	62,25
	100	25,44	4,72	9,91	69,87
	75	25,58	5,43	11,55	76,06
	50	20,56	4,78	12,93	82,26
	30	10,31	2,51	13,88	88,17
	20	10,33	2,58	14,26	93,51
	10	10,34	2,64	14,61	98,85
	0			14,92	104,19
0,65	200	50,14	3,47	1,39	54,67
	150	50,67	8,17	7,15	62,29
	100	25,61	5,54	11,59	69,92
	75	25,80	6,37	13,50	76,18
	50	20,77	5,61	15,09	82,42
	30	10,43	2,95	16,17	88,38
	20	10,45	3,03	16,61	93,76
	10	10,47	3,10	17,00	99,13
	0			17,35	104,51
0,70	200	50,18	4,03	1,61	54,67
	150	50,91	9,48	8,28	62,33
	100	25,82	6,43	13,39	70,04
	75	26,07	7,40	15,56	76,33
	50	21,03	6,51	17,37	82,62
	30	10,57	3,42	18,59	88,62
	20	10,60	3,52	19,08	94,05
	10	10,63	3,60	19,51	99,48
	0			19,90	104,90

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багометрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, Град.	Напряжение троса, кг
0,75	200	50,24	4,63	1,85	54,68
	150	51,19	10,90	9,49	62,39
	100	26,07	7,40	15,30	70,16
	75	26,41	8,50	17,75	76,51
	50	21,35	7,48	19,77	82,86
	30	10,75	3,93	21,13	88,92
	20	10,78	4,04	21,66	94,40
	10	10,82	4,13	22,12	99,88
	0				22,54
0,80	200	50,31	5,27	2,10	54,69
	150	51,54	12,41	10,77	62,46
	100	26,39	8,43	17,31	70,30
	75	26,81	9,69	20,03	76,73
	50	21,74	8,53	22,26	83,14
	30	10,96	4,48	23,74	89,26
	20	11,00	4,59	24,31	94,80
	10	11,05	4,69	24,81	100,33
	0				25,24
0,85	200	50,40	5,95	2,38	54,70
	150	51,96	14,04	12,13	62,54
	100	26,76	9,54	19,41	70,47
	75	27,30	10,96	22,40	76,97
	50	22,20	9,64	24,83	83,46
	30	11,21	5,06	26,42	89,64
	20	11,26	5,18	27,01	95,25
	10	11,31	5,29	27,53	100,84
	0				27,98
0,90	200	50,50	6,67	2,66	54,71
	150	52,47	15,77	13,56	62,63
	100	27,20	10,72	21,59	70,66
	75	27,87	12,32	24,83	77,25
	50	22,74	10,83	27,44	83,81
	30	11,50	5,68	29,14	90,06
	20	11,57	5,81	29,75	95,73
	10	11,63	5,93	30,27	101,39
	0				30,73
0,95	200	50,62	7,44	2,97	54,72
	150	53,06	17,60	15,05	62,74
	100	27,72	11,97	23,84	70,87
	75	28,54	13,76	27,32	77,55
	50	23,37	12,09	30,09	84,20
	30	11,84	6,33	31,87	90,52
	20	11,91	6,47	32,48	96,26
	10	11,98	6,60	33,01	101,98
	0				33,46

Продолж. прил. 2

Скорость оуксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонталь- ное расстояние между батометра- ми, м	Угол откло- нения троса от вертика- ли, град.	Напряжение троса, кг
1,00	200	50,77	8,25	3,29	54,74
	150	53,75	19,56	16,61	62,87
	100	28,33	13,31	26,14	71,11
	75	29,31	15,29	29,84	77,89
	50	24,09	13,43	32,75	84,61
	30	12,22	7,03	34,58	91,00
	20	12,31	7,17	35,19	96,80
	10	12,38	7,30	35,70	102,59
	0			36,15	108,36
1,05	200	50,93	9,11	3,62	54,76
	150	54,54	21,63	18,22	63,01
	100	29,02	14,73	28,48	71,37
	75	30,19	16,92	32,37	78,25
	50	24,91	14,84	35,39	85,05
	30	12,66	7,76	37,27	91,50
	20	12,75	7,91	37,85	97,36
	10	12,83	8,04	38,34	103,21
	0			38,77	109,03
1,10	200	51,12	10,00	3,98	54,78
	150	55,46	23,81	19,89	63,18
	100	29,81	16,23	30,85	71,65
	75	31,19	18,64	34,90	78,62
	50	25,83	16,34	38,01	85,50
	30	13,14	8,53	39,90	92,01
	20	13,24	8,68	40,44	97,93
	10	13,33	8,81	40,91	103,82
	0			41,31	109,70
1,15	200	51,34	10,95	4,34	54,81
	150	56,51	26,13	21,60	63,35
	100	30,71	17,82	33,23	71,95
	75	32,31	20,45	37,41	79,02
	50	26,85	17,92	40,57	85,96
	30	13,68	9,33	42,45	92,52
	20	13,78	9,49	42,96	98,48
	10	13,87	9,62	43,38	104,43
	0			43,75	110,35
1,20	200	51,59	11,94	4,73	54,84
	150	57,69	28,57	23,36	63,55
	100	31,72	19,51	35,60	72,27
	75	33,56	22,37	39,88	79,42
	50	27,99	19,57	43,06	86,42
	30	14,27	10,18	44,92	93,02
	20	14,37	10,33	45,37	99,02
	10	14,46	10,45	45,75	105,00
	0			46,07	110,97

11*

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багометрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
1,25	200	51,87	12,98	5,13	54,87
	150	59,03	31,15	25,15	63,76
	100	32,85	21,29	37,96	72,60
	75	34,94	24,40	42,29	79,83
	50	29,23	21,32	45,47	86,87
	30	14,91	11,06	47,29	93,50
	20	15,01	11,20	47,68	99,53
	10	15,01	11,20	48,01	105,55
	0	15,10	11,31	48,28	111,54
1,30	200	52,19	14,06	5,54	54,91
	150	60,53	33,88	26,97	63,99
	100	34,10	23,17	40,29	72,94
	75	36,46	26,53	44,65	80,23
	50	30,59	23,14	47,80	87,31
	30	15,61	11,99	49,56	93,96
	20	15,70	12,10	49,87	100,01
	10	15,78	12,20	50,14	106,05
	0	15,78	12,20	50,37	112,07
1,35	200	52,55	15,20	5,98	54,95
	150	62,20	36,75	28,81	64,23
	100	35,48	25,15	42,58	73,28
	75	38,12	28,77	46,93	80,63
	50	32,06	25,06	50,02	87,72
	30	16,36	12,94	51,70	94,38
	20	16,43	13,04	51,95	100,45
	10	16,50	13,12	52,15	106,51
	0	16,50	13,12	52,33	112,55
1,40	200	52,95	16,39	6,42	55,00
	150	64,06	39,78	30,67	64,49
	100	36,99	27,25	44,82	73,63
	75	39,93	31,12	49,12	81,01
	50	33,64	27,05	52,13	88,12
	30	17,15	13,94	53,73	94,78
	20	17,21	14,00	53,90	100,86
	10	17,25	14,06	54,04	106,92
	0	17,25	14,06	54,16	112,98
1,45	200	53,39	17,62	6,88	55,05
	150	66,11	42,97	32,54	64,76
	100	38,65	29,45	46,99	73,97
	75	41,88	33,59	51,23	81,38
	50	35,34	29,13	54,13	88,48
	30	18,00	14,96	55,63	95,14
	20	18,02	14,99	55,73	101,21
	10	18,04	15,02	55,80	107,29
	0	18,04	15,02	55,87	113,36

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетметрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
1,50	200	53,88	18,91	7,36	55,10
	150	68,37	46,33	34,41	65,04
	100	40,44	31,77	49,10	74,30
	75	43,97	36,16	53,23	81,73
	50	37,13	31,28	56,02	88,82
	30	18,89	16,02	57,42	95,46
	20	18,87	16,01	57,43	101,53
	10	18,86	15,99	57,44	107,61
	0			57,46	113,70
Серия 0—250 м					
0,20	250			0,13	54,65
	200	50,00	0,33	0,68	62,15
	150	50,01	0,77	1,11	69,65
	100	50,01	1,12	1,46	77,15
	75	25,01	0,67	1,60	83,23
	50	25,01	0,73	1,73	89,31
	30	20,01	0,62	1,82	95,10
	20	10,00	0,32	1,85	100,32
	10	10,00	0,33	1,87	105,54
0	10,00	0,33	1,90	110,76	
0,25	250			0,21	54,65
	200	50,00	0,51	1,06	62,15
	150	50,01	1,21	1,73	69,66
	100	50,03	1,75	2,28	77,16
	75	25,02	1,05	2,50	83,24
	50	25,03	1,14	2,70	89,32
	30	20,02	0,97	2,84	95,11
	20	10,01	0,50	2,88	100,34
	10	10,01	0,51	2,93	105,56
0	10,01	0,52	2,97	110,78	
0,30	250			0,30	54,65
	200	50,03	0,74	1,53	62,16
	150	50,06	2,52	2,50	69,66
	100	25,05	1,51	3,27	77,17
	75	25,05	1,64	3,60	83,25
	50	20,05	1,40	3,89	89,34
	30	10,03	0,72	4,08	95,14
	20	10,03	0,73	4,15	100,36
	10	10,03	0,74	4,21	105,59
0			4,27	110,82	
0,35	250			0,40	54,65
	200	50,01	1,01	2,08	62,16
	150	50,06	2,36	3,40	69,68
	100	50,12	3,43	4,45	77,19
75	25,08	2,05	4,90	83,28	

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
0,35	50	25,10	2,24	5,28	89,37
	30	20,09	1,90	5,55	95,17
	20	10,05	0,98	5,64	100,41
	10	10,05	1,00	5,72	105,64
	0	10,05	1,01	5,80	110,88
0,40	250	50,02	1,31	0,53	54,65
	200	50,10	3,09	2,72	62,17
	150	50,20	4,49	4,43	69,69
	100	25,14	2,68	5,81	77,22
	75	25,17	2,92	6,39	83,32
	50	20,15	2,49	6,89	89,42
	30	10,08	1,28	7,23	95,23
	20	10,08	1,31	7,35	100,48
	10	10,09	1,32	7,46	105,72
	0	10,09	1,32	7,56	110,96
0,45	250	50,03	1,66	0,67	54,65
	200	50,16	3,91	3,44	62,18
	150	50,32	5,68	5,61	69,72
	100	25,23	3,39	7,34	77,26
	75	25,27	3,70	8,07	83,37
	50	20,25	3,15	8,69	89,49
	30	10,13	1,63	9,12	95,32
	20	10,14	1,65	9,27	100,57
	10	10,14	1,68	9,40	105,83
	0	10,14	1,68	9,53	111,09
0,50	250	50,05	2,05	0,82	54,66
	200	50,24	4,82	4,24	62,20
	150	50,49	7,01	6,91	69,76
	100	25,35	4,19	9,04	77,32
	75	25,41	4,57	9,93	83,45
	50	20,37	3,89	10,69	89,58
	30	10,20	2,01	11,21	95,43
	20	10,21	2,04	11,39	100,71
	10	10,21	2,07	11,55	105,98
	0	10,21	2,07	11,70	111,26
0,55	250	50,07	2,48	1,00	54,66
	200	50,35	5,84	5,13	62,22
	150	50,72	8,49	8,35	69,80
	100	25,51	5,07	10,90	77,39
	75	25,61	5,53	11,97	83,55
	50	20,55	4,71	12,87	89,71
	30	10,29	2,43	13,49	95,58
	20	10,30	2,47	13,70	100,88
	10	10,31	2,50	13,89	106,18
	0	10,31	2,50	14,06	111,48

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Натяжение троса, кг
0,60	250			1,18	54,66
	200	50,10	2,96	6,10	62,25
	150	50,49	6,95	9,91	69,87
	100	51,02	10,12	12,92	77,49
	75	25,72	6,04	14,16	83,68
	50	25,85	6,59	15,22	89,87
	30	20,77	5,61	15,93	95,78
	20	10,41	2,89	16,17	101,11
	10	10,42	2,94	16,39	106,43
	0	10,43	2,98	16,58	111,76
0,65	250			1,39	54,67
	200	50,14	3,47	7,15	62,29
	150	50,67	8,17	11,59	69,94
	100	51,40	11,89	15,09	77,61
	75	25,99	7,10	16,51	83,84
	50	26,17	7,74	17,72	90,07
	30	21,06	6,59	18,53	96,01
	20	10,56	3,40	18,79	101,38
	10	10,58	3,45	19,03	106,74
	0	10,59	3,49	19,24	112,10
0,70	250			1,61	54,67
	200	50,18	4,03	8,28	62,33
	150	50,91	9,48	13,39	70,04
	100	51,88	13,81	17,38	77,76
	75	26,33	8,25	18,99	84,04
	50	26,57	8,99	20,35	90,31
	30	21,41	7,65	21,25	96,29
	20	10,75	3,94	21,53	101,70
	10	10,77	4,00	21,79	107,10
	0	10,79	4,04	22,01	112,50
0,75	250			1,85	54,68
	200	50,24	4,63	9,49	62,39
	150	51,19	10,90	15,30	70,16
	100	52,47	15,88	19,79	77,93
	75	26,74	9,49	21,58	84,27
	50	27,05	10,34	23,08	90,59
	30	21,85	8,79	24,06	96,62
	20	10,98	4,53	24,36	102,07
	10	11,00	4,59	24,63	107,51
	0	11,02	4,64	24,86	112,96
0,80	250			2,10	54,69
	200	50,31	5,27	10,77	62,46
	150	51,54	12,41	17,31	70,30
	100	53,20	18,11	22,30	78,14
	75	27,24	10,82	24,26	84,54
	50	27,64	11,78	25,89	90,91
	30	22,37	10,01	26,94	96,98
		11,25	5,15		

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетрами, м, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
0,80	20	11,28	5,22	27,25	102,48
	10	11,31	5,27	27,51	107,97
	0			27,75	113,46
0,85	250	50,40	5,95	2,38	54,70
	200	51,96	14,04	12,13	62,54
	150	54,06	20,50	19,41	70,47
	100	27,84	12,25	24,90	78,38
	75	28,34	13,33	27,01	84,84
	50	22,98	11,32	28,75	91,27
	30	11,57	5,82	29,86	97,39
	20	11,60	5,89	30,16	102,93
	10	11,63	5,95	30,42	108,47
	0			30,65	114,00
0,90	250	50,50	6,67	2,66	54,71
	200	52,47	15,77	13,56	62,63
	150	55,08	23,05	21,59	70,66
	100	28,55	13,77	27,55	78,64
	75	29,15	14,99	29,79	85,17
	50	23,70	12,72	31,63	91,65
	30	11,95	6,53	32,78	97,82
	20	11,98	6,60	33,06	103,41
	10	12,01	6,66	33,31	108,99
	0			33,53	114,57
0,95	250	50,62	7,44	2,97	54,72
	200	53,06	17,60	15,05	62,74
	150	56,28	25,77	23,84	70,87
	100	29,37	15,40	30,24	78,94
	75	30,09	16,75	32,59	85,52
	50	24,53	14,20	34,50	92,06
	30	12,37	7,29	35,67	98,27
	20	12,41	7,35	35,93	103,91
	10	12,44	7,40	36,16	109,53
	0			36,35	115,15
1,00	250	50,77	8,25	3,29	54,74
	200	53,75	19,56	16,61	62,87
	150	57,68	28,68	26,14	71,11
	100	30,31	17,14	32,94	79,25
	75	31,18	18,62	35,38	85,90
	50	25,47	15,77	37,34	92,48
	30	12,86	8,08	38,52	98,73
	20	12,89	8,14	38,74	104,40
	10	12,92	8,19	38,93	110,07
	0			39,10	115,73
1,05	250	50,93	9,11	3,62	54,76
	200	54,54	21,63	18,22	63,01
	150	59,28	31,76	28,48	71,37

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между батометрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
1,05	100				
	75	31,39	18,98	35,65	79,59
	50	32,40	20,61	38,14	86,29
	30	26,53	17,43	40,12	92,91
	20	13,40	8,91	41,28	99,19
	10	13,43	8,96	41,46	104,90
	0	13,46	9,00	41,61	110,59
1,10				41,74	116,28
	250	51,12	10,00	3,98	54,78
	200	55,46	23,81	19,89	63,18
	150	61,11	35,05	30,85	71,65
	100	32,62	20,94	38,32	79,94
	75	33,78	22,71	40,84	86,69
	50	27,71	19,18	42,81	93,34
	30	14,00	9,79	43,94	99,64
	20	14,02	9,82	44,07	105,37
	10	14,04	9,85	44,17	111,09
	0			44,27	116,81
1,15	250	51,34	10,95	4,34	54,81
	200	56,51	26,13	21,60	63,35
	150	63,18	38,53	33,23	71,95
	100	33,99	23,02	40,95	80,30
	75	35,30	24,92	43,47	87,08
	50	29,01	21,02	45,41	93,76
	30	14,65	10,71	46,49	100,07
	20	14,66	10,72	46,56	105,82
	10	14,67	10,73	46,61	111,56
	0			46,66	117,30
	1,20	250	51,59	11,94	4,73
200		57,69	28,57	23,36	63,55
150		65,51	42,23	35,60	72,27
100		35,51	25,22	43,52	80,66
75		36,99	27,26	46,00	87,47
50		30,44	22,94	47,89	94,16
30		15,36	11,66	48,92	100,48
20		15,35	11,65	48,92	106,23
10		15,35	11,64	48,92	111,99
0				48,92	117,75
1,25		250	51,87	12,98	5,13
	200	59,03	31,15	25,15	63,76
	150	68,11	46,15	37,96	72,60
	100	37,20	27,54	46,00	81,03
	75	38,83	29,71	48,43	87,85
	50	31,98	24,95	50,25	94,53
	30	16,13	12,65	51,20	100,85
	20	16,09	12,61	51,20	106,61
	10	16,07	12,57	51,20	112,37
	0			51,20	118,15

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багометрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
1,30	250	52,19	14,06	5,54	54,91
	200	60,53	33,88	26,97	63,99
	150	70,99	50,30	40,29	72,94
	100	39,05	29,99	48,40	81,39
	75	40,83	32,28	50,74	88,21
	50	33,64	27,04	52,47	94,88
	30	16,94	13,67	53,55	101,19
	20	16,88	13,59	53,35	106,94
	10	16,82	13,53	53,35	112,71
0				53,35	118,50
1,35	250	52,55	15,20	5,98	54,95
	200	62,20	36,75	28,81	64,23
	150	74,18	54,69	42,58	73,28
	100	41,06	32,56	50,70	81,74
	75	42,98	34,96	52,93	88,55
	50	35,40	29,21	54,56	95,20
	30	17,80	14,73	55,35	101,49
	20	17,70	14,60	55,35	107,24
	10	17,61	14,50	55,35	113,01
0				55,35	118,80
1,40	250	52,95	16,39	6,42	55,00
	200	64,06	39,78	30,67	64,49
	150	77,67	59,33	44,82	73,63
	100	43,24	35,27	52,88	82,07
	75	45,28	37,75	54,99	88,87
	50	37,27	31,45	56,51	95,50
	30	18,70	15,81	57,20	101,76
	20	18,55	15,63	57,20	107,50
	10	18,43	15,48	57,20	113,27
0				57,20	119,07
1,45	250	53,39	17,62	6,88	55,05
	200	66,11	42,97	32,54	64,76
	150	81,49	64,23	46,99	73,97
	100	45,27	38,10	54,96	82,39
	75	47,72	40,64	56,93	89,16
	50	39,23	33,75	58,32	95,76
	30	19,64	16,90	58,92	102,00
	20	19,43	16,66	58,92	107,73
	10	19,27	16,47	58,92	113,50
0				58,92	119,31
1,50	250	53,88	18,91	7,36	55,10
	200	68,37	46,33	34,41	65,04
	150	85,63	69,40	49,10	74,30
	100	48,07	41,05	56,91	82,70
	75	50,29	43,63	58,73	89,43
	50	41,27	36,10	60,00	95,99
30	20,61	18,02	60,50	102,21	

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Натяжение троса, кг
1,50	20	20,34	17,71	60,50	107,93
	10	20,12	17,46	60,50	113,70
	0			60,50	119,51
Серия 0—300 м					
0,20	300	50,00	0,33	0,13	54,65
	250	50,01	0,77	0,68	62,15
	200	50,01	1,12	1,11	69,65
	150	50,02	1,40	1,46	77,15
	100	25,01	0,79	1,74	84,66
	75	25,01	0,84	1,86	90,73
	50	20,01	0,70	1,96	96,81
	30	10,01	0,36	2,02	102,60
	20	10,01	0,36	2,04	107,82
	10	10,01	0,36	2,06	113,04
	0			2,08	118,26
0,25	300	50,00	0,51	0,21	54,65
	250	50,01	1,21	1,06	62,15
	200	50,03	1,75	1,73	69,66
	150	50,05	2,19	2,28	77,16
	100	25,03	1,23	2,72	84,66
	75	25,03	1,31	2,90	90,74
	50	20,03	1,09	3,06	96,82
	30	10,02	0,56	3,16	102,62
	20	10,02	0,56	3,19	107,84
	10	10,02	0,56	3,22	113,06
	0			3,24	118,29
0,30	300	50,01	0,74	0,30	54,65
	250	50,03	1,74	1,53	62,16
	200	50,06	2,52	2,50	69,66
	150	50,10	3,16	3,27	77,17
	100	25,06	1,78	3,91	84,68
	75	25,07	1,88	4,17	90,76
	50	20,06	1,57	4,40	96,84
	30	10,03	0,80	4,55	102,64
	20	10,03	0,81	4,59	107,87
	10	10,03	0,81	4,63	113,10
	0			4,66	118,32
0,35	300	50,01	1,01	0,40	54,65
	250	50,06	2,36	2,08	62,16
	200	50,12	3,43	3,40	69,68
	150	50,18	4,30	4,45	77,19
	100	25,12	2,42	5,32	84,70
	75	25,13	2,57	5,67	90,79
	50	20,11	2,14	5,98	96,88
	30	10,06	1,09	6,18	102,69
	20	10,06	1,10	6,23	107,92
	10	10,06	1,10	6,29	113,15
	0			6,33	118,38

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетометрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
0,40	300			0,53	54,65
	250	50,02	1,31	2,72	62,17
	200	50,10	3,09	4,43	69,69
	150	50,20	4,49	5,81	77,22
	100	50,32	5,62	6,94	84,74
	75	25,20	3,16	7,39	90,84
	50	25,22	3,35	7,79	96,94
	30	20,19	2,80	8,05	102,75
	20	10,10	1,43	8,12	107,99
	10	10,10	1,44	8,19	113,23
	0	10,10	1,45	8,25	118,48
0,45	300			0,67	54,65
	250	50,03	1,66	3,44	62,18
	200	50,16	3,91	5,61	69,72
	150	50,32	5,68	7,34	77,26
	100	50,50	7,11	8,76	84,80
	75	25,32	4,00	9,33	90,91
	50	25,36	4,24	9,82	97,02
	30	20,31	3,54	10,15	102,85
	20	10,16	1,81	10,24	108,10
	10	10,16	1,82	10,31	113,35
	0	10,17	1,84	10,39	118,61
0,50	300			0,82	54,66
	250	50,05	2,05	4,24	62,20
	200	50,24	4,82	6,91	69,76
	150	50,49	7,01	9,04	77,32
	100	50,77	8,79	10,78	84,87
	75	25,48	4,94	11,47	91,01
	50	25,54	5,24	12,07	97,13
	30	20,47	4,38	12,46	102,97
	20	10,25	2,23	12,56	108,25
	10	10,25	2,25	12,66	113,52
	0	10,25	2,27	12,74	118,79
0,55	300			1,00	54,66
	250	50,07	2,48	5,13	62,22
	200	50,35	5,84	8,35	69,80
	150	50,72	8,49	10,90	77,39
	100	51,12	10,64	12,98	84,97
	75	25,71	5,99	13,80	91,13
	50	25,79	6,35	14,51	97,28
	30	20,69	5,30	14,97	103,14
	20	10,36	2,70	15,09	108,43
	10	10,36	2,72	15,20	113,72
	0	10,37	2,74	15,29	119,01
0,60	300			1,18	54,66
	250	50,10	2,96	6,10	62,25
	200	50,49	6,95	9,91	69,87
		51,02	10,12		

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между батометрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Натяжение троса, кг
0,60	150				77,49
	100	51,59	12,68	12,92	85,10
	75	26,00	7,13	15,35	91,29
	50	26,12	7,56	16,30	97,46
	30	20,97	6,31	17,12	103,35
	20	10,50	3,22	17,65	108,67
	10	10,51	3,24	17,78	113,99
	0	10,52	3,26	17,90	119,30
0,65	300				54,67
	250	50,14	3,47	1,39	62,29
	200	50,67	8,17	7,15	69,94
	150	51,40	11,89	11,59	77,61
	100	52,18	14,91	15,09	85,26
	75	26,37	8,39	17,88	91,48
	50	26,53	8,88	18,96	97,69
	30	21,33	7,41	19,89	103,61
	20	10,69	3,78	20,48	108,95
	10	10,70	3,80	20,62	114,30
	0	10,71	3,82	20,74	119,64
0,70	300				54,67
	250	50,18	4,03	1,61	62,33
	200	50,91	9,48	8,28	70,04
	150	51,88	13,81	13,39	77,76
	100	52,92	17,32	17,38	85,45
	75	26,83	9,74	20,54	91,71
	50	27,05	10,32	21,74	97,96
	30	21,77	8,60	22,77	103,91
	20	10,92	4,38	23,43	109,29
	10	10,93	4,41	23,57	114,66
	0	10,94	4,43	23,69	
0,75	300				54,68
	250	50,24	4,63	1,85	62,39
	200	51,19	10,90	9,49	70,16
	150	52,47	15,88	15,30	77,93
	100	53,84	19,93	19,79	85,68
	75	27,40	11,21	23,31	91,98
	50	27,67	11,87	24,63	98,26
	30	22,31	9,89	25,75	104,25
	20	11,19	5,03	26,45	109,66
	10	11,21	5,06	26,58	115,07
	0	11,22	5,08	26,70	120,48
0,80	300				54,69
	250	50,31	5,27	2,10	62,46
	200	51,54	12,41	10,77	70,30
	150	53,20	18,11	17,31	78,14
	100	54,94	22,74	22,30	85,94
	75	28,08	12,79	26,17	92,28
	28,43	13,53	27,58		

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетграми, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
0,80	50	22,95	11,26	28,78	98,60
	30	11,52	5,73	29,52	104,62
	20	11,54	5,75	29,63	110,07
	10	11,55	5,77	29,73	115,51
	0			29,83	120,95
0,85	300	50,40	5,95	2,38	54,70
	200	51,96	14,04	12,13	62,54
	250	54,06	20,50	19,41	70,47
	150	56,26	25,76	24,90	78,38
	100	28,89	14,48	29,08	86,23
	75	29,31	15,31	30,58	92,61
	50	23,71	12,73	31,83	98,97
	30	11,91	6,47	32,59	105,02
	20	11,92	6,49	32,68	110,50
	10	11,93	6,50	32,76	115,98
	0			32,83	121,45
0,90	300	50,50	6,67	2,66	54,71
	250	52,47	15,77	13,56	62,63
	200	55,08	23,05	21,59	70,66
	150	57,81	28,99	27,55	78,64
	100	29,84	16,29	32,02	86,54
	75	30,35	17,20	33,57	92,97
	50	24,59	14,30	34,86	99,36
	30	12,35	7,25	35,63	105,44
	20	12,36	7,26	35,68	110,95
	10	12,37	7,27	35,73	116,45
	0			35,78	121,96
0,95	300	50,62	7,44	2,97	54,72
	250	53,06	17,60	15,05	62,74
	200	56,28	25,77	23,84	70,87
	150	59,63	32,45	30,24	78,94
	100	30,94	18,23	34,95	86,88
	75	31,54	19,22	36,54	93,35
	50	25,59	15,96	37,85	99,76
	30	12,86	8,08	38,60	105,86
	20	12,86	8,08	38,62	111,39
	10	12,86	8,08	38,63	116,92
	0			38,65	122,45
1,00	300	50,77	8,25	3,29	54,74
	250	53,75	19,56	16,61	62,87
	200	57,68	28,68	26,14	71,11
	150	61,71	36,13	32,94	79,25
	100	32,20	20,28	37,86	87,24
	75	32,89	21,37	39,46	93,73
	50	26,71	17,71	40,76	100,16
	30	13,42	8,95	41,49	106,28
	20	13,41	8,94	41,49	111,82

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонталь- ное расстоя- ние между багометра- ми, м	Угол откло- нения троса от вертика- ли, град.	Натяжение троса, кг
1,00	10	13,40	8,92	41,49	117,37
	0			41,49	122,93
1,05	300	50,93	9,11	3,62	54,76
	250	54,54	21,63	18,22	63,01
	200	59,28	31,76	28,48	71,37
	150	64,09	40,06	35,65	79,59
	100	33,62	22,47	40,71	87,60
	75	34,40	23,63	42,29	94,11
	50	27,97	19,55	43,56	100,56
	30	14,05	9,87	44,25	106,68
	20	14,02	9,83	44,25	112,23
	10	14,00	9,80	44,25	117,80
	0			44,25	123,37
	1,10	300	51,12	10,00	3,98
250		55,46	23,81	19,89	63,18
200		61,11	35,05	30,85	71,65
150		66,79	44,23	38,32	79,94
100		35,21	24,78	43,48	87,97
75		36,09	26,02	45,02	94,49
50		29,36	21,49	46,25	100,94
30		14,73	10,82	46,88	107,05
20		14,69	10,76	46,88	112,62
10		14,65	10,71	46,88	118,19
0				46,88	123,77
1,15		300	51,34	10,95	4,34
	250	56,51	26,13	21,60	63,35
	200	63,18	38,53	33,23	71,95
	150	69,81	48,67	40,95	80,30
	100	36,97	27,23	46,15	88,34
	75	37,93	28,53	47,63	94,86
	50	30,87	23,51	48,79	101,29
	30	15,48	11,81	49,37	107,40
	20	15,40	11,72	49,37	112,96
	10	15,34	11,64	49,37	118,54
	0			49,37	124,13
	1,20	300	51,59	11,94	4,73
200		57,69	28,57	23,36	63,55
250		65,51	42,23	35,60	72,27
150		73,17	53,37	43,52	80,66
100		38,91	29,81	48,71	88,70
75		39,95	31,15	50,10	95,21
50		32,50	25,61	51,19	101,62
30		16,27	12,83	51,69	107,72
20		16,17	12,70	51,69	113,27
10		16,08	12,59	51,69	118,84
0				51,69	124,44

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетрами, м, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
1,25	300				
	250	51,87	12,98	5,13	54,87
	200	59,03	31,15	25,15	63,76
	150	68,11	46,15	37,96	72,60
	100	76,87	58,34	46,00	81,03
	75	41,02	32,52	51,13	89,05
	50	42,11	33,89	52,43	95,53
	30	34,24	27,79	53,43	101,93
	20	17,11	13,89	53,85	108,00
	10	16,97	13,71	53,85	113,54
	0	16,85	13,56	53,85	119,11
1,30	300				
	250	52,19	14,06	5,54	54,91
	200	60,53	33,88	26,97	63,99
	150	70,99	50,30	40,29	72,94
	100	80,94	63,59	48,40	81,39
	75	43,30	35,35	53,43	89,38
	50	44,43	36,72	54,61	95,83
	30	36,08	30,02	55,51	102,20
	20	17,99	14,96	55,85	108,25
	10	17,80	14,73	55,85	113,78
	0	17,64	14,54	55,85	119,35
1,35	300				
	250	52,55	15,20	5,98	54,95
	200	62,20	36,75	28,81	64,23
	150	74,18	54,69	42,58	73,28
	100	85,35	69,12	50,70	81,74
	75	45,74	38,30	55,58	89,69
	50	46,88	39,65	56,64	96,11
	30	38,01	32,32	57,43	102,44
	20	18,91	16,05	57,69	108,47
	10	18,67	15,76	57,69	113,98
	0	18,47	15,52	57,69	119,55
1,40	300				
	250	52,95	16,39	6,42	55,00
	200	64,06	39,78	30,67	64,49
	150	77,67	59,33	44,82	73,63
	100	90,12	74,92	52,88	82,07
	75	48,33	41,36	57,58	89,98
	50	49,44	42,65	58,51	96,36
	30	40,01	34,65	59,20	102,66
	20	19,86	17,16	59,38	108,66
	10	19,55	16,80	59,38	114,16
	0	19,30	16,51	59,38	119,73
1,45	300				
	250	53,39	17,62	6,88	55,05
	200	66,11	42,97	32,54	64,76
		81,49	64,23	46,99	73,97

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между батометрами, м, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
1,45	150	95,23	80,99	54,96	82,39
	100	51,06	44,51	59,44	90,25
	75	52,11	45,72	60,23	96,59
	50	42,06	37,00	60,81	102,86
	30	20,82	18,26	60,92	108,83
	20	20,45	17,84	60,92	114,33
	10	20,15	17,49	60,92	119,90
	0			60,92	125,52
1,50	300	53,88	18,91	7,36	55,10
	250	68,37	46,33	34,41	65,04
	200	85,63	69,40	49,10	74,30
	150	100,67	87,32	56,91	82,70
	100	53,90	47,75	61,16	90,50
	75	54,86	48,83	61,81	96,80
	50	44,17	39,38	62,29	103,03
	30	21,80	19,37	62,32	108,99
	20	21,35	18,87	62,32	114,48
	10	21,00	18,46	62,32	120,05
	0			62,32	125,70
Серия 0—400 м					
0,25	400	100,02	1,65	0,21	54,65
	300	50,03	1,73	1,69	65,00
	250	50,05	2,20	2,27	72,51
	200	50,07	2,59	2,74	80,01
	150	50,08	2,91	3,13	87,52
	100	25,05	1,55	3,46	95,02
	75	25,05	1,60	3,58	101,10
	50	20,04	1,31	3,68	107,17
	30	10,02	0,66	3,74	112,97
	20	10,02	0,66	3,74	118,19
	10	10,02	0,66	3,74	123,41
	0			3,75	128,63
	0,30	400	100,03	2,38	0,30
300		50,06	2,49	2,43	65,01
250		50,10	3,17	3,27	72,52
200		50,14	3,72	3,94	80,02
150		50,17	4,19	4,50	87,53
100		25,10	2,23	4,98	95,04
75		25,11	2,30	5,14	101,12
50		20,09	1,88	5,29	107,20
30		10,04	0,95	5,38	112,99
20		10,04	0,95	5,38	118,22
10		10,04	0,95	5,38	123,44
0				5,38	128,67

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между батометрами, м, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
0,35	400	100,06	3,24	0,40	54,65
	300	50,12	3,39	3,31	65,02
	250	50,19	4,32	4,44	72,53
	200	50,26	5,07	5,36	80,04
	150	50,32	5,70	6,12	87,56
	100	25,18	3,04	6,76	95,07
	75	25,20	3,13	6,98	101,15
	50	20,16	2,56	7,18	107,24
	30	10,08	1,29	7,30	113,04
	20	10,08	1,29	7,31	118,27
	10	10,08	1,29	7,31	123,50
0	0	10,08	1,29	7,31	128,73
0,40	400	100,11	4,23	0,53	54,65
	300	50,20	4,43	4,32	65,03
	250	50,32	5,64	5,80	72,55
	200	50,44	6,63	6,99	80,08
	150	50,55	7,45	7,98	87,60
	100	25,31	3,97	8,80	95,12
	75	25,33	4,09	9,09	101,21
	50	20,28	3,35	9,35	107,30
	30	10,14	1,69	9,50	113,11
	20	10,14	1,69	9,50	118,34
	10	10,14	1,69	9,50	123,58
0	0	10,14	1,69	9,50	128,81
0,45	400	100,17	5,35	0,67	54,65
	300	50,32	5,61	5,46	65,04
	250	50,51	7,14	7,33	72,58
	200	50,70	8,39	8,83	80,12
	150	50,88	9,43	10,06	87,66
	100	25,50	5,03	11,10	95,18
	75	25,53	5,18	11,46	101,29
	50	20,44	4,24	11,77	107,39
	30	10,23	2,14	11,96	113,20
	20	10,23	2,13	11,96	118,45
	10	10,23	2,13	11,96	123,69
0	0	10,23	2,13	11,96	128,93
0,50	400	100,26	6,61	0,82	54,66
	300	50,48	6,93	6,74	65,06
	250	50,78	8,83	9,02	72,62
	200	51,07	10,37	10,86	80,18
	150	51,34	11,65	12,37	87,73
	100	25,76	6,21	13,62	95,28
	75	25,81	6,40	14,05	101,39
	50	20,67	5,23	14,43	107,50
	30	10,34	2,64	14,66	113,33
	20	10,34	2,63	14,66	118,58
	10	10,34	2,63	14,66	123,84
0	0	10,34	2,63	14,66	129,09

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багометра-ми, м	Угол отклонения троса от вертика-ли, град.	Натяжение троса, кг
0,55	400			1,00	54,66
	300	100,38	8,00	8,14	65,09
	250	50,70	8,39	10,89	72,68
	200	51,13	10,69	13,08	80,26
	150	51,56	12,56	14,87	87,83
	100	51,96	14,12	16,35	95,40
	75	26,11	7,53	16,86	101,53
	50	26,17	7,75	17,30	107,65
	30	20,98	6,34	17,56	113,49
	20	10,50	3,19	17,56	118,76
	10	10,49	3,19	17,56	124,03
0	10,49	3,18	17,56	129,29	
0,60	400			1,18	54,66
	300	100,54	9,53	9,67	65,13
	250	51,00	10,00	12,90	72,75
	200	51,60	12,74	15,48	80,36
	150	52,20	14,98	17,56	87,96
	100	52,76	16,83	19,27	95,54
	75	26,56	8,97	19,84	101,69
	50	26,65	9,24	20,34	107,83
	30	21,38	7,54	20,63	113,68
	20	10,70	3,80	20,63	118,97
	10	10,69	3,79	20,63	124,25
0	10,69	3,78	20,63	129,53	
0,65	400			1,39	54,67
	300	100,74	11,19	11,31	65,17
	250	51,37	11,76	15,07	72,84
	200	52,20	14,98	18,03	80,49
	150	53,02	17,61	20,40	88,12
	100	53,78	19,80	22,34	95,72
	75	27,13	10,55	22,97	101,89
	50	27,25	10,85	23,52	108,04
	30	21,87	8,86	23,83	113,91
	20	10,95	4,45	23,83	119,21
	10	10,94	4,44	23,83	124,51
0	10,94	4,43	23,83	129,81	
0,70	400			1,61	54,67
	300	101,00	12,99	13,08	65,23
	250	51,84	13,66	17,37	72,95
	200	52,95	17,42	20,71	80,64
	150	54,04	20,48	23,37	88,30
	100	55,05	23,02	25,52	95,92
	75	27,84	12,26	26,20	102,11
	50	28,00	12,60	26,79	108,28
	30	22,49	10,28	27,11	114,16
	20	11,25	5,16	27,11	119,47
	10	11,25	5,14	27,11	124,79
0	11,24	5,13	27,11	130,11	

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между батометрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
0,75	400	101,32	14,93	1,85	54,68
	300	52,43	15,72	14,95	65,30
	250	53,88	20,05	19,78	73,07
	200	55,29	23,58	23,51	80,81
	150	56,60	26,50	26,44	88,51
	100	28,70	14,10	28,77	96,15
	75	28,89	14,49	29,49	102,35
	50	23,22	11,81	30,10	108,54
	30	11,62	5,92	30,43	114,43
	20	11,61	5,90	30,43	119,75
	10	11,60	5,87	30,43	125,08
0			30,43	130,41	
0,80	400	101,70	17,01	2,10	54,69
	300	53,14	17,93	16,93	65,38
	250	55,00	22,89	22,30	73,22
	200	56,80	26,93	26,39	81,01
	150	58,45	30,26	29,56	88,74
	100	29,73	16,09	32,05	96,40
	75	29,96	16,51	32,79	102,61
	50	24,10	13,44	33,41	108,80
	30	12,06	6,73	33,73	114,70
	20	12,03	6,69	33,73	120,03
	10	12,01	6,66	33,73	125,37
0			33,73	130,71	
0,85	400	102,17	19,24	2,38	54,70
	300	53,99	20,31	19,00	65,47
	250	56,35	25,95	24,91	73,39
	200	58,60	30,53	29,33	81,23
	150	60,64	34,30	32,71	88,98
	100	30,93	18,22	35,32	96,65
	75	31,20	18,67	36,05	102,87
	50	25,11	15,17	36,67	109,06
	30	12,56	7,59	36,97	114,96
	20	12,52	7,54	36,97	120,30
	10	12,49	7,49	36,97	125,64
0			36,97	130,99	
0,90	400	102,73	21,61	2,66	54,71
	300	55,01	22,86	21,16	65,58
	250	57,93	29,22	27,58	73,57
	200	60,70	34,40	32,30	81,46
	150	63,19	38,63	35,84	89,23
	100	32,32	20,49	38,54	96,90
	75	32,63	20,96	39,25	103,12
	50	26,26	17,01	39,84	109,31
	30	13,12	8,50	40,10	115,20
	20	13,07	8,42	40,10	120,53
	10	13,03	8,35	40,10	125,88
0			40,10	131,24	

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетметрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
0,95	400			2,97	54,72
	300	103,40	24,13	23,39	65,70
	250	56,20	25,59	30,29	73,76
	200	59,79	32,74	35,27	81,70
	150	63,14	38,53	38,93	89,49
	100	66,12	43,25	41,67	97,15
	75	33,91	22,90	42,33	103,35
	50	34,23	23,39	42,89	109,52
	30	27,55	18,95	43,10	115,40
	20	13,76	9,45	43,10	120,73
	10	13,68	9,34	43,10	126,08
0	13,62	9,25	43,10	131,43	
1,00	400			3,29	54,74
	300	104,17	26,82	25,68	65,83
	250	57,60	28,50	33,03	73,97
	200	61,93	36,50	38,21	81,94
	150	65,94	42,96	41,94	89,73
	100	69,44	48,17	44,68	97,37
	75	35,68	25,46	45,28	103,55
	50	36,02	25,94	45,78	109,71
	30	28,98	20,97	45,94	115,57
	20	14,45	10,43	45,94	120,88
	10	14,35	10,30	45,94	126,22
0	14,27	10,18	45,94	131,58	
1,05	400			3,62	54,76
	300	105,07	29,66	28,02	65,97
	250	59,21	31,62	35,76	74,18
	200	64,39	40,52	41,10	82,17
	150	69,10	47,67	44,84	89,96
	100	73,16	53,38	47,53	97,57
	75	37,65	28,15	48,06	103,72
	50	37,99	28,61	48,49	109,85
	30	30,53	23,07	48,59	115,68
	20	15,20	11,45	48,59	120,98
	10	15,07	11,28	48,59	126,31
0	14,96	11,13	48,59	131,66	
1,10	400			3,98	54,78
	300	106,12	32,67	30,39	66,11
	250	61,05	34,94	38,48	74,39
	200	67,17	44,80	43,90	82,40
	150	72,65	52,68	47,62	90,17
	100	77,27	58,89	50,23	97,74
	75	39,80	30,97	50,66	103,85
	50	40,12	31,38	51,02	109,94
	30	32,21	25,25	51,05	115,75
	20	16,01	12,50	51,05	121,03
	10	15,84	12,28	51,05	126,35
0	15,69	12,09	51,05	131,70	

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между батометрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Натяжение троса, кг
1,15	400	107,32	35,86	4,34	54,81
	300	63,16	38,48	32,79	66,26
	250	70,31	49,37	41,15	74,60
	200	76,59	57,99	46,60	82,61
	150	81,78	64,69	50,25	90,34
	100	42,12	33,90	52,74	97,87
	75	42,40	34,25	53,08	103,94
	50	33,98	27,47	53,35	109,99
	30	16,85	13,57	53,35	115,77
	20	16,64	13,30	53,35	121,03
	10	16,45	13,07	53,35	126,34
0			53,35	131,68	
1,20	400	108,68	39,23	4,73	54,84
	300	65,53	42,25	35,20	66,42
	250	73,81	54,24	43,76	74,79
	200	80,93	63,60	49,19	82,79
	150	86,65	70,75	52,71	90,48
	100	44,60	36,94	55,06	97,95
	75	44,81	37,18	55,30	103,98
	50	35,84	29,74	55,49	110,00
	30	17,73	14,64	55,49	115,75
	20	17,47	14,32	55,49	120,99
	10	17,24	14,04	55,49	126,29
0			55,49	131,63	
1,25	400	110,24	42,79	5,13	54,87
	300	68,20	46,27	37,60	66,57
	250	77,69	59,40	46,30	74,97
	200	85,65	69,51	51,64	82,94
	150	91,86	77,05	55,01	90,59
	100	47,21	40,05	57,19	98,00
	75	47,31	40,17	57,32	103,99
	50	37,76	32,03	57,43	109,97
	30	18,64	15,73	57,43	115,69
	20	18,31	15,34	57,43	120,92
	10	18,04	15,02	57,43	126,21
0			57,43	131,56	
1,30	400	111,99	46,55	5,54	54,91
	300	71,19	50,55	39,98	66,72
	250	81,95	64,87	48,74	75,13
	200	90,74	75,70	53,95	83,06
	150	97,38	83,55	57,14	90,65
	100	49,93	43,22	59,14	98,02
	75	49,90	43,18	59,16	103,96
	50	39,73	34,33	59,19	109,91
	30	19,56	16,81	59,19	115,61
	20	19,17	16,35	59,19	120,83
	10	18,85	15,98	59,19	126,12
0			59,19	131,47	

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между батометрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Натяжение троса, кг
1,35	400			5,98	54,95
	300	113,96	50,53	42,32	66,86
	250	74,50	55,11	51,09	75,27
	200	86,60	70,65	56,12	83,15
	150	96,18	82,14	59,09	90,68
	100	103,15	90,21	60,90	97,99
	75	52,73	46,43	60,90	103,90
	50	52,53	46,20	60,90	109,82
	30	41,72	36,61	60,90	115,50
	20	20,48	17,87	60,90	120,72
	10	20,03	17,35	60,90	126,01
0	19,65	16,92	60,90	131,38	
1,40	400			6,42	55,00
	300	116,18	54,74	44,63	66,99
	250	78,16	59,95	53,32	75,38
	200	91,63	76,73	58,13	83,21
	150	101,94	88,80	60,87	90,68
	100	109,13	96,98	62,49	97,94
	75	55,58	49,64	62,49	103,82
	50	55,19	49,20	62,49	109,72
	30	43,71	38,87	62,49	115,39
	20	21,41	18,93	62,49	120,60
	10	20,88	18,33	62,49	125,91
0	20,46	17,85	62,49	131,30	
1,45	400			6,88	55,05
	300	118,64	59,18	46,88	67,11
	250	82,19	65,10	55,43	75,47
	200	97,04	83,11	59,98	83,23
	150	107,96	95,66	62,49	90,65
	100	115,24	103,81	63,92	97,87
	75	58,45	52,83	63,92	103,71
	50	57,84	52,16	63,92	109,60
	30	45,70	41,09	63,92	115,27
	20	22,32	19,96	63,92	120,49
	10	21,73	19,29	63,92	125,82
0	21,25	18,75	63,92	131,24	
1,50	400			7,36	55,10
	300	121,30	63,88	49,06	67,22
	250	86,58	70,55	57,42	75,53
	200	102,80	89,76	61,69	83,23
	150	114,21	102,65	63,95	90,60
	100	121,44	110,66	65,20	97,78
	75	61,32	55,99	65,20	103,61
	50	60,48	55,07	65,20	109,49
	30	47,66	43,26	65,20	115,16
	20	23,23	20,96	65,20	120,40
	10	22,56	20,22	65,20	125,75
0	22,03	19,63	65,20	131,20	

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальные расстояние между багетрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
Серия 0—500 м					
0,25	500	100,02	1,65	0,21	54,65
	400	100,08	3,94	1,69	65,00
	300	50,07	2,62	2,77	75,36
	250	50,09	2,95	3,17	82,86
	200	50,10	3,23	3,52	90,36
	150	50,12	3,47	3,81	97,87
	100	25,06	1,80	4,05	105,37
	75	25,07	1,83	4,13	111,44
	50	20,05	1,48	4,19	117,52
	30	10,03	0,74	4,22	123,31
	20	10,03	0,74	4,22	128,53
10	10,03	0,74	4,22	133,76	
0	10,03	0,74	4,22	138,98	
0,30	500	100,03	2,38	0,30	54,65
	400	100,16	5,68	2,43	65,01
	300	50,14	3,77	3,98	75,37
	250	50,18	4,25	4,57	82,87
	200	50,22	4,66	5,06	90,38
	150	50,25	5,00	5,47	97,88
	100	25,13	2,60	5,83	105,39
	75	25,14	2,64	5,93	111,47
	50	20,11	2,14	6,02	117,54
	30	10,06	1,07	6,07	123,34
	20	10,06	1,07	6,07	128,56
10	10,06	1,07	6,07	133,78	
0	10,06	1,06	6,07	139,00	
0,35	500	100,06	3,24	0,40	54,65
	400	100,30	7,73	3,31	65,02
	300	50,26	5,13	5,41	75,38
	250	50,33	5,79	6,21	82,89
	200	50,40	6,34	6,87	90,40
	150	50,46	6,81	7,43	97,91
	100	25,25	3,54	7,91	105,42
	75	25,26	3,60	8,05	111,50
	50	20,21	2,91	8,17	117,58
	30	10,11	1,46	8,24	123,37
	20	10,10	1,45	8,24	128,60
10	10,10	1,45	8,24	133,82	
0	10,10	1,44	8,24	139,05	
0,40	500	100,11	4,23	0,53	54,65
	400	100,52	10,10	4,32	65,03
	300	50,45	6,71	7,06	75,40
	250	50,57	7,57	8,09	82,92
	200	50,68	8,29	8,95	90,44
	150	50,79	8,89	9,67	97,95

Продолж. прил. 2

Скорость сукьяровки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонталь- ное расстоя- ние между багетра- ми, м	Угол откло- нения троса от вертика- ли, град.	Натяжение троса, кг
0,40	100			10,29	105,47
	75	25,42	4,62	10,47	111,55
	50	25,44	4,70	10,63	117,63
	30	20,36	3,80	10,70	123,43
	20	10,18	1,90	10,70	128,66
	10	10,18	1,89	10,70	133,89
	0	10,18	1,88	10,70	139,12
0,45	500			0,67	54,65
	400	100,17	5,35	5,46	65,04
	300	100,83	12,79	8,91	75,43
	250	50,72	8,50	10,21	82,96
	200	50,91	9,59	11,28	90,49
	150	51,09	10,50	12,18	98,01
	100	51,25	11,26	12,94	105,53
	75	25,68	5,85	13,16	111,62
	50	25,70	5,95	13,36	117,71
	30	20,57	4,81	13,45	123,51
	20	10,29	2,41	13,45	128,74
	10	10,28	2,39	13,45	133,97
	0	10,28	2,38	13,45	139,21
0,50	500			0,82	54,66
	400	100,26	6,61	6,74	65,06
	300	101,27	15,80	10,96	75,47
	250	51,09	10,51	12,54	83,02
	200	51,39	11,85	13,84	90,56
	150	51,66	12,97	14,93	98,09
	100	51,90	13,92	15,85	105,62
	75	26,03	7,23	16,11	111,71
	50	26,06	7,35	16,34	117,80
	30	20,86	5,94	16,44	123,61
	20	10,43	2,97	16,44	128,85
	10	10,43	2,95	16,44	134,08
	0	10,42	2,94	16,44	139,32
	0,55	500			1,00
400		100,38	8,00	8,14	65,09
300		101,85	19,15	13,21	75,52
250		51,60	12,74	15,08	83,09
200		52,02	14,36	16,62	90,65
150		52,41	15,72	17,90	98,20
100		52,77	16,87	18,97	105,72
75		26,49	8,76	19,27	111,82
50		26,53	8,89	19,52	117,92
30		21,25	7,19	19,64	123,73
20		10,63	3,59	19,64	128,97
10		10,62	3,57	19,64	134,21
0		10,61	3,55	19,64	139,46

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетрами, м, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
0,60	500			1,18	54,66
	400	100,54	9,53	9,67	65,13
	300	102,62	22,82	15,63	75,59
	250	52,26	15,19	17,81	83,19
	200	52,86	17,13	19,59	90,76
	150	53,40	18,74	21,05	98,32
	100	53,89	20,11	22,27	105,85
	75	27,09	10,44	22,59	111,96
	50	27,15	10,59	22,87	118,06
	30	21,75	8,55	23,00	123,87
	20	10,87	4,27	23,00	129,11
10	10,86	4,24	23,00	134,36	
0	10,85	4,21	23,00	139,61	
0,65	500			1,39	54,67
	400	100,74	11,19	11,31	65,17
	300	103,61	26,84	18,21	75,67
	250	53,10	17,88	20,70	83,30
	200	53,91	20,16	22,70	90,89
	150	54,65	22,05	24,34	98,46
	100	55,31	23,65	25,70	106,00
	75	27,85	12,27	26,04	112,10
	50	27,92	12,44	26,33	118,20
	30	22,38	10,03	26,45	124,02
	20	11,18	5,01	26,45	129,26
10	11,17	4,97	26,45	134,51	
0	11,15	4,93	26,45	139,77	
0,70	500			1,61	54,67
	400	101,00	12,99	13,08	65,23
	300	104,85	31,22	20,94	75,77
	250	54,16	20,80	23,72	83,43
	200	55,23	23,45	25,93	91,04
	150	56,20	25,65	27,73	98,62
	100	57,06	27,49	29,20	106,15
	75	28,78	14,25	29,54	112,26
	50	28,87	14,43	29,84	118,35
	30	23,14	11,63	29,94	124,16
	20	11,56	5,80	29,94	129,41
10	11,53	5,75	29,94	134,66	
0	11,51	5,70	29,94	139,91	
0,75	500			1,85	54,68
	400	101,32	14,93	14,95	65,30
	300	106,38	35,95	23,78	75,89
	250	55,46	23,98	26,83	83,57
	200	56,84	27,03	29,24	91,20
	150	58,08	29,54	31,16	98,78
	100	59,18	31,65	32,72	106,31
	75	29,89	16,39	33,05	112,41
	50	29,99	16,57	33,34	118,49
	24,04	13,34			

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между батометрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
0,75	30	12,01	6,64	33,42	124,29
	20	11,97	6,57	33,42	129,53
	10	11,93	6,51	33,42	134,78
	0			33,42	140,03
0,80	500	101,70	17,01	2,10	54,69
	400	108,25	41,07	16,93	65,38
	300	57,03	27,41	26,71	76,02
	250	58,78	30,89	30,01	83,73
	200	60,33	33,75	32,57	91,37
	150	61,68	36,11	34,58	98,95
	100	31,21	18,68	36,20	106,46
	75	31,32	18,86	36,50	112,54
	50	25,10	15,16	36,77	118,61
	30	12,52	7,54	36,81	124,39
	20	12,47	7,45	36,81	129,62
	10	12,42	7,37	36,81	134,86
	0			36,81	140,11
0,85	500	102,17	19,24	2,38	54,70
	400	110,49	46,58	19,00	65,47
	300	58,91	31,12	29,71	76,16
	250	61,07	35,05	33,21	83,90
	200	62,96	38,26	35,88	91,54
	150	64,60	40,90	37,96	99,10
	100	32,72	21,11	39,59	106,60
	75	32,83	21,28	39,86	112,65
	50	26,30	17,08	40,08	118,70
	30	13,11	8,48	40,09	124,46
	20	13,04	8,36	40,09	129,67
	10	12,97	8,26	40,09	134,89
	0			40,09	140,13
0,90	500	102,73	21,61	2,66	54,71
	400	113,16	52,51	21,16	65,58
	300	61,11	35,11	32,74	76,31
	250	63,74	39,52	36,40	84,06
	200	66,01	43,08	39,14	91,70
	150	67,94	45,99	41,23	99,24
	100	34,44	23,69	42,85	106,70
	75	34,54	23,83	43,06	112,72
	50	27,65	19,09	43,24	118,74
	30	13,76	9,46	43,24	124,47
	20	13,67	9,31	43,24	129,66
	10	13,58	9,19	43,24	134,87
	0			43,24	140,10
0,95	500	103,40	24,13	2,97	54,72
	400	116,30	58,88	23,39	65,70
	300	63,68	39,41	35,78	76,46
	250	66,81	44,30	39,54	84,22

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетдами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
0,95	200	69,47	48,22	42,30	91,85
	150	71,70	51,38	44,37	99,36
	100	36,37	26,41	45,95	106,77
	75	36,43	26,50	46,09	112,76
	50	29,13	21,18	46,20	118,73
	30	14,48	10,47	46,20	124,44
	20	14,35	10,29	46,20	129,60
	10	14,24	10,14	46,20	134,79
	0			46,20	140,01
	1,00	500	104,17	26,82	3,29
400		119,95	65,71	25,68	65,83
300		66,63	44,02	38,79	76,62
250		70,31	49,41	42,60	84,38
200		73,36	53,67	45,34	91,97
150		75,87	57,05	47,34	99,44
100		38,47	29,24	48,84	106,81
75		38,49	29,27	48,90	112,74
50		30,74	23,34	48,96	118,68
30		15,25	11,51	48,96	124,35
20		15,08	11,29	48,96	129,49
10		14,94	11,10	48,96	134,66
0				48,96	139,87
1,05	500	105,07	29,66	3,62	54,76
	400	124,18	73,04	28,02	65,97
	300	69,99	48,95	41,75	76,78
	250	74,22	54,83	45,55	84,51
	200	77,66	59,41	48,21	92,07
	150	80,42	62,97	50,13	99,49
	100	40,75	32,18	51,53	106,80
	75	40,70	32,11	51,53	112,69
	50	32,44	25,54	51,53	118,59
	30	16,06	12,57	51,53	124,22
	20	15,85	12,30	51,53	129,34
	10	15,67	12,07	51,53	134,49
	0			51,53	139,69
1,10	500	106,12	32,67	3,98	54,78
	400	129,01	80,90	30,39	66,11
	300	73,78	54,22	44,62	76,92
	250	78,56	60,57	48,36	84,63
	200	82,35	65,42	50,91	92,14
	150	85,31	69,11	52,70	99,50
	100	43,16	35,19	53,98	106,76
	75	43,02	35,01	53,98	112,60
	50	34,23	27,77	53,98	118,46
	30	16,90	13,63	53,98	124,06
	20	16,65	13,31	53,98	129,15
	10	16,43	13,04	53,98	134,29
	0			53,98	139,48

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетрами, м, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Натяжение троса, кг
1,15	500	107,32	35,86	4,34	54,81
	400	134,50	89,31	32,79	66,26
	300	77,99	59,82	47,40	77,06
	250	83,30	66,61	51,01	84,72
	200	87,40	71,67	53,42	92,18
	150	90,49	75,42	55,06	99,49
	100	45,69	38,25	56,22	106,68
	75	45,43	37,93	56,22	112,48
	50	36,07	30,01	56,22	118,30
	30	17,77	14,69	56,22	123,88
	20	17,46	14,32	56,22	128,95
	10	17,20	14,00	56,22	134,08
	0			56,22	139,27
1,20	500	108,68	39,23	4,73	54,84
	400	140,70	98,32	35,20	66,42
	300	82,64	65,77	50,05	77,18
	250	88,43	72,92	53,50	84,80
	200	92,75	78,11	55,73	92,19
	150	95,91	81,84	57,21	99,44
	100	48,31	41,33	58,23	106,59
	75	47,90	40,85	58,23	112,34
	50	37,94	32,24	58,23	118,13
	30	18,65	15,74	58,23	123,68
	20	18,29	15,31	58,23	128,75
	10	17,98	14,94	58,23	133,88
	0			58,23	139,07
1,25	500	110,24	42,79	5,13	54,87
	400	147,65	107,94	37,60	66,57
	300	87,72	72,04	52,56	77,29
	250	93,91	79,47	55,80	84,84
	200	98,36	84,69	57,84	92,18
	150	101,49	88,32	59,15	99,37
	100	50,97	44,41	60,03	106,47
	75	50,39	43,76	60,03	112,20
	50	39,83	34,44	60,03	117,96
	30	19,53	16,78	60,03	123,49
	20	19,11	16,28	60,03	128,55
	10	18,75	15,86	60,03	133,69
	0			60,03	138,90
1,30	500	111,99	46,55	5,54	54,91
	400	155,38	118,22	39,98	66,72
	300	93,20	78,62	54,93	77,38
	250	99,68	86,22	57,93	84,87
	200	104,15	91,35	59,75	92,15
	150	107,18	94,79	60,89	99,29
	100	53,65	47,46	61,64	106,35
	75	52,90	46,61	61,64	112,05
	50	41,71	36,60	61,64	117,79

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
1,30	30	20,41	17,79	61,64	123,32
	20	19,92	17,23	61,64	128,38
	10	19,52	16,77	61,64	135,53
	0			61,64	138,76
1,35	500	113,96	50,53	5,98	54,95
	400	163,91	129,17	42,32	66,86
	300	99,06	85,48	57,13	77,46
	250	105,69	93,10	59,86	84,88
	200	110,06	98,04	61,47	92,10
	150	112,90	101,22	62,45	99,20
	100	56,32	50,47	63,07	106,23
	75	55,38	49,42	63,07	111,91
	50	43,58	38,72	63,07	117,65
	30	21,28	18,78	63,07	123,17
	20	20,73	18,16	63,07	128,24
	10	20,28	17,65	63,07	133,41
	0			63,07	138,66
1,40	500	116,18	54,74	6,42	55,0
	400	173,28	140,80	44,63	66,99
	300	105,25	92,58	59,17	77,52
	250	111,87	100,06	61,62	84,87
	200	116,03	104,69	63,01	92,04
	150	118,61	107,54	63,83	99,11
	100	58,97	53,40	64,35	106,11
	75	57,84	52,15	64,35	111,78
	50	45,42	40,78	64,35	117,52
	30	22,14	19,75	64,35	123,05
	20	21,53	19,06	64,35	128,14
	10	21,03	18,50	64,35	133,34
	0			64,35	138,62
1,45	500	118,64	59,18	6,88	55,05
	400	183,48	153,13	46,88	67,11
	300	111,71	99,87	61,05	77,56
	250	118,15	107,04	63,20	84,85
	200	121,99	111,26	64,38	91,98
	150	124,26	113,75	65,07	99,02
	100	61,58	56,27	65,48	106,01
	75	60,25	54,82	65,48	111,68
	50	47,24	42,80	65,48	117,42
	30	22,98	20,69	65,48	122,97
	20	22,31	19,94	65,48	128,09
	10	21,77	19,34	65,48	133,31
	0			65,48	138,64
1,50	500	121,39	63,88	7,36	55,10
	400	194,51	166,15	49,06	67,22
	300	118,38	107,28	62,76	77,58
	250	124,47	113,97	64,62	84,82

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетметрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
1,50	200			65,61	91,92
	150	127,89	117,70	66,16	98,94
	100	129,83	119,80	66,50	105,92
	75	64,14	59,06	66,50	111,60
	50	62,63	57,42	66,50	117,36
	30	49,03	44,76	66,50	122,93
	20	23,81	21,61	66,50	128,07
	10	23,08	20,80	66,50	133,34
	0	22,50	20,16	66,50	138,71
Серия 0—600 м					
0,25	600	100,02	1,65	0,21	54,65
	500	100,08	3,94	1,69	65,00
	400			2,77	75,36
	300	100,16	5,62	3,58	85,71
	250	50,11	3,30	3,88	93,21
	200	50,12	3,54	4,13	100,71
	150	50,14	3,75	4,35	108,22
	100	50,15	3,93	4,54	115,72
	75	25,08	2,01	4,58	121,79
	50	25,08	2,03	4,62	127,87
	30	20,07	1,63	4,63	133,66
	20	10,03	0,81	4,63	138,88
	10	10,03	0,81	4,63	144,10
0	10,03	0,80	4,63	149,32	
0,30	600	100,03	2,38	0,30	54,65
	500	100,16	5,68	2,43	65,01
	400	100,33	8,10	3,98	75,37
	300	50,22	4,75	5,15	85,72
	250	50,26	5,10	5,58	93,23
	200	50,29	5,40	5,94	100,73
	150	50,32	5,66	6,25	108,23
	100	25,17	2,90	6,52	115,73
	75	25,17	2,92	6,58	121,81
	50	20,14	2,35	6,64	127,88
	30	10,07	1,17	6,65	133,67
	20	10,07	1,16	6,65	138,89
	10	10,07	1,16	6,65	144,11
0	10,07	1,16	6,65	149,33	
0,35	600	100,06	3,24	0,40	54,65
	500	100,30	7,73	3,31	65,02
	400	100,61	11,03	5,41	75,38
	300	50,42	6,46	7,00	85,74
	250	50,48	6,94	7,57	93,25
	200	50,54	7,35	8,06	100,75
	150	50,59	7,70	8,48	108,26
	100	25,31	3,95	8,85	115,76
	75	25,31	3,98	8,93	121,83

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Натяжение троса, кг
0,35	50			9,00	127,91
	30	20,25	3,20	9,02	133,70
	20	10,13	1,60	9,02	138,92
	10	10,12	1,58	9,02	144,14
	0	10,12	1,57	9,02	149,36
0,40	600			0,53	54,65
	500	100,11	4,23	4,32	65,03
	400	100,52	10,10	7,06	75,40
	300	101,04	14,42	9,11	85,77
	250	50,71	8,45	9,86	93,28
	200	50,82	9,08	10,49	100,79
	150	50,91	9,61	11,03	108,30
	100	51,00	10,06	11,49	115,80
	75	25,53	5,16	11,59	121,87
	50	25,53	5,20	11,68	127,95
	30	20,43	4,18	11,71	133,74
	20	10,21	2,08	11,71	138,96
	10	10,21	2,07	11,71	144,18
	0	10,21	2,05	11,71	149,40
	0,45	600			0,67
500		100,17	5,35	5,46	65,04
400		100,83	12,79	8,9	75,43
300		101,67	18,27	11,48	85,81
250		51,13	10,71	12,41	93,33
200		51,31	11,50	13,19	100,84
150		51,46	12,17	13,86	108,35
100		51,60	12,75	14,44	115,85
75		25,84	6,53	14,56	121,92
50		25,85	6,58	14,66	128,00
30		20,69	5,29	14,69	133,79
20		10,34	2,63	14,69	139,01
10		10,34	2,61	14,69	144,23
0		10,33	2,59	14,69	149,45
0,50		600			0,82
	500	100,26	6,61	6,74	65,06
	400	101,27	15,80	10,96	75,47
	300	102,53	22,59	14,10	85,86
	250	51,72	13,24	15,22	93,39
	200	51,98	14,21	16,15	100,91
	150	52,21	15,04	16,95	108,42
	100	52,42	15,75	17,64	115,92
	75	26,27	8,07	17,77	121,99
	50	26,29	8,13	17,89	128,06
	30	21,04	6,53	17,92	133,85
	20	10,51	3,25	17,92	139,06
	10	10,51	3,22	17,92	144,28
	0	10,50	3,20	17,92	149,50

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багометра-ми, м	Угол отклонения троса от вертика-ли, град.	Натяжение троса, кг
0,60	600			1,18	54,66
	500	100,54	9,53	9,67	65,13
	400	102,62	22,82	15,63	75,59
	300	105,23	32,68	19,96	86,01
	250	53,55	19,16	21,45	93,56
	200	54,06	20,55	22,70	101,09
	150	54,52	21,73	23,74	108,59
	100	54,93	22,74	24,62	116,08
	75	27,57	11,63	24,77	122,14
	50	27,60	11,70	24,90	128,20
	30	22,09	9,38	24,90	133,97
	20	11,04	4,67	24,90	139,18
	10	11,02	4,62	24,90	144,39
0	11,00	4,58	24,90	149,61	
0,65	600			1,39	54,67
	500	100,74	11,19	11,31	65,17
	400	103,61	26,84	18,21	75,67
	300	107,19	38,48	23,14	86,11
	250	54,86	22,56	24,81	93,67
	200	55,55	24,19	26,18	101,19
	150	56,16	25,56	27,32	108,69
	100	56,70	26,73	28,28	116,17
	75	28,49	13,66	28,42	122,22
	50	28,52	13,73	28,54	128,26
	30	22,82	11,00	28,54	134,02
	20	11,40	5,46	28,54	139,21
	10	11,37	5,41	28,54	144,42
0	11,34	5,35	28,54	149,63	
0,70	600			1,61	54,67
	500	101,00	12,99	13,08	65,23
	400	104,85	31,22	20,94	75,77
	300	109,63	44,81	26,44	86,23
	250	56,48	26,27	28,26	93,79
	200	57,38	28,15	29,74	101,31
	150	58,17	29,72	30,96	108,79
	100	58,86	31,05	31,97	116,25
	75	29,60	15,85	32,09	122,27
	50	29,63	15,91	32,19	128,30
	30	23,71	12,73	32,19	134,04
	20	11,83	6,32	32,19	139,22
	10	11,79	6,24	32,19	144,41
0	11,75	6,17	32,19	149,61	
0,75	600			1,85	54,68
	500	101,32	14,93	14,95	65,30
	400	106,38	35,95	23,78	75,89
	300	112,63	51,69	29,82	86,35
	250	58,47	30,30	31,76	93,91
	200	59,60	32,43	33,31	101,42
		60,58	34,21		

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетметрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
0,75	150	61,44	35,70	34,58	108,88
	100	30,92	18,20	35,62	116,31
	75	30,95	18,24	35,70	122,31
	50	24,75	14,58	35,77	128,30
	30	12,34	7,22	35,77	134,02
	20	12,28	7,13	35,77	139,18
	10	12,23	7,04	35,77	144,35
	0			35,77	149,54
	0,80	600	101,70	17,01	2,10
500		108,25	41,07	16,93	65,38
400		116,26	59,15	26,71	76,02
300		60,85	34,66	33,23	86,49
250		62,24	37,05	35,25	94,03
200		63,43	39,03	36,85	101,52
150		64,45	40,67	38,13	108,96
100		32,46	20,70	39,17	116,34
75		32,46	20,71	39,20	122,31
50		25,94	16,52	39,23	128,27
30		12,92	8,18	39,23	133,95
20		12,84	8,05	39,23	139,09
10		12,77	7,94	39,23	144,24
0				39,23	149,41
0,85		600	102,17	19,24	2,38
	500	110,49	46,58	19,00	65,47
	400	120,59	67,22	29,71	76,16
	300	63,64	39,36	36,63	86,62
	250	65,31	42,01	38,68	94,15
	200	66,72	44,17	40,28	101,61
	150	67,91	45,95	41,55	109,00
	100	34,20	23,34	42,56	116,34
	75	34,18	23,30	42,56	122,26
	50	27,28	18,56	42,56	128,18
	30	13,56	9,17	42,56	133,83
	20	13,46	9,01	42,56	138,94
	10	13,37	8,88	42,56	144,06
	0			42,56	149,21
	0,90	600	102,73	21,61	2,66
500		113,16	52,51	21,16	65,58
400		125,67	75,93	32,74	76,31
300		66,89	44,42	39,97	86,76
250		68,83	47,30	42,01	94,25
200		70,45	49,62	43,58	101,67
150		71,79	51,51	44,79	109,01
100		36,14	26,10	45,75	116,30
75		36,07	26,00	45,75	122,17
50		28,76	20,67	45,75	128,05
30		14,27	10,19	45,75	133,66
20		14,14	10,00	45,75	138,73
10		14,02	9,83	45,75	143,83
0				45,75	148,96

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетметрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Натяжение троса, кг
0,95	600			2,97	54,72
	500	103,40	24,13	23,39	65,70
	400	116,30	58,88	35,78	76,46
	300	131,57	85,31	43,21	86,88
	250	70,59	49,82	45,20	94,34
	200	72,81	52,91	46,69	101,70
	150	74,60	55,36	47,83	108,99
	100	76,07	57,32	48,71	116,22
	75	38,26	28,96	48,71	122,04
	50	38,12	28,78	48,71	127,87
	30	30,35	22,83	48,71	133,44
	20	15,04	11,23	48,71	138,48
	10	14,87	11,00	48,71	143,56
0	14,72	10,80	48,71	148,67	
1,00	600			3,29	54,74
	500	104,17	26,82	25,68	65,83
	400	119,95	65,71	38,79	76,62
	300	138,34	95,40	46,32	87,00
	250	74,77	55,57	48,21	94,40
	200	77,21	58,82	49,60	101,71
	150	79,15	61,35	50,64	108,94
	100	80,69	63,33	51,43	116,11
	75	40,53	31,91	51,43	121,88
	50	40,31	31,62	51,43	127,66
	30	32,03	25,02	51,43	133,20
	20	15,84	12,28	51,43	138,21
	10	15,63	12,01	51,43	143,26
0	15,44	11,77	51,43	148,36	
1,05	600			3,62	54,76
	500	105,07	29,66	28,02	65,97
	400	124,18	73,04	41,75	76,78
	300	146,02	106,20	49,27	87,10
	250	79,40	61,66	51,02	94,44
	200	82,02	65,00	52,27	101,68
	150	84,04	67,54	53,20	108,85
	100	85,61	69,48	53,89	115,97
	75	42,92	34,89	53,89	121,69
	50	42,59	34,48	53,89	127,43
	30	33,78	27,23	53,89	132,93
	20	16,66	13,33	53,89	137,92
	10	16,41	13,01	53,89	142,96
0	16,19	12,73	53,89	148,05	
1,10	600			3,98	54,78
	500	106,12	32,67	30,39	66,11
	400	129,01	80,90	44,62	76,92
	300	154,62	117,73	52,02	87,18
	250	84,46	68,05	53,61	94,46
	200	87,18	71,40	54,72	101,64
		89,22	73,88		

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между автономными, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
1,10	150			55,52	108,75
	100	90,75	75,73	56,11	115,81
	75	45,40	37,90	56,11	121,49
	50	44,94	37,35	56,11	127,20
	30	35,57	29,42	56,11	132,67
	20	17,51	14,37	56,11	137,64
	10	17,20	14,00	56,11	142,67
	0	16,94	13,67	56,11	147,75
1,15	600			4,34	54,81
	500	107,32	35,86	32,79	66,26
	400	134,50	89,31	47,40	77,06
	300	164,16	129,98	54,58	87,25
	250	89,91	74,71	55,97	94,46
	200	92,63	77,97	56,92	101,58
	150	94,60	80,30	57,60	108,63
	100	96,04	81,99	58,08	115,64
	75	47,93	40,89	58,08	121,28
	50	47,33	40,18	58,08	126,97
	30	37,38	31,58	58,08	132,42
	20	18,36	15,40	58,08	137,38
10	18,00	14,97	58,08	142,41	
0	17,69	14,60	58,08	147,49	
1,20	600			4,73	54,84
	500	108,68	39,23	35,20	66,42
	400	140,70	98,32	50,05	77,18
	300	174,61	142,94	56,92	87,30
	250	95,70	81,59	58,11	94,44
	200	98,30	84,63	58,90	101,50
	150	100,12	86,74	59,45	108,51
	100	101,40	88,21	59,84	115,48
	75	50,47	43,84	59,84	121,09
	50	49,72	42,97	59,84	126,76
	30	39,19	33,70	59,84	132,20
	20	19,21	16,40	59,84	137,15
	10	18,80	15,91	59,84	142,19
	0	18,45	15,50	59,84	147,29
1,25	600			5,13	54,87
	500	110,24	42,79	37,60	66,57
	400	147,65	107,94	52,56	77,29
	300	185,94	156,56	59,06	87,33
	250	101,76	88,61	60,03	94,41
	200	104,12	91,32	60,66	101,42
	150	105,71	93,13	61,09	108,39
	100	106,79	94,36	61,39	115,33
	75	53,01	46,74	61,39	120,93
	50	52,10	45,70	61,39	126,58
	30	40,99	35,78	61,39	132,01
	20	20,05	17,38	61,39	136,98
		19,58	16,84		

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетрамами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
1,25	10	19,19	16,38	61,39	142,03
	0			61,39	147,15
1,30	600	111,99	46,55	5,54	54,91
	500	155,38	118,22	39,98	66,72
	400	198,05	170,77	54,93	77,38
	300	108,00	95,72	60,98	87,34
	250	110,00	97,98	61,73	94,37
	200	111,30	99,63	62,22	101,34
	150	112,15	100,38	62,55	108,28
	100	55,52	49,58	62,77	115,20
	75	54,45	48,37	62,77	120,79
	50	42,77	37,80	62,77	126,44
	30	20,88	18,33	62,77	131,88
	20	20,36	17,73	62,77	136,85
	10	19,92	17,23	62,77	141,92
	0			62,77	147,07
1,35	600	113,96	50,53	5,98	54,95
	500	163,91	129,17	42,32	66,86
	400	210,87	185,48	57,13	77,46
	300	114,35	102,83	62,70	87,35
	250	115,88	104,53	63,25	94,32
	200	116,83	105,59	63,60	101,27
	150	117,44	106,26	63,84	108,19
	100	58,00	52,34	64,00	115,10
	75	56,77	50,96	64,00	120,68
	50	44,52	39,77	64,00	126,34
	30	21,70	19,26	64,00	131,79
	20	21,13	18,61	64,00	136,79
	10	20,65	18,07	64,00	141,89
	0			64,00	147,07
1,40	600	116,18	54,74	6,42	55,00
	500	173,28	140,80	44,63	66,99
	400	224,26	200,57	59,17	77,52
	300	120,72	109,87	64,23	87,34
	250	121,70	110,95	64,59	94,28
	200	122,29	111,59	64,82	101,20
	150	122,65	111,98	64,98	108,11
	100	60,44	55,03	65,10	115,02
	75	59,05	53,50	65,10	120,61
	50	46,25	41,70	65,10	126,28
	30	22,51	20,17	65,10	131,75
	20	21,88	19,46	65,10	136,78
	10	21,37	18,88	65,10	141,91
	0			65,10	147,13
1,45	600	118,64	59,18	6,88	55,05
	500	183,48	153,13	46,88	67,11
	400	238,07	215,91	61,05	77,56

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багометрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
1,45	300	127,04	116,78	65,58	87,33
	250	127,41	117,19	65,77	94,24
	200	127,63	117,43	65,91	101,15
	150	127,77	117,57	66,01	108,06
	100	62,84	57,66	66,09	114,97
	75	61,30	55,97	66,09	120,58
	50	47,96	43,59	66,09	126,26
	30	23,31	21,06	66,09	131,76
	20	22,63	20,30	66,09	136,82
	10	22,08	19,68	66,09	141,99
0			66,09	147,26	
1,50	600	121,39	63,88	7,36	55,10
	500	194,51	166,15	49,06	67,22
	400	252,17	231,36	62,76	77,58
	300	133,25	123,51	66,78	87,31
	250	133,00	123,23	66,82	94,21
	200	132,87	123,10	66,87	101,12
	150	132,81	123,03	66,93	108,03
	100	65,21	60,23	66,98	114,96
	75	63,53	58,40	66,98	120,58
	50	49,66	45,45	66,98	126,29
	30	24,11	21,94	66,98	131,82
	20	23,38	21,13	66,98	136,91
	10	22,78	20,47	66,98	142,13
	0			66,98	147,45
Серия 0—800 м					
0,25	800			0,21	54,65
	600	200,10	5,58	2,79	70,70
	500	100,16	5,72	3,65	81,06
	400	100,25	7,07	4,31	91,41
	300	100,33	8,12	4,84	101,76
	250	50,19	4,36	4,84	109,26
	200	50,20	4,50	5,01	116,75
	150	50,21	4,61	5,15	124,25
	100	50,22	4,72	5,28	131,75
	75	25,11	2,38	5,39	137,82
	50	25,11	2,38	5,39	143,89
	30	20,09	1,90	5,39	149,68
	20	10,04	0,94	5,39	154,90
10	10,04	0,93	5,39	160,11	
0	10,04	0,92	5,39	165,33	
0,30	800			0,30	54,65
	600	200,20	8,03	4,02	70,71
	500	100,34	8,24	5,25	81,06
	400	100,52	10,18	6,20	91,42
	300	100,68	11,70	6,95	101,76
	250	50,39	6,28	7,19	109,26
	50,42	6,48			

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетгра-ми, м	Угол отклонения троса от вертика-ли, град.	Натяжение троса, кг	
0,30	200			7,40	116,76	
	150	50,44	6,65	7,58	124,25	
	100	50,46	6,80	7,74	131,75	
	75	25,23	3,43	7,74	137,82	
	50	25,23	3,43	7,74	143,88	
	30	20,19	2,74	7,74	149,67	
	20	10,09	1,36	7,74	154,88	
	10	10,09	1,34	7,74	160,10	
	0	10,09	1,33	7,74	165,31	
	0,35	800			0,40	54,65
600		200,37	10,94	5,46	70,72	
500		100,63	11,22	7,13	81,08	
400		100,96	13,67	8,41	91,43	
300		101,26	15,93	9,43	101,78	
250		50,73	8,55	9,75	109,27	
200		50,77	8,82	10,02	116,76	
150		50,81	9,05	10,27	124,25	
100		50,85	9,25	10,48	131,74	
75		25,43	4,67	10,48	137,81	
50		25,43	4,67	10,48	143,87	
30		20,34	3,72	10,48	149,65	
20		10,17	1,85	10,48	154,86	
10		10,17	1,83	10,48	160,07	
0		10,16	1,81	10,48	165,28	
0,40	800			0,53	54,65	
	600	200,62	14,29	7,13	70,73	
	500	101,08	14,67	9,29	81,09	
	400	101,64	18,13	10,94	91,45	
	300	102,15	20,83	12,25	101,79	
	250	51,24	11,18	12,65	109,28	
	200	51,31	11,52	13,00	116,77	
	150	51,38	11,82	13,31	124,25	
	100	51,44	12,09	13,58	131,73	
	75	25,73	6,10	13,58	137,79	
	50	25,73	6,09	13,58	143,84	
	30	20,58	4,86	13,58	149,61	
	20	10,29	2,41	13,58	154,82	
	10	10,28	2,38	13,58	160,02	
	0	10,27	2,36	13,58	165,23	
	0,45	800			0,67	54,65
		600	201,00	18,10	9,00	70,74
500		101,72	18,59	11,71	81,12	
400		102,61	22,98	13,77	91,48	
300		103,43	26,41	15,38	101,81	
250		51,97	14,17	15,87	109,30	
200		52,09	14,60	16,30	116,78	
150		52,19	14,97	16,67	124,25	
100		52,29	15,30	16,99	131,71	
	26,16	7,72				

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багомстрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Натяжение троса, кг
0,45	75	26,16	7,70	16,99	137,76
	50	20,92	6,14	16,99	143,80
	30	10,45	3,05	16,99	149,56
	20	10,44	3,01	16,99	154,75
	10	10,43	2,98	16,99	159,95
	0			16,99	165,14
0,50	800	201,52	22,37	0,82	54,66
	600	102,62	22,99	11,07	70,76
	500	103,97	28,43	14,37	81,15
	400	105,21	32,67	16,86	91,51
	300	52,98	17,52	18,78	101,84
	250	53,16	18,04	19,36	109,31
	200	53,31	18,49	19,85	116,78
	150	53,45	18,89	20,28	124,23
	100	26,75	9,52	20,66	131,68
	75	26,74	9,50	20,66	137,71
	50	21,39	7,57	20,66	143,73
	30	10,68	3,75	20,66	149,48
	20	10,67	3,71	20,66	154,65
	10	10,65	3,67	20,66	159,83
0			20,66	165,02	
0,55	800	202,23	27,10	1,00	54,66
	600	103,84	27,88	13,34	70,79
	500	105,80	34,50	17,26	81,19
	400	107,58	39,63	20,17	91,55
	300	54,33	21,24	22,40	101,87
	250	54,57	21,86	23,05	109,32
	200	54,78	22,39	23,61	116,77
	150	54,97	22,85	24,09	124,20
	100	27,52	11,51	24,50	131,63
	75	27,51	11,48	24,50	137,63
	50	21,99	9,14	24,50	143,63
	30	10,98	4,53	24,50	149,35
	20	10,95	4,47	24,50	154,50
	10	10,93	4,42	24,50	159,67
0			24,50	164,83	
0,60	800	203,16	32,31	1,18	54,66
	600	105,43	33,28	15,79	70,82
	500	108,17	41,19	20,34	81,24
	400	110,65	47,32	23,67	91,60
	300	56,06	25,35	26,18	101,90
	250	56,38	26,05	26,89	109,33
	200	56,66	26,66	27,48	116,74
	150	56,91	27,18	28,00	124,15
	100	28,50	13,68	28,44	131,54
	75	28,47	13,63	28,44	137,50
	50	22,75	10,84	28,44	143,47
	30	11,35	5,36	28,44	149,17

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багометрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
0,60	20	11,31	5,29	28,44	154,30
	10	11,28	5,22	28,44	159,43
	0			28,44	164,58
0,65	800	204,35	38,00	1,39	54,67
	600	107,46	39,21	18,41	70,86
	500	111,19	48,55	23,58	81,29
	400	114,51	55,76	27,30	91,64
	300	58,22	29,83	30,05	101,91
	250	58,63	30,62	30,78	109,31
	200	58,99	31,29	31,40	116,69
	150	59,30	31,87	31,93	124,05
	100	29,69	16,02	32,38	131,40
	75	29,65	15,94	32,38	137,33
	50	23,67	12,66	32,38	143,26
	30	11,80	6,26	32,38	148,92
	20	11,75	6,17	32,38	154,01
	10	11,70	6,08	32,38	159,12
	0			32,38	164,24
0,70	800	205,86	44,19	1,61	54,67
	600	110,00	45,69	21,17	70,91
	500	114,94	56,60	26,94	81,35
	400	119,27	64,96	31,00	91,68
	300	60,86	34,70	33,93	101,92
	250	61,36	35,56	34,66	109,27
	200	61,78	36,28	35,28	116,60
	150	62,14	36,90	35,79	123,92
	100	31,11	18,52	36,23	131,21
	75	31,04	18,39	36,23	137,09
	50	24,76	14,60	36,23	142,98
	30	12,32	7,20	36,23	148,59
	20	12,26	7,09	36,23	153,65
	10	12,20	6,98	36,23	158,73
	0			36,23	163,82
0,75	800	207,72	50,90	1,85	54,68
	600	113,14	52,76	24,05	70,96
	500	119,51	65,36	30,38	81,41
	400	124,99	74,94	34,70	91,72
	300	64,00	39,95	37,74	101,90
	250	64,57	40,85	38,45	109,20
	200	65,04	41,60	39,03	116,48
	150	65,45	42,23	39,52	123,73
	100	32,75	21,16	39,93	130,97
	75	32,63	20,98	39,93	136,79
	50	26,00	16,62	39,93	142,63
	30	12,92	8,19	39,93	148,19
	20	12,84	8,05	39,93	153,21
	10	12,75	7,92	39,93	158,25
	0			39,93	163,31

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетрами, м, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
0,80	800			2,10	54,69
	600	210,00	58,14	27,03	71,02
	500	116,93	60,43	33,84	81,46
	400	124,97	74,87	38,35	91,73
	300	131,74	85,71	41,43	101,85
	250	67,65	45,56	42,08	109,09
	200	68,26	46,46	42,60	116,30
	150	68,76	47,21	43,04	123,49
	100	69,19	47,82	43,40	130,66
	75	34,59	23,91	43,40	136,43
	50	34,42	23,66	43,40	142,21
	30	27,39	18,71	43,40	147,72
	20	13,59	9,20	43,40	152,70
10	13,47	9,03	43,40	157,70	
0	13,37	8,87	43,40	162,73	
0,85	800			2,38	54,70
	600	212,75	65,95	30,08	71,07
	500	121,46	68,76	37,28	81,51
	400	131,40	85,15	41,90	91,72
	300	139,52	97,24	44,93	101,77
	250	71,79	51,51	45,49	108,94
	200	72,40	52,36	45,93	116,08
	150	72,90	53,05	46,30	123,20
	100	73,31	53,61	46,59	130,31
	75	36,61	26,74	46,59	136,01
	50	36,36	26,40	46,59	141,74
	30	28,89	20,84	46,59	147,20
	20	14,31	10,23	46,59	152,14
10	14,16	10,02	46,59	157,11	
0	14,02	9,83	46,59	162,10	
0,90	800			2,66	54,71
	600	216,04	74,35	33,17	71,12
	500	126,81	77,78	40,66	81,53
	400	138,83	96,21	45,28	91,69
	300	148,33	109,50	48,20	101,66
	250	76,39	57,75	48,64	108,75
	200	76,95	58,49	48,99	115,82
	150	77,39	59,07	49,27	122,87
	100	77,75	59,54	49,50	129,91
	75	38,76	29,62	49,50	135,56
	50	38,43	29,18	49,50	141,23
	30	30,47	22,99	49,50	146,66
	20	15,06	11,27	49,50	151,55
10	14,88	11,02	49,50	156,49	
0	14,71	10,79	49,50	161,47	
0,95	800			2,97	54,72
	600	219,93	83,38	36,26	71,17
	500	133,02	87,51	43,94	81,54
		147,28	108,03		

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Натяжение троса, кг	
0,95	400	158,10	122,41	48,45	91,63	
	300	81,39	64,22	51,19	101,51	
	250	81,82	64,77	51,51	108,52	
	200	82,16	65,19	51,75	115,52	
	150	82,42	65,52	51,95	122,51	
	100	41,01	32,51	52,10	129,49	
	75	40,58	31,96	52,10	135,09	
	50	32,12	25,13	52,10	140,72	
	30	15,85	12,29	52,10	146,10	
	20	15,62	12,00	52,10	150,97	
	10	15,42	11,74	52,10	155,89	
0				52,10	160,84	
1,00	800	224,48	93,08	3,29	54,74	
	600	140,17	98,01	39,33	71,21	
	500	156,74	120,60	47,06	81,53	
	400	168,73	135,85	51,40	91,53	
	300	86,71	70,84	53,91	101,33	
	250	86,94	71,12	54,08	108,28	
	200	87,11	71,33	54,22	115,21	
	150	87,24	71,49	54,33	122,14	
	100	43,32	35,38	54,42	129,07	
	75	42,77	34,70	54,42	134,62	
	50	33,79	27,24	54,42	140,22	
	30	16,64	13,30	54,42	145,57	
	20	16,37	12,96	54,42	150,42	
	10	16,13	12,66	54,42	155,32	
	0			54,42	160,27	
	1,05	800	229,78	103,50	3,62	54,76
		600	148,29	109,28	42,34	71,23
500		167,16	133,86	50,02	81,49	
400		180,06	149,70	54,09	91,41	
300		92,25	77,52	56,33	101,13	
250		92,20	77,46	56,36	108,01	
200		92,16	77,42	56,40	114,89	
150		92,13	77,38	56,43	121,77	
100		45,66	38,21	56,46	128,66	
75		44,98	37,40	56,46	134,18	
50		35,48	29,30	56,46	139,74	
30		17,44	14,28	56,46	145,08	
20		17,12	13,90	56,46	149,91	
10		16,85	13,56	56,46	154,81	
0				56,46	159,76	
1,10		800	235,89	114,67	3,98	54,78
		600	157,41	121,34	45,27	71,24
	500	178,44	147,70	52,77	81,43	
	400	191,92	163,77	56,52	91,27	
	300	97,91	84,18	58,48	100,92	
	250	97,52	83,72	58,48	107,74	

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между батометрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
1,10	200				114,57
	150	97,23	83,39	58,48	121,42
	100	97,03	83,15	58,48	128,27
	75	47,99	40,96	58,48	133,77
	50	47,19	40,02	58,48	139,32
	30	37,16	31,31	58,48	144,64
	20	18,23	15,24	58,48	149,47
	10	17,87	14,81	58,48	154,37
	0	17,56	14,43	58,48	159,33
	1,15	800			4,34
600		242,89	126,66	48,10	71,24
500		167,52	134,18	55,30	81,35
400		190,45	162,00	58,69	91,11
300		204,10	177,88	60,36	100,70
250		103,61	90,74	60,36	107,48
200		102,82	89,84	60,36	114,28
150		102,27	89,22	60,36	121,10
100		101,89	88,78	60,36	127,93
75		50,30	43,65	60,36	133,41
50		49,37	42,57	60,36	138,95
30		38,82	33,27	60,36	144,27
20		19,01	16,17	60,36	149,11
10		18,61	15,69	60,36	154,02
0		18,26	15,27	60,36	159,00
1,20	800			4,73	54,84
	600	250,86	139,52	50,79	71,23
	500	178,59	147,75	57,61	81,25
	400	203,01	176,60	60,61	90,95
	300	216,41	191,88	62,01	100,49
	250	109,25	97,14	62,01	107,23
	200	108,05	95,78	62,01	114,01
	150	107,24	94,87	62,01	120,81
	100	106,69	94,25	62,01	127,63
	75	52,58	46,26	62,01	133,10
	50	51,53	45,06	62,01	138,65
	30	40,46	35,17	62,01	143,98
	20	19,79	17,08	62,01	148,83
	10	19,34	16,55	62,01	153,76
	0	18,95	16,10	62,01	158,77
1,25	800			5,13	54,87
	600	259,86	153,29	53,34	71,20
	500	190,54	161,99	59,70	81,14
	400	215,95	191,34	62,30	90,78
	300	228,67	205,62	63,45	100,28
	250	114,80	103,34	63,45	107,00
	200	113,17	101,53	63,45	113,77
	150	112,13	100,36	63,45	120,56
		111,43	99,58		

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетрами, м, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
1,25	100				127,38
	75	54,84	48,81	63,45	132,86
	50	53,67	47,49	63,45	138,41
	30	42,09	37,04	63,45	143,76
	20	20,56	17,96	63,45	148,63
	10	20,06	17,39	63,45	153,59
	0	19,64	16,90	63,45	158,63
1,30	800			5,54	54,91
	600	269,96	168,04	55,72	71,17
	500	203,29	176,81	61,56	81,03
	400	229,07	206,02	63,78	90,62
	300	240,76	218,99	64,71	100,10
	250	120,22	109,33	64,71	106,81
	200	118,19	107,09	64,71	113,57
	150	116,92	105,69	64,71	120,37
	100	116,10	104,78	64,71	127,19
	75	57,07	51,31	64,71	132,68
	50	55,78	49,87	64,71	138,25
	30	43,71	38,87	64,71	143,62
	20	21,32	18,83	64,71	148,52
	10	20,78	18,22	64,71	153,51
	0	20,32	17,69	64,71	158,59
1,35	800			5,98	54,95
	600	281,22	183,80	57,94	71,13
	500	216,69	192,06	63,21	80,92
	400	242,18	220,51	65,07	90,48
	300	252,60	231,93	65,81	99,94
	250	125,50	115,11	65,81	106,65
	200	123,09	112,48	65,81	113,42
	150	121,65	110,89	65,81	120,23
	100	120,73	109,89	65,81	127,06
	75	59,29	53,76	65,81	132,57
	50	57,89	52,21	65,81	138,16
	30	45,32	40,67	65,81	143,55
	20	22,08	19,69	65,81	148,48
	10	21,50	19,03	65,81	153,51
	0	21,01	18,48	65,81	158,63
1,40	800			6,42	55,00
	600	293,69	200,60	59,97	71,09
	500	230,57	207,60	64,67	80,82
	400	255,13	234,66	66,21	90,35
	300	264,13	244,44	66,79	99,81
	250	130,65	120,70	66,79	106,53
	200	127,91	117,73	66,79	113,31
	150	126,31	115,99	66,79	120,13
	100	125,34	114,93	66,79	126,98
75	61,50	56,19	66,79	132,51	
		59,99	54,53		

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетгра-ми, м	Угол отклонения троса от вертика-ли, град.	Напряжение троса, кг
1,40	50	46,94	42,46	66,79	138,13
	30	22,85	20,54	66,79	143,55
	20	22,22	19,84	66,79	148,52
	10	21,69	19,25	66,79	153,60
	0			66,79	158,76
1,45	800	307,40	218,48	6,88	55,05
	600	244,77	223,27	61,83	71,05
	500	267,81	248,40	65,95	80,74
	400	275,36	256,54	67,20	90,25
	300	135,68	126,13	67,67	99,72
	250	132,65	122,86	67,67	106,45
	200	130,94	121,02	67,67	113,25
	150	129,93	119,92	67,67	120,09
	100	63,71	58,60	67,67	126,96
	75	62,09	56,84	67,67	132,51
	50	48,55	44,24	67,67	138,16
	30	23,61	21,39	67,67	143,62
	20	22,94	20,64	67,67	148,63
	10	22,38	20,02	67,67	153,75
0			67,67	158,97	
1,50	800	322,36	237,44	7,36	55,10
	600	259,09	238,89	63,50	71,02
	500	280,16	261,67	67,07	80,67
	400	286,31	268,25	68,08	90,19
	300	140,62	131,42	68,46	99,66
	250	137,34	127,91	68,46	106,42
	200	135,55	125,99	68,46	113,24
	150	134,52	124,88	68,46	120,10
	100	65,92	60,99	68,46	126,99
	75	64,20	59,13	68,46	132,58
	50	50,17	46,02	68,46	138,26
	30	24,38	22,23	68,46	143,75
	20	23,66	21,44	68,46	148,80
	10	23,07	20,79	68,46	153,97
0			68,46	159,24	
Серия 0—1000 м					
0,25	1000	200,10	5,58	0,21	54,65
	800	200,43	12,96	2,79	70,70
	600	100,35	8,33	4,42	86,75
	500	100,42	9,19	4,96	97,10
	400	100,49	9,89	5,39	107,45
	300	50,26	5,14	5,75	117,80
	250	50,27	5,21	5,84	125,29
	200	50,28	5,27	5,92	132,79
	150	50,28	5,33	5,99	140,28
	100	25,14	2,67	6,06	147,77

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетгра-ми, м	Угол откло-нения троса от вертика-ли, град.	Натяжение троса, кг
0,25	75	25,14	2,66	6,06	153,84
	50	20,11	2,12	6,06	159,91
	30	10,05	1,05	6,06	165,70
	20	10,05	1,04	6,06	170,91
	10	10,05	1,02	6,06	176,13
	0				6,06
0,30	1000	200,20	8,03	0,30	54,65
	800	200,89	18,67	4,02	70,71
	600	100,72	12,00	6,35	86,76
	500	100,87	13,24	7,12	97,11
	400	101,01	14,24	7,74	107,45
	300	50,54	7,40	8,25	117,79
	250	50,56	7,50	8,38	125,28
	200	50,57	7,59	8,49	132,77
	150	50,59	7,68	8,59	140,26
	100	25,29	3,85	8,68	147,74
	75	25,29	3,83	8,68	153,81
	50	20,23	3,04	8,68	159,87
	30	10,11	1,51	8,68	165,65
	20	10,11	1,49	8,68	170,86
	10	10,11	1,47	8,68	176,07
	0				8,68
0,35	1000	200,37	10,94	0,40	54,65
	800	201,64	25,43	5,46	70,72
	600	101,33	16,35	8,62	86,77
	500	101,61	18,03	9,66	97,11
	400	101,87	19,40	10,49	107,45
	300	51,00	10,07	11,17	117,78
	250	51,03	10,21	11,34	125,26
	200	51,06	10,33	11,49	132,74
	150	51,08	10,44	11,62	140,22
	100	25,54	5,23	11,74	147,70
	75	25,54	5,21	11,74	153,75
	50	20,42	4,14	11,74	159,80
	30	10,21	2,05	11,74	165,57
	20	10,20	2,03	11,74	170,77
	10	10,20	2,00	11,74	175,97
	0				11,74
0,40	1000	200,62	14,29	0,53	54,65
	800	202,80	33,26	7,13	70,73
	600	102,26	21,38	11,21	86,78
	500	102,75	23,58	12,54	97,12
	400	103,17	25,36	13,61	107,45
	300	51,70	13,16	14,47	117,77
	250	51,75	13,34	14,68	125,23
	200	51,79	13,50	14,86	132,70
	150	51,83	13,63	15,03	140,16

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
0,40	100				
	75	25,92	6,83	15,17	147,62
	50	25,91	6,79	15,17	153,65
	30	20,72	5,40	15,17	159,69
	20	10,35	2,67	15,17	165,44
	10	10,34	2,64	15,17	170,63
	10	10,33	2,61	15,17	175,82
	0			15,17	181,01
0,45	1000				
	800	201,00	18,10	0,67	54,65
	600	204,47	42,16	9,00	70,74
	500	103,61	27,11	14,10	86,80
	400	104,38	29,89	15,75	97,13
	300	105,04	32,14	17,05	107,45
	250	52,71	16,67	18,10	117,75
	200	52,77	16,89	18,34	125,19
	150	52,84	17,07	18,56	132,63
	100	52,89	17,24	18,75	140,07
	75	26,45	8,63	18,92	147,51
	50	26,43	8,58	18,92	153,52
	30	21,13	6,82	18,92	159,53
	20	10,55	3,37	18,92	165,26
	10	10,54	3,33	18,92	170,43
	0	10,53	3,29	18,92	175,60
			18,92	180,77	
0,50	1000				
	800	201,52	22,37	0,82	54,66
	600	206,81	52,17	11,07	70,76
	500	105,49	33,55	17,27	86,82
	400	106,63	36,98	19,23	97,14
	300	107,61	39,74	20,76	107,44
	250	54,08	20,60	21,99	117,71
	200	54,17	20,85	22,26	125,12
	150	54,26	21,07	22,50	132,53
	100	54,33	21,26	22,70	139,94
	75	27,17	10,63	22,89	147,34
	50	27,14	10,56	22,89	153,32
	30	21,69	8,39	22,89	159,31
	20	10,83	4,15	22,89	165,01
	10	10,80	4,09	22,89	170,15
	0	10,79	4,04	22,89	175,29
			22,89	180,44	
0,55	1000				
	800	202,23	27,10	1,00	54,66
	600	209,95	63,32	13,34	70,79
	500	107,99	40,73	20,67	86,84
	400	109,61	44,87	22,93	97,15
	300	111,01	48,18	24,68	107,42
	250	55,88	24,95	26,06	117,65
	200	56,00	25,22	26,34	125,03
	56,11	25,46	26,58	132,40	

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между батометрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Натяжение троса, кг
0,55	150				139,76
	100	56,20	25,67	26,80	147,12
	75	28,10	12,83	26,99	153,06
	50	28,06	12,73	26,99	159,00
	30	22,41	10,10	26,99	164,67
	20	11,18	4,99	26,99	169,77
	10	11,14	4,92	26,99	174,88
	0	11,12	4,85	26,99	180,00
0,60	1000			1,18	54,66
	800	203,16	32,31	15,79	70,82
	600	214,06	75,66	24,25	86,87
	500	111,23	48,67	26,78	97,15
	400	113,46	53,57	28,71	107,38
	300	115,34	57,46	30,21	117,56
	250	58,16	29,71	30,48	124,89
	200	58,31	29,99	30,72	132,21
	150	58,43	30,24	30,92	139,52
	100	58,54	30,45	31,10	146,83
	75	29,26	15,20	31,10	152,71
	50	29,19	15,07	31,10	158,61
	30	23,29	11,94	31,10	164,23
	20	11,61	5,89	31,10	169,29
	10	11,56	5,80	31,10	174,37
	0	11,52	5,72	31,10	179,45
0,65	1000			1,39	54,67
	800	204,35	38,00	18,41	70,86
	600	219,30	89,23	27,96	86,89
	500	115,32	57,40	30,72	97,14
	400	118,26	63,10	32,78	107,32
	300	120,70	67,57	34,34	117,44
	250	60,96	34,88	34,59	124,71
	200	61,11	35,14	34,79	131,96
	150	61,25	35,37	34,97	139,21
	100	61,36	35,57	35,13	146,46
	75	30,65	17,73	35,13	152,29
	50	30,55	17,55	35,13	158,13
	30	24,35	13,89	35,13	163,70
	20	12,12	6,85	35,13	168,71
	10	12,06	6,74	35,13	173,74
	0	12,00	6,63	35,13	178,79
0,70	1000			1,61	54,67
	800	205,86	44,19	21,17	70,91
	600	225,85	104,11	31,75	86,92
	500	120,37	66,95	34,66	97,12
	400	124,10	73,46	36,78	107,24
	300	127,13	78,49	38,37	117,29
	250	64,29	40,41	38,55	124,48
	200	64,43	40,63	38,72	131,66
	64,54	40,81			

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между батометрами, м, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Натяжение троса, кг
0,70	150	64,64	40,97	38,85	138,84
	100	32,26	20,39	38,98	146,02
	75	32,11	20,16	38,98	151,78
	50	25,57	15,93	38,98	157,56
	30	12,71	7,84	38,98	163,07
	20	12,62	7,70	38,98	168,04
	10	12,55	7,58	38,98	173,03
	0			38,98	178,03
0,75	1000	207,72	50,90	1,85	54,68
	800	233,89	120,37	24,05	70,96
	600	126,44	77,34	35,54	86,93
	500	131,02	84,63	38,53	97,08
	400	134,65	90,16	40,65	107,12
	300	68,13	46,28	42,19	117,09
	250	68,21	46,40	42,30	124,20
	200	68,29	46,51	42,40	131,30
	150	68,35	46,60	42,49	138,41
	100	34,07	23,15	42,56	145,51
	75	33,86	22,84	42,56	151,21
	50	26,92	18,02	42,56	156,93
	30	13,36	8,86	42,56	162,39
	20	13,25	8,69	42,56	167,30
10	13,15	8,54	42,56	172,24	
0			42,56	177,20	
0,80	1000	210,00	58,14	2,10	54,69
	800	243,59	138,08	27,03	71,02
	600	133,61	88,56	39,27	86,94
	500	139,04	96,57	42,25	97,01
	400	143,20	102,48	44,30	106,97
	300	72,43	52,41	45,75	116,85
	250	72,42	52,39	45,77	123,88
	200	72,41	52,38	45,79	130,91
	150	72,40	52,37	45,81	137,94
	100	36,04	25,96	45,83	144,97
	75	35,76	25,57	45,83	150,60
	50	28,38	20,14	45,83	156,26
	30	14,06	9,88	45,83	161,66
	20	13,92	9,68	45,83	166,53
10	13,79	9,50	45,83	171,43	
0			45,83	176,35	
0,85	1000	212,75	65,95	2,38	54,70
	800	255,10	157,32	30,08	71,07
	600	141,89	100,61	42,88	86,93
	500	148,09	109,20	45,77	96,92
	400	152,66	115,33	47,69	106,79
	300	77,13	58,73	48,99	116,58
	250	76,96	58,51	48,99	123,53
	200	76,83	58,33	48,99	130,48

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между сагометрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Натяжение троса, кг
0,85	150	76,72	58,19	48,99	137,44
	100			48,99	144,40
	75	38,13	28,79	48,99	149,98
	50	37,76	28,30	48,99	155,58
	30	29,92	22,26	48,99	160,94
	20	14,79	10,90	48,99	165,76
	10	14,62	10,66	48,99	170,63
	0	14,46	10,45	48,99	175,52
0,90	1000	216,04	74,35	2,66	54,71
	800	268,57	178,16	33,17	71,12
	600	151,25	113,43	46,31	86,91
	500	158,07	122,39	49,03	96,81
	400	162,87	128,54	50,76	106,59
	300	82,12	65,14	51,91	116,29
	250	81,74	64,67	51,91	123,16
	200	81,45	64,30	51,91	130,05
	150	81,21	64,00	51,91	136,94
	100	40,29	31,60	51,91	143,85
	75	39,82	31,00	51,91	149,37
	50	31,50	24,34	51,91	154,93
	30	15,55	11,91	51,91	160,24
	20	15,34	11,63	51,91	165,04
	10	15,15	11,38	51,91	169,88
0			51,91	174,75	
0,95	1000	219,93	83,38	2,97	54,72
	800	284,09	200,65	36,26	71,17
	600	161,62	126,93	49,53	86,87
	500	168,81	135,98	52,01	96,68
	400	173,62	141,91	53,52	106,38
	300	87,29	71,55	54,48	116,00
	250	86,66	70,78	54,48	122,80
	200	86,17	70,18	54,48	129,63
	150	85,79	69,71	54,48	136,47
	100	42,49	34,35	54,48	143,32
	75	41,92	33,65	54,48	148,81
	50	33,11	26,38	54,48	154,33
	30	16,31	12,88	54,48	159,62
	20	16,06	12,57	54,48	164,39
	10	15,84	12,28	54,48	169,21
0			54,48	174,08	
1,00	1000	224,48	93,08	3,29	54,74
	800	301,72	224,79	39,33	71,21
	600	172,87	140,97	52,50	86,81
	500	180,12	149,79	54,68	96,54
	400	184,69	155,26	55,96	106,16
	300	92,54	77,87	56,74	115,71
	250	91,62	76,77	56,74	122,46

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между батометрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
1,00	200	90,92	75,94	56,74	129,23
	150	90,39	75,30	56,74	136,03
	100	44,69	37,04	56,74	142,85
	75	44,01	36,22	56,74	148,30
	50	34,71	28,37	56,74	153,81
	30	17,07	13,84	56,74	159,07
	20	16,78	13,48	56,74	163,83
	10	16,53	13,16	56,74	168,65
	0			56,74	173,52
1,05	1000	229,78	103,50	3,62	54,76
	800	321,45	250,56	42,34	71,23
	600	184,80	155,37	55,19	86,74
	500	191,76	163,60	57,06	96,39
	400	195,87	168,40	58,10	105,94
	300	97,79	84,04	58,71	115,44
	250	96,56	82,60	58,71	122,14
	200	95,65	81,53	58,71	128,88
	150	94,96	80,73	58,71	135,65
	100	46,88	39,66	58,71	142,45
	75	46,10	38,73	58,71	147,88
	50	36,30	30,30	58,71	153,37
	30	17,83	14,76	58,71	158,62
	20	17,50	14,36	58,71	163,38
10	17,21	14,01	58,71	168,20	
0			58,71	173,08	
1,10	1000	235,89	114,67	3,98	54,78
	800	343,20	277,85	45,27	71,24
	600	197,21	169,94	57,61	86,66
	500	203,52	177,23	59,14	96,24
	400	207,00	181,23	59,95	105,74
	300	102,98	90,02	60,42	115,19
	250	101,43	88,24	60,42	121,86
	200	100,31	86,96	60,42	128,58
	150	99,49	86,01	60,42	135,33
	100	49,05	42,20	60,42	142,11
	75	48,17	41,17	60,42	147,53
	50	37,88	32,18	60,42	153,02
	30	18,58	15,66	60,42	158,28
	20	18,21	15,22	60,42	163,04
10	17,89	14,83	60,42	167,87	
0			60,42	172,77	
1,15	1000	242,89	126,66	4,34	54,81
	800	366,82	306,51	48,10	71,24
	600	209,85	184,46	59,75	86,58
	500	215,21	190,54	60,95	96,09
	400	217,96	193,65	61,57	105,55
	300	108,07	95,81	61,92	114,98

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между батометрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
1,15	250				121,63
	200	106,21	93,71	61,92	128,33
	150	104,91	92,23	61,92	135,08
	100	103,98	91,16	61,92	141,85
	75	51,21	44,69	61,92	147,27
	50	50,22	43,55	61,92	152,76
	30	39,46	34,01	61,92	158,03
	20	19,33	16,54	61,92	162,81
	10	18,92	16,06	61,92	167,66
	0	18,56	15,64	61,92	172,58
1,20	1000			4,73	54,84
	800	250,86	139,52	50,79	71,23
	600	392,08	336,32	61,63	86,49
	500	222,51	198,75	62,53	95,96
	400	226,70	203,43	62,98	105,39
	300	228,70	205,67	63,23	114,80
	250	113,07	101,41	63,23	121,44
	200	110,92	99,01	63,23	128,14
	150	109,45	97,37	63,23	134,88
	100	108,42	96,20	63,23	141,66
	75	53,35	47,13	63,23	147,09
	50	52,26	45,89	63,23	152,58
	30	41,03	35,82	63,23	157,87
	20	20,07	17,40	63,23	162,67
	10	19,62	16,88	63,23	167,55
0	19,24	16,43	63,23	172,50	
1,25	1000			5,13	54,87
	800	259,86	153,29	53,34	71,20
	600	418,68	367,00	63,27	86,40
	500	235,00	212,64	63,89	95,84
	400	237,91	215,86	64,21	105,25
	300	239,21	217,29	64,39	114,65
	250	117,97	106,84	64,39	121,30
	200	115,56	104,18	64,39	128,00
	150	113,95	102,40	64,39	134,75
	100	112,85	101,17	64,39	141,53
	75	55,48	49,53	64,39	146,97
	50	54,30	48,20	64,39	152,49
	30	42,59	37,61	64,39	157,79
	20	20,82	18,26	64,39	162,62
	10	20,33	17,70	64,39	167,54
0	19,91	17,22	64,39	172,52	
1,30	1000			5,54	54,91
	800	269,96	168,04	55,72	71,17
	600	446,29	398,23	64,69	86,32
	500	247,19	226,04	65,08	95,73
	400	248,83	227,83	65,30	105,14
		249,51	228,58		

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
1,30	300				114,54
	250	122,79	112,15	65,44	121,20
	200	120,14	109,24	65,44	127,91
	150	118,43	107,35	65,44	134,67
	100	117,27	106,08	65,44	141,47
	75	57,62	51,91	65,44	146,93
	50	56,35	50,50	65,44	152,46
	30	44,17	39,38	65,44	157,79
	20	21,56	19,10	65,44	162,65
	10	21,04	18,51	65,44	167,60
	0	20,59	18,00	65,44	172,63
1,35	1000			5,98	54,95
	800	281,22	183,80	57,94	71,13
	600	474,53	429,68	65,91	86,24
	500	259,00	238,89	66,13	95,65
	400	259,45	239,39	66,27	105,06
	300	259,64	239,60	66,38	114,47
	250	127,56	117,35	66,38	121,14
	200	124,70	114,23	66,38	127,87
	150	122,89	112,26	66,38	134,65
	100	121,71	110,96	66,38	141,46
	75	59,77	54,29	66,38	146,94
	50	58,40	52,78	66,38	152,50
	30	45,75	41,14	66,38	157,86
	20	22,31	19,95	66,38	162,76
	10	21,75	19,31	66,38	167,75
0	21,27	18,77	66,38	172,82	
1,40	1000			6,42	55,00
	800	293,69	200,60	59,97	71,09
	600	503,06	461,04	66,98	86,18
	500	270,40	251,21	67,05	95,59
	400	269,83	250,60	67,15	105,01
	300	269,65	250,41	67,24	114,43
	250	132,29	122,47	67,24	121,12
	200	129,24	119,17	67,24	127,87
	150	127,36	117,13	67,24	134,67
	100	126,16	115,83	67,24	141,50
	75	61,92	56,65	67,24	147,01
	50	60,46	55,05	67,24	152,60
	30	47,34	42,91	67,24	157,99
	20	23,07	20,79	67,24	162,93
	10	22,46	20,11	67,24	167,96
0	21,95	19,54	67,24	173,08	
1,45	1000			6,88	55,05
	800	307,40	218,48	61,83	71,05
	600	531,58	492,04	67,90	86,13
	500	281,43	263,04	67,90	95,55
		280,02	261,54		

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между батометрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
1,45	400	279,59	261,08	67,94	104,99
	300	137,00	127,55	68,03	114,43
	250	133,77	124,08	68,03	121,14
	200	131,85	122,00	68,03	127,92
	150	130,64	120,69	68,03	134,74
	100	64,09	59,02	68,03	141,59
	75	62,54	57,33	68,03	147,13
	50	48,94	44,67	68,03	152,76
	30	23,83	21,63	68,03	158,18
	20	23,18	20,92	68,03	163,16
	10	22,64	20,31	68,03	168,24
0				68,03	173,41
1,50	1000	322,36	237,44	7,36	55,10
	800	559,81	522,44	63,50	71,02
	600	292,11	274,45	68,71	86,10
	500	290,07	272,27	68,71	95,54
	400	289,48	271,64	68,71	104,99
	300	141,70	132,58	68,76	114,46
	250	138,32	128,96	68,76	121,19
	200	136,35	126,85	68,76	128,00
	150	135,15	125,56	68,76	134,85
	100	66,28	61,39	68,76	141,73
	75	64,64	59,61	68,76	147,30
	50	50,56	46,44	68,76	152,96
	30	24,60	22,48	68,76	158,42
	20	23,91	21,72	68,76	163,44
	10	23,34	21,09	68,76	168,57
	0			68,76	173,80
Серия 0—1200 м					
0,25	1200	200,10	5,58	0,21	54,65
	1000	200,43	12,96	2,79	70,70
	800	200,79	17,77	4,42	86,75
	600	100,51	10,14	5,53	102,80
	500	100,57	10,72	5,89	113,15
	400	100,63	11,20	6,19	123,49
	300	50,33	5,73	6,44	133,83
	250	50,33	5,76	6,49	141,32
	200	50,33	5,79	6,52	148,81
	150	50,34	5,82	6,56	156,30
	100	25,17	2,90	6,59	163,79
	75	25,17	2,88	6,59	169,86
	50	20,13	2,29	6,59	175,93
	30	10,06	1,13	6,59	181,71
	20	10,06	1,12	6,59	186,92
	10	10,06	1,11	6,59	192,13
0			6,59	197,35	

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетрамами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
0,30	1200	200,20	8,03	0,30	54,65
	1000	200,89	18,67	4,02	70,71
	800	201,64	25,60	6,35	86,76
	600	101,06	14,61	7,94	102,80
	500	101,19	15,44	8,45	113,14
	400	101,29	16,14	8,88	123,48
	300	50,68	8,25	9,24	133,81
	250	50,68	8,29	9,29	141,29
	200	50,69	8,34	9,35	148,77
	150	50,70	8,37	9,40	156,25
	100	25,35	4,18	9,44	163,73
	75	25,34	4,15	9,44	169,79
	50	20,27	3,30	9,44	175,85
	30	10,13	1,63	9,44	181,62
20	10,13	1,61	9,44	186,82	
10	10,13	1,59	9,44	192,03	
0			9,44	197,23	
0,35	1200	200,37	10,94	0,40	54,65
	1000	201,64	25,43	5,46	70,72
	800	203,03	34,88	8,62	86,77
	600	101,96	19,91	10,76	102,80
	500	102,19	21,03	11,44	113,13
	400	102,39	21,97	12,01	123,46
	300	51,24	11,23	12,48	133,77
	250	51,26	11,29	12,55	141,24
	200	51,27	11,34	12,62	148,71
	150	51,28	11,39	12,68	156,17
	100	25,64	5,68	12,74	163,64
	75	25,63	5,64	12,74	169,68
	50	20,49	4,48	12,74	175,72
	30	10,24	2,22	12,74	181,48
20	10,24	2,19	12,74	186,67	
10	10,23	2,16	12,74	191,86	
0			12,74	197,05	
0,40	1200	200,62	14,29	0,53	54,65
	1000	202,80	33,26	7,13	70,73
	800	205,16	45,62	11,21	86,78
	600	103,34	26,04	13,95	102,80
	500	103,71	27,50	14,82	113,12
	400	104,04	28,71	15,53	123,42
	300	52,11	14,66	16,12	133,72
	250	52,13	14,73	16,21	141,16
	200	52,14	14,80	16,29	148,60
	150	52,16	14,85	16,36	156,04
	100	26,08	7,41	16,42	163,48
	75	26,06	7,35	16,42	169,50
	50	20,83	5,83	16,42	175,52
	30	10,41	2,89	16,42	181,26

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
0,40	20	10,40	2,85	16,42	186,43
	10	10,39	2,81	16,42	191,60
	0			16,42	196,78
0,45	1200	201,00	18,10	0,67	54,65
	1000	204,47	42,16	9,00	70,74
	800	208,24	57,86	14,10	86,80
	600	105,31	33,01	17,48	102,80
	500	105,90	34,84	18,53	113,10
	400	106,41	36,36	19,38	123,37
	300	53,33	18,56	20,09	133,63
	250	53,36	18,63	20,18	141,04
	200	53,38	18,70	20,26	148,45
	150	53,40	18,76	20,34	155,86
	100	26,69	9,35	20,40	163,27
	75	26,67	9,28	20,40	169,25
	50	21,31	7,36	20,40	175,24
	30	10,64	3,64	20,40	180,95
	20	10,62	3,59	20,40	186,09
	10	10,61	3,54	20,40	191,23
0			20,40	196,38	
0,50	1200	201,52	22,37	0,82	54,66
	1000	206,81	52,17	11,07	70,76
	800	212,50	71,64	17,27	86,82
	600	108,02	40,85	21,29	102,80
	500	108,89	43,08	22,50	113,06
	400	109,63	44,91	23,48	123,30
	300	54,99	22,90	24,29	133,52
	250	55,02	22,97	24,38	140,88
	200	55,05	23,03	24,45	148,25
	150	55,08	23,09	24,52	155,61
	100	27,52	11,50	24,58	162,97
	75	27,48	11,40	24,58	168,91
	50	21,95	9,04	24,58	174,86
	30	10,95	4,46	24,58	180,52
	20	10,93	4,40	24,58	185,63
	10	10,90	4,34	24,58	190,74
0			24,58	195,86	
0,55	1200	202,23	27,10	1,00	54,66
	1000	209,95	63,32	13,34	70,79
	800	218,18	87,00	20,67	86,84
	600	111,61	49,56	25,30	102,79
	500	112,81	52,20	26,65	113,01
	400	113,82	54,36	27,73	123,19
	300	57,15	27,68	28,61	133,35
	250	57,17	27,73	28,67	140,66
	200	57,20	27,78	28,73	147,97
	150	57,22	27,82	28,78	155,28

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
0,55	100			28,83	162,58
	75	28,58	13,85	28,83	168,47
	50	28,51	13,71	28,83	174,36
	30	22,75	10,85	28,83	179,98
	20	11,34	5,36	28,83	185,04
	10	11,31	5,28	28,83	190,11
	0	11,27	5,20	28,83	195,19
0,60	1200			1,18	54,66
	1000	203,16	32,31	15,79	70,82
	800	214,06	75,66	24,25	86,87
	600	225,53	104,01	29,43	102,77
	500	116,20	59,16	30,88	112,93
	400	117,78	62,21	32,02	123,06
	300	119,09	64,66	32,93	133,15
	250	59,84	32,87	32,96	140,38
	200	59,84	32,88	32,98	147,62
	150	59,85	32,89	33,00	154,86
	100	59,85	32,89	33,03	162,10
	75	29,87	16,35	33,03	167,92
	50	29,77	16,17	33,03	173,76
	30	23,74	12,79	33,03	179,32
	20	11,82	6,30	33,03	184,33
10	11,77	6,21	33,03	189,35	
0	11,72	6,11	33,03	194,38	
0,65	1200			1,39	54,67
	1000	204,35	38,00	18,41	70,86
	800	219,30	89,23	27,96	86,89
	600	234,77	122,71	33,59	102,74
	500	121,88	69,66	35,08	112,83
	400	123,86	73,07	36,23	122,88
	300	125,47	75,78	37,13	132,88
	250	63,06	38,43	37,13	140,04
	200	63,02	38,36	37,13	147,20
	150	62,99	38,31	37,13	154,37
	100	62,96	38,26	37,13	161,53
	75	31,40	18,99	37,13	167,29
	50	31,25	18,76	37,13	173,06
	30	24,89	14,81	37,13	178,56
	20	12,38	7,29	37,13	183,57
10	12,31	7,17	37,13	188,47	
0	12,24	7,06	37,13	193,46	
0,70	1200			1,61	54,67
	1000	205,86	44,19	21,17	70,91
	800	225,85	104,11	31,75	86,92
	600	246,11	143,16	37,68	102,69
	500	128,71	81,02	39,16	112,70
	400	131,07	84,72	40,26	122,66
		132,95	87,60		

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
0,70	300			41,11	132,57
	250	66,80	44,30	41,11	139,65
	200	66,69	44,12	41,11	146,72
	150	66,59	43,97	41,11	153,81
	100	66,50	43,84	41,11	160,89
	75	33,12	21,73	41,11	166,58
	50	32,92	21,42	41,11	172,28
	30	26,18	16,90	41,11	177,72
	20	13,00	8,31	41,11	182,61
	10	12,91	8,16	41,11	187,52
	0	12,82	8,02	41,11	192,46
0,75	1200			1,85	54,68
	1000	207,72	50,90	24,05	70,96
	800	233,89	120,37	35,54	86,93
	600	259,70	165,38	41,63	102,62
	500	136,71	93,19	43,01	112,54
	400	139,36	97,05	44,03	122,40
	300	141,42	99,98	44,80	132,23
	250	71,00	50,40	44,80	139,21
	200	70,76	50,07	44,80	146,20
	150	70,56	49,79	44,80	153,21
	100	70,39	49,55	44,80	160,22
	75	35,01	24,51	44,80	165,83
	50	34,75	24,13	44,80	171,46
	30	27,59	19,01	44,80	176,84
	20	13,68	9,33	44,80	181,68
	10	13,55	9,15	44,80	186,55
0	13,44	8,98	44,80	191,44	
0,80	1200			2,10	54,69
	1000	210,00	58,14	27,03	71,02
	800	243,59	138,08	39,27	86,94
	600	275,60	189,34	45,34	102,53
	500	145,79	106,08	46,59	112,35
	400	148,62	109,93	47,48	122,12
	300	150,72	112,76	48,13	131,85
	250	75,55	56,63	48,13	138,75
	200	75,15	56,10	48,13	145,66
	150	74,82	55,66	48,13	152,59
	100	74,54	55,29	48,13	159,53
	75	37,02	27,30	48,13	165,08
	50	36,68	26,83	48,13	170,66
	30	29,08	21,10	48,13	175,98
	20	14,39	10,35	48,13	180,77
	10	14,24	10,13	48,13	185,60
0	14,10	9,94	48,13	190,45	
0,85	1200			2,38	54,70
	1000	212,75	65,95	30,08	71,07
		255,10	157,32		

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между батометрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Натяжение троса, кг
0,85	800	293,80	214,95	42,88	86,93
	600	155,85	119,52	48,77	102,42
	500	158,64	123,15	49,83	112,15
	400	160,65	125,72	50,57	121,82
	300	80,35	62,90	51,09	131,47
	250	79,75	62,13	51,09	138,29
	200	79,26	61,50	51,09	145,13
	150	78,86	60,98	51,09	151,99
	100	39,10	30,06	51,09	158,87
	75	38,67	29,50	51,09	164,36
	50	30,61	23,17	51,09	169,89
	30	15,12	11,34	51,09	175,17
	20	14,94	11,09	51,09	179,93
10	14,77	10,87	51,09	184,72	
0				51,09	189,55
0,90	1200	216,04	74,35	2,66	54,71
	1000	268,57	178,16	33,17	71,12
	800	314,18	242,03	46,31	86,91
	600	166,68	133,34	51,88	102,30
	500	169,22	136,50	52,73	111,93
	400	170,96	138,65	53,30	121,52
	300	85,29	69,10	53,69	131,09
	250	84,45	68,06	53,69	137,84
	200	83,78	67,23	53,69	144,63
	150	83,24	66,55	53,69	151,44
	100	41,21	32,76	53,69	158,26
	75	40,69	32,10	53,69	163,71
	50	32,16	25,18	53,69	169,20
30	15,86	12,31	53,69	174,45	
20	15,64	12,03	53,69	179,18	
10	15,44	11,77	53,69	183,95	
0			53,69	188,77	
0,95	1200	219,93	83,38	2,97	54,72
	1000	284,09	200,65	36,26	71,17
	800	336,46	270,33	49,53	86,87
	600	178,05	147,30	54,65	102,16
	500	180,09	149,77	55,27	111,71
	400	181,43	151,38	55,68	121,23
	300	90,27	75,16	55,96	130,74
	250	89,18	73,84	55,96	137,44
	200	88,32	72,81	55,96	144,17
	150	87,64	71,98	55,96	150,94
	100	43,33	35,38	55,96	157,73
	75	42,71	34,63	55,96	163,15
	50	33,71	27,13	55,96	168,61
30	16,60	13,25	55,96	173,84	
20	16,35	12,93	55,96	178,55	
10	16,12	12,64	55,96	183,31	
0			55,96	188,12	

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багометрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Натяжение троса, кг
1,00	1200	224,48	93,08	3,29	54,74
	1000	301,72	224,79	39,33	71,21
	800	360,30	299,48	52,50	86,81
	600	189,69	161,18	57,08	102,02
	500	191,05	162,78	57,48	111,50
	400	191,89	163,77	57,74	120,96
	300	95,23	81,04	57,92	130,42
	250	93,87	79,45	57,92	137,08
	200	92,83	78,22	57,92	143,78
	150	92,02	77,25	57,92	150,52
	100	45,43	37,94	57,92	157,28
	75	44,72	37,08	57,92	162,68
	50	35,25	29,03	57,92	168,13
	30	17,34	14,17	57,92	173,34
	20	17,05	13,81	57,92	178,05
	10	16,79	13,49	57,92	182,81
0				57,92	187,63
1,05	1200	229,78	103,50	3,62	54,76
	1000	321,45	250,56	42,34	71,23
	800	385,26	329,09	55,19	86,74
	600	201,38	174,79	59,19	101,88
	500	201,92	175,41	59,39	111,30
	400	202,23	175,77	59,53	120,72
	300	100,11	86,73	59,63	130,14
	250	98,51	84,87	59,63	136,77
	200	97,30	83,47	59,63	143,45
	150	96,37	82,38	59,63	150,17
	100	47,53	40,42	59,63	156,92
	75	46,73	39,48	59,63	162,31
	50	36,79	30,88	59,63	167,75
	30	18,07	15,05	59,63	172,96
	20	17,75	14,66	59,63	177,68
	10	17,46	14,31	59,63	182,45
0				59,63	187,28
1,10	1200	235,89	114,67	3,98	54,78
	1000	343,20	277,85	45,27	71,24
	800	410,85	358,71	57,61	86,66
	600	212,94	187,98	61,02	101,74
	500	212,59	187,59	61,05	111,12
	400	212,40	187,38	61,09	120,51
	300	104,92	92,24	61,13	129,91
	250	103,07	90,13	61,13	136,52
	200	101,71	88,57	61,13	143,19
	150	100,69	87,39	61,13	149,90
	100	49,61	42,85	61,13	156,65
	75	48,72	41,82	61,13	162,03
	50	38,33	32,70	61,13	167,48
	30	18,81	15,93	61,13	172,70

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
1,10	20	18,44	15,50	61,13	177,42
	10	18,12	15,12	61,13	182,21
	0			61,13	187,06
1,15	1200	242,89	126,66	4,34	54,81
	1000	366,82	306,51	48,10	71,24
	800	436,62	387,97	59,75	86,58
	600	224,23	200,68	62,60	101,61
	500	223,01	199,32	62,60	110,96
	400	222,38	198,62	62,60	120,34
	300	109,66	97,60	62,60	129,72
	250	107,59	95,26	62,60	136,33
	200	106,09	93,57	62,60	142,99
	150	104,99	92,32	62,60	149,70
	100	51,69	45,24	62,60	156,45
	75	50,72	44,13	62,60	161,84
	50	39,86	34,48	62,60	167,29
	30	19,54	16,78	62,60	172,53
	20	19,14	16,32	62,60	177,27
10	18,79	15,91	62,60	182,08	
0			62,60	186,96	
1,20	1200	250,86	139,52	4,73	54,84
	1000	392,08	336,32	50,79	71,23
	800	462,18	416,54	61,63	86,49
	600	235,20	212,87	63,96	101,49
	500	233,19	210,65	63,96	110,83
	400	232,21	209,57	63,96	120,19
	300	114,35	102,84	63,96	129,57
	250	112,07	100,29	63,96	136,18
	200	110,46	98,49	63,96	142,85
	150	109,29	97,18	63,96	149,57
	100	53,78	47,61	63,96	156,32
	75	52,72	46,41	63,96	161,72
	50	41,40	36,25	63,96	167,19
	30	20,27	17,63	63,96	172,44
	20	19,84	17,13	63,96	177,21
10	19,46	16,69	63,96	182,05	
0			63,96	186,96	
1,25	1200	259,86	153,29	5,13	54,87
	1000	418,68	367,00	53,34	71,20
	800	487,24	444,20	63,27	86,40
	600	245,84	224,58	65,14	101,38
	500	243,17	221,65	65,14	110,72
	400	241,93	220,29	65,14	120,08
	300	119,00	107,98	65,14	129,46
	250	116,53	105,25	65,14	136,08
	200	114,82	103,36	65,14	142,76
	150	113,61	102,01	65,14	149,49

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетрами, м, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
1,25	100	55,87	49,96	65,14	156,25
	75	54,73	48,68	65,14	161,67
	50	42,95	38,01	65,14	167,16
	30	21,01	18,48	65,14	172,44
	20	20,54	17,94	65,14	177,23
	10	20,13	17,47	65,14	182,11
	0				65,14
1,30	1200	269,96	168,04	5,54	54,91
	1000	446,29	398,23	55,72	71,17
	800	511,63	470,83	64,69	86,32
	600	256,20	235,87	66,17	101,29
	500	252,99	232,38	66,17	110,63
	400	251,58	230,85	66,17	120,00
	300	123,63	113,07	66,17	129,39
	250	120,98	110,17	66,17	136,03
	200	119,20	108,20	66,17	142,72
	150	117,95	106,82	66,17	149,47
	100	57,98	52,31	66,17	156,25
	75	56,75	50,95	66,17	161,69
	50	44,52	39,77	66,17	167,20
	30	21,76	19,32	66,17	172,50
	20	21,25	18,75	66,17	177,33
10	20,81	18,25	66,17	182,24	
0				66,17	187,23
1,35	1200	281,22	183,80	5,98	54,95
	1000	474,53	429,68	57,94	71,13
	800	535,30	496,46	65,91	86,24
	600	266,31	246,82	67,09	101,22
	500	262,70	242,91	67,09	110,57
	400	261,21	241,30	67,09	119,96
	300	128,26	118,11	67,09	129,36
	250	125,45	115,05	67,09	136,01
	200	123,59	113,02	67,09	142,73
	150	122,32	111,64	67,09	149,49
	100	60,10	54,66	67,09	156,29
	75	58,79	53,21	67,09	161,76
	50	46,09	41,53	67,09	167,30
	30	22,51	20,17	67,09	172,63
	20	21,96	19,55	67,09	177,40
10	21,50	19,03	67,09	182,45	
0				67,09	187,48
1,40	1200	293,69	200,60	6,42	55,00
	1000	503,06	461,04	59,97	71,09
	800	558,25	521,12	66,98	86,18
	600	276,25	257,51	67,91	101,17
	500	272,35	253,32	67,91	110,54
	400	270,83	251,69	67,91	119,94

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между батометрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
1,40	300	132,90	123,14	67,91	129,36
	250	129,93	119,92	67,91	136,03
	200	128,01	117,84	67,91	142,77
	150	126,73	116,45	67,91	149,56
	100	62,25	57,01	67,91	156,38
	75	60,85	55,48	67,91	161,87
	50	47,68	43,29	67,91	167,44
	30	23,27	21,01	67,91	172,81
	20	22,68	20,36	67,91	177,71
	10	22,18	19,80	67,91	182,71
	0				67,91
1,45	1200	307,40	218,48	6,88	55,05
	1000	531,58	492,04	61,83	71,05
	800	580,55	544,94	67,90	86,13
	600	286,06	268,00	68,66	101,14
	500	281,98	263,64	68,66	110,53
	400	280,48	262,04	68,66	119,95
	300	137,55	128,14	68,66	129,39
	250	134,43	124,79	68,66	136,09
	200	132,47	122,67	68,66	142,86
	150	131,18	121,28	68,66	149,67
	100	64,41	59,36	68,66	156,52
	75	62,93	57,75	68,66	162,04
	50	49,29	45,05	68,66	167,64
	30	24,03	21,85	68,66	173,05
	20	23,41	21,17	68,66	177,99
	10	22,88	20,58	68,66	183,04
	0			68,66	188,17
1,50	1200	322,36	237,44	7,36	55,10
	1000	559,81	522,44	63,50	71,02
	800	602,34	568,09	68,71	86,10
	600	295,78	278,35	69,33	101,13
	500	291,60	273,91	69,33	110,55
	400	290,17	272,38	69,33	120,00
	300	142,22	133,14	69,33	129,46
	250	138,96	129,65	69,33	136,19
	200	136,95	127,50	69,33	142,98
	150	135,67	126,12	69,33	149,83
	100	66,59	61,72	69,33	156,70
	75	65,03	60,03	69,33	162,26
	50	50,91	46,82	69,33	167,89
	30	24,80	22,70	69,33	173,33
	20	24,14	21,97	69,33	178,32
	10	23,58	21,36	69,33	183,42
	0			69,33	188,60

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между батометрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
Серия 0—1500 м					
0,25	1500			0,21	54,65
	1200	300,27	11,40	3,73	76,40
	1000	200,63	15,80	5,09	92,45
	800	200,99	19,86	6,04	108,49
	600	201,29	22,77	6,75	124,53
	500	100,74	12,16	6,95	134,87
	400	100,78	12,50	7,13	145,21
	300	100,81	12,78	7,28	155,55
	250	50,41	6,45	7,28	163,03
	200	50,41	6,45	7,28	170,52
	150	50,41	6,44	7,28	178,00
	100	50,41	6,44	7,28	185,49
	75	25,20	3,20	7,28	191,55
	50	25,20	3,18	7,28	197,61
	30	20,16	2,52	7,28	203,39
	20	10,08	1,25	7,28	208,60
10	10,08	1,23	7,28	213,81	
0	10,07	1,22	7,28	219,02	
0,30	1500			0,30	54,65
	1200	300,55	16,43	5,36	76,41
	1000	201,30	22,77	7,31	92,45
	800	202,04	28,61	8,67	108,49
	600	202,68	32,81	9,67	124,52
	500	101,52	17,52	9,96	134,84
	400	101,61	18,00	10,21	145,17
	300	101,68	18,41	10,42	155,49
	250	50,86	9,29	10,42	162,96
	200	50,85	9,28	10,42	170,43
	150	50,85	9,27	10,42	177,90
	100	50,85	9,26	10,42	185,37
	75	25,42	4,61	10,42	191,42
	50	25,41	4,57	10,42	197,47
	30	20,33	3,62	10,42	203,23
	20	10,16	1,79	10,42	208,43
10	10,15	1,77	10,42	213,63	
0	10,15	1,75	10,42	218,82	
0,35	1500			0,40	54,65
	1200	301,02	22,37	7,29	76,41
	1000	202,41	31,02	9,91	92,45
	800	203,78	38,99	11,73	108,48
	600	204,94	44,69	13,06	124,49
	500	102,81	23,86	13,44	134,79
	400	102,96	24,50	13,77	145,10
	300	103,09	25,04	14,05	155,39
	250	51,57	12,63	14,05	162,84
		51,57	12,62		

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багеттрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Натяжение троса, кг
0,35	200				
	150	51,56	12,60	14,05	170,29
	100	51,56	12,59	14,05	177,74
	75	25,77	6,26	14,05	185,18
	50	25,76	6,20	14,05	191,21
	30	20,60	4,92	14,05	197,23
	20	10,29	2,43	14,05	202,98
	10	10,28	2,40	14,05	208,15
	0	10,28	2,37	14,05	213,33
		0			14,05
0,40	1500			0,53	54,65
	1200	301,74	29,25	9,49	76,42
	1000	204,11	40,57	12,87	92,46
	800	206,42	51,00	15,19	108,46
	600	208,37	58,44	16,87	124,45
	500	104,75	31,18	17,34	134,72
	400	104,99	31,99	17,73	144,99
	300	105,21	32,69	18,07	155,25
	250	52,65	16,48	18,07	162,66
	200	52,64	16,45	18,07	170,07
	150	52,63	16,42	18,07	177,49
	100	52,62	16,40	18,07	184,90
	75	26,30	8,15	18,07	190,89
	50	26,27	8,07	18,07	196,89
	30	21,00	6,40	18,07	202,60
	20	10,49	3,16	18,07	207,74
	10	10,48	3,12	18,07	212,89
	0	10,46	3,08	18,07	218,05
0,45	1500			0,67	54,65
	1200	302,79	37,06	11,96	76,43
	1000	206,57	51,46	16,16	92,46
	800	210,23	64,69	18,99	108,44
	600	213,29	74,07	21,00	124,38
	500	107,51	39,48	21,55	134,61
	400	107,88	40,48	22,01	144,83
	300	108,20	41,32	22,40	155,04
	250	54,16	20,82	22,40	162,41
	200	54,14	20,76	22,40	169,77
	150	54,12	20,71	22,40	177,14
	100	54,10	20,66	22,40	184,50
	75	27,03	10,27	22,40	190,45
	50	26,99	10,16	22,40	196,40
	30	21,56	8,05	22,40	202,07
	20	10,76	3,97	22,40	207,18
	10	10,74	3,92	22,40	212,29
	0	10,72	3,87	22,40	217,41
0,50	1500			0,82	54,66
	1200	304,26	45,83	14,69	76,44
	1000	209,99	63,71	19,72	92,45
		215,48	80,08		

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
0,50	800	220,01	91,62	23,05	108,40
	600	111,26	48,77	25,37	124,29
	500	111,77	49,93	25,97	134,46
	400	112,21	50,90	26,47	144,62
	300	56,18	25,61	26,89	154,77
	250	56,14	25,52	26,89	162,07
	200	56,10	25,43	26,89	169,37
	150	56,06	25,35	26,89	176,67
	100	27,99	12,59	26,89	183,98
	75	27,93	12,45	26,89	189,87
	50	22,29	9,85	26,89	195,76
	30	11,12	4,86	26,89	201,38
	20	11,09	4,79	26,89	206,44
	10	11,06	4,73	26,89	211,50
0				26,89	216,57
0,55	1500	306,23	55,57	1,00	54,66
	1200	214,57	77,38	17,64	76,45
	1000	222,44	97,24	23,51	92,45
	800	228,81	111,08	27,29	108,35
	600	116,11	59,01	29,85	124,16
	500	116,77	60,30	30,47	134,26
	400	117,33	61,37	30,98	144,34
	300	58,74	30,84	31,40	154,41
	250	58,66	30,68	31,40	161,63
	200	58,59	30,54	31,40	168,86
	150	58,52	30,41	31,40	176,09
	100	29,20	15,08	31,40	183,33
	75	29,10	14,90	31,40	189,15
	50	23,21	11,78	31,40	194,98
30	11,56	5,81	31,40	200,53	
20	11,52	5,72	31,40	205,53	
10	11,48	5,64	31,40	210,54	
0				31,40	215,56
0,60	1500	308,82	66,32	1,18	54,66
	1200	220,52	92,53	20,79	76,47
	1000	231,38	116,19	27,46	92,43
	800	239,91	132,43	31,60	108,27
	600	122,15	70,15	34,30	124,00
	500	122,94	71,51	34,90	134,01
	400	123,59	72,63	35,39	144,00
	300	61,86	36,42	35,79	153,98
	250	61,71	36,17	35,79	161,11
	200	61,58	35,95	35,79	168,26
	150	61,47	35,76	35,79	175,40
	100	30,64	17,71	35,79	182,56
	75	30,51	17,48	35,79	188,30
	50	24,30	13,80	35,79	194,06
30	12,09	6,80	35,79	199,55	

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между батометрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
0,60	20	12,03	6,69	35,79	204,48
	10		6,59	35,79	209,43
	0	11,98		35,79	214,40
0,65	1500	312,15	78,12	1,39	54,67
	1200	228,08	109,22	24,10	76,49
	1000	242,50	136,98	31,48	92,41
	800	253,44	155,59	35,87	108,16
	600	129,39	82,11	38,61	123,80
	500	130,24	83,44	39,15	133,71
	400	130,94	84,52	39,58	143,61
	300	65,48	42,29	39,93	153,48
	250	65,25	41,92	39,93	160,52
	200	65,04	41,59	39,93	167,57
	150	64,85	41,30	39,93	174,64
	100	32,29	20,43	39,93	181,71
	75	32,10	20,14	39,93	187,37
	50	25,54	15,88	39,93	193,06
	30	12,69	7,81	39,93	198,47
	20	12,61	7,68	39,93	203,34
	10	12,53	7,56	39,93	208,23
0			39,93	213,14	
0,70	1500	316,34	91,01	1,61	54,67
	1200	237,45	127,54	27,54	76,50
	1000	255,97	159,58	35,50	92,37
	800	269,39	180,41	39,99	108,03
	600	137,75	94,73	42,67	123,56
	500	138,57	95,92	43,11	133,37
	400	139,22	96,85	43,46	143,16
	300	69,54	48,33	43,73	152,94
	250	69,17	47,80	43,73	159,88
	200	68,86	47,34	43,73	166,84
	150	68,58	46,94	43,73	173,82
	100	34,10	23,19	43,73	180,81
	75	33,85	22,82	43,73	186,40
	50	26,89	17,98	43,73	192,01
	30	13,34	8,83	43,73	197,36
	20	13,24	8,67	43,73	202,17
	10	13,14	8,52	43,73	207,01
0			43,73	211,86	
0,75	1500	321,53	105,05	1,85	54,68
	1200	248,82	147,54	31,05	76,51
	1000	271,83	183,92	39,43	92,31
	800	287,59	206,59	43,89	107,87
	600	147,06	107,83	46,40	123,29
	500	147,72	108,72	46,71	132,99
	400	148,22	109,40	46,95	142,68
	300	73,91	54,43	47,14	152,37

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
0,75	250			47,14	159,22
	200	73,39	53,72	47,14	166,10
	150	72,94	53,11	47,14	173,00
	100	72,56	52,58	47,14	179,92
	75	36,02	25,93	47,14	185,44
	50	35,70	25,49	47,14	190,99
	30	28,32	20,05	47,14	196,28
	20	14,03	9,84	47,14	201,04
	10	13,90	9,65	47,14	205,82
	0	13,78	9,48	47,14	210,63
0,80	1500			2,10	54,69
	1200	327,85	120,30	34,59	76,51
	1000	262,36	169,28	43,21	92,22
	800	290,02	209,86	47,48	107,68
	600	307,72	233,79	49,73	123,00
	500	157,10	121,16	49,90	132,60
	400	157,44	121,60	50,03	142,20
	300	157,70	121,93	50,13	151,80
	250	78,48	60,49	50,13	158,58
	200	77,77	59,57	50,13	165,38
	150	77,18	58,79	50,13	172,22
	100	76,67	58,13	50,13	179,07
	75	38,01	28,63	50,13	184,53
	50	37,62	28,11	50,13	190,03
	30	29,80	22,09	50,13	195,27
	20	14,74	10,83	50,13	199,98
	10	14,58	10,61	50,13	204,73
0	14,43	10,40	50,13	209,51	
0,85	1500			2,38	54,70
	1200	335,46	136,85	38,11	76,49
	1000	278,15	192,78	46,76	92,12
	800	310,34	237,14	50,72	107,47
	600	329,29	261,54	52,67	122,69
	500	167,60	134,49	52,69	132,21
	400	167,49	134,36	52,72	141,73
	300	167,41	134,26	52,74	151,26
	250	83,15	66,43	52,74	157,97
	200	82,23	65,28	52,74	164,72
	150	81,48	64,33	52,74	171,49
	100	80,85	63,53	52,74	178,30
	75	40,02	31,26	52,74	183,71
	50	39,55	30,65	52,74	189,17
	30	31,29	24,86	52,74	194,38
	20	15,45	11,78	52,74	199,06
	10	15,26	11,53	52,74	203,78
0	15,09	11,30	52,74	208,54	

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между батометрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Напряжение троса, кг
0,90	1500	344,51	154,78	2,66	54,71
	1200	296,22	218,00	41,56	76,47
	1000	332,44	265,40	50,03	92,00
	800	351,79	289,35	53,60	107,25
	600	178,29	147,60	55,23	122,39
	500	177,63	146,81	55,23	131,83
	400	177,18	146,26	55,23	141,29
	300	87,82	72,20	55,23	150,76
	250	86,70	70,83	55,23	157,42
	200	85,78	69,70	55,23	164,12
	150	85,03	68,78	55,23	170,86
	100	42,04	33,80	55,23	177,62
	75	41,49	33,12	55,23	183,01
	50	32,78	25,97	55,23	188,43
	30	16,17	12,71	55,23	193,62
	20	15,95	12,42	55,23	198,28
10	15,75	12,16	55,23	202,99	
0				55,23	207,74
0,95	1500	355,15	174,17	2,97	54,72
	1200	316,51	244,82	44,89	76,43
	1000	355,86	294,22	53,01	91,86
	800	374,69	316,80	56,11	107,03
	600	188,97	160,34	57,42	122,09
	500	187,71	158,85	57,42	131,48
	400	186,88	157,87	57,42	140,89
	300	92,46	77,78	57,42	150,31
	250	91,13	76,19	57,42	156,94
	200	90,07	74,91	57,42	163,61
	150	89,20	73,87	57,42	170,32
	100	44,06	36,28	57,42	177,06
	75	43,43	35,51	57,42	182,42
	50	34,27	27,83	57,42	187,83
	30	16,88	13,60	57,42	193,00
	20	16,63	13,29	57,42	197,65
10	16,40	13,00	57,42	202,36	
0				57,42	207,11
1,00	1500	367,52	195,12	3,29	54,74
	1200	338,85	273,06	48,07	76,39
	1000	380,11	323,13	55,66	91,72
	800	397,55	343,53	58,29	106,81
	600	199,50	172,62	59,32	121,82
	500	197,64	170,47	59,32	131,17
	400	196,46	169,11	59,32	140,54
	300	97,06	83,19	59,32	149,94
	250	95,53	81,40	59,32	156,54
	200	94,32	79,98	59,32	163,19
	150	93,36	78,84	59,32	169,88
100	46,07	38,70	59,32	176,60	

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Натяжение троса, кг
1,00	75	45,36	37,85	59,32	181,95
	50	35,76	29,65	59,32	187,35
	30	17,60	14,48	59,32	192,52
	20	17,31	14,13	59,32	197,17
	10	17,06	13,82	59,32	201,88
	0				59,32
1,05	1500	381,77	217,71	3,62	54,76
	1200	362,94	302,43	51,05	76,33
	1000	404,66	351,69	58,00	91,57
	800	420,08	369,37	60,16	106,61
	600	209,81	184,44	60,95	121,58
	500	207,40	181,70	60,95	130,90
	400	205,93	180,02	60,95	140,25
	300	101,61	88,46	60,95	149,62
	250	99,89	86,47	60,95	156,21
	200	98,56	84,94	60,95	162,85
	150	97,52	83,72	60,95	169,53
	100	48,09	41,08	60,95	176,24
	75	47,30	40,15	60,95	181,59
	50	37,26	31,44	60,95	186,99
	30	18,31	15,34	60,95	192,16
	20	18,00	14,96	60,95	196,83
10	17,71	14,62	60,95	201,55	
0				60,95	206,33
1,10	1500	398,00	242,02	3,98	54,78
	1200	388,41	332,58	53,81	76,26
	1000	429,10	379,56	60,04	91,43
	800	442,12	394,26	61,77	106,42
	600	219,91	195,85	62,37	121,37
	500	217,01	192,59	62,37	130,67
	400	215,31	190,68	62,37	140,01
	300	106,13	93,62	62,37	149,38
	250	104,24	91,46	62,37	155,96
	200	102,80	89,82	62,37	162,59
	150	101,68	88,54	62,37	169,27
	100	50,11	43,43	62,37	175,98
	75	49,25	42,43	62,37	181,34
	50	38,76	33,20	62,37	186,75
	30	19,03	16,20	62,37	191,93
	20	18,69	15,78	62,37	196,61
10	18,38	15,42	62,37	201,35	
0				62,37	206,15
1,15	1500	416,30	268,09	4,34	54,81
	1200	414,83	363,10	56,34	76,19
	1000	453,11	406,51	61,80	91,30
	800	463,63	418,25	63,17	106,27
	600	229,81	206,91	63,62	121,20

Продолж. прил. 2

Скорость буксировки, м/с	Стандартный горизонт, м	Расстояние между приборами (по тросу), м	Горизонтальное расстояние между багетметрами, м	Угол отклонения троса от вертикали, град.	Натяжение троса, кг
1,15	500	226,50	203,23	63,62	130,50
	400	224,65	201,16	63,62	139,83
	300	110,65	98,71	63,62	149,19
	250	108,58	96,39	63,62	155,77
	200	107,04	94,65	63,62	162,41
	150	105,87	93,32	63,62	169,10
	100	52,14	45,76	63,62	175,82
	75	51,21	44,69	63,62	181,18
	50	40,28	34,96	63,62	186,60
	30	19,76	17,04	63,62	191,80
	20	19,38	16,60	63,62	196,50
	10	19,04	16,20	63,62	201,27
	0			63,62	206,10
1,20	1500	436,73	295,96	4,73	54,84
	1200	441,74	393,59	58,63	76,13
	1000	476,51	432,44	63,31	91,19
	800	484,68	441,46	64,38	106,14
	600	239,57	217,70	64,74	121,07
	500	235,93	213,68	64,74	130,37
	400	233,97	211,52	64,74	139,70
	300	115,17	103,75	64,74	149,07
	250	112,94	101,27	64,74	155,66
	200	111,31	99,45	64,74	162,31
	150	110,09	98,08	64,74	169,00
	100	54,20	48,09	64,74	175,73
	75	53,19	46,94	64,74	181,11
50	41,81	36,71	64,74	186,55	
30	20,49	17,89	64,74	191,76	
20	20,08	17,41	64,74	196,49	
10	19,71	16,99	64,74	201,29	
0			64,74	206,15	
1,25	1500	459,29	325,60	5,13	54,87
	1200	468,71	423,66	60,68	76,07
	1000	499,25	457,38	64,62	91,10
	800	505,35	464,06	65,45	106,04
	600	249,24	228,29	64,74	120,97
	500	245,33	224,01	65,74	130,28
	400	243,32	221,81	65,74	139,63
	300	119,70	108,76	65,74	149,00
	250	117,33	106,14	65,74	155,60
	200	115,62	104,24	65,74	162,27
	150	114,35	102,84	65,74	168,97
	100	56,27	50,42	65,74	175,72
	75	55,19	49,20	65,74	181,11
50	43,35	38,46	65,74	186,58	
30	21,23	18,73	65,74	191,82	
20	20,78	18,22	65,74	196,58	
10	20,39	17,77	65,74	201,41	
0			65,74	206,31	