

64 8724

ЛАГ ИЭЛ-2М2

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ММММ.462522.002-01 РЭ

Содержание

1 Описание и работа лага	4
1.1 Назначение изделия	4
1.2 Технические характеристики.....	4
1.3 Состав лага.....	6
1.4 Устройство и работа.....	7
1.5 Подготовка и порядок работы.....	10
1.6 Маркировка.....	14
2 Техническое обслуживание.....	15
2.1 Общие указания.....	15
2.2 Меры безопасности.....	15
2.3 Проверка технического состояния лага	15
2.4 Систематическое обслуживание	17
2.5 Нормы расхода материалов на техническое обслуживание	17
3 Хранение и транспортирование.....	18
4 Утилизация	19
Приложение А Рисунки	20
Приложение Б Пример расчета при калибровке лага.....	24а

Перв. примен. ММММ.462522.002-01

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл. 123722

17	Зам.	ММММ.350-2016		24.06
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ММММ.462522.002-01 РЭ

**Лаг ИЭЛ-2М2
Руководство по
эксплуатации**

	Лит.		Лист		Листов
01			2		29

1 Описание и работа лага

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Лаг является судовым навигационным прибором и предназначен для измерения скорости судна относительно воды, вычисления пройденного расстояния и выдачи этих данных в судовые посты и системы, а также выдачи информации о скорости и пройденном расстоянии в судовые системы через интерфейсы в стандарте IEC-1162.

1.1.2 Лаг рассчитан для работы в следующих условиях:

- при температуре забортной воды от минус 4 до плюс 36 °С и солёности воды от 0,1 до 38 ‰;

- при температуре воздуха в помещениях, где установлены приборы, от минус 15 до плюс 55 °С;

- при относительной влажности окружающего воздуха до 98 % и температуре 40 °С

1.1.3 Лаг сохраняет работоспособность после воздействия следующих условий:

- температуры окружающего воздуха от минус 60 до 70 °С при отключенном электропитании;

- кратковременных отклонений (до 5 с) напряжения судовой сети от 20 % до минус 30 % и частоты до ± 10 % от номинальных значений;

- перерыв электропитания длительностью до 1 с.

1.1.4 Приборы лага не требуют специального охлаждения.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Лаг обеспечивает измерение скорости судна относительно воды в диапазоне от минус 10 до плюс 60 уз.

1.2.2 Инструментальная погрешность счетно-решающей схемы лага (прибор ПЦ) по скорости в зависимости от температуры окружающего воздуха в помещении не превышает значений, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Скорость судна, уз.	Инструментальная погрешность ΔV , уз	
	температура от 0 до плюс 55 °С	температура от 0 до минус 15 °С
От 0 до 60	$\pm 0,15$	$\pm 0,20$

1.2.3 Остаточные погрешности лага по скорости после калибровки на мерном полигоне не превышают значений, приведенных в таблице 2.

Изн. № подл.	123722
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Изн. № дубл.	
Подп. и дата	

Изн. № подл.	8	Зам.	ММММ.358-2012		6/22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ММММ.462522.002-01 РЭ

Лист

4

Таблица 2

Скорость судна, уз	от 0 до 10	от 10 до 20	от 20 до 30	от 30 до 60
ΔV доп.	$\pm 0,2$ уз	± 2 %	± 2 %	± 2 %

Примечания

1 Остаточные погрешности обеспечиваются при солености забортной воды свыше 2 ‰ и использования для калибровки лага средств (визуальных мерных линий, радиотехнических станции и др.), позволяющих определить скорость судна на пробегах со средней квадратичной погрешностью $\delta \leq 0,25$ %;

2 При температуре от 0 до минус 15 °С допускается увеличение остаточных погрешностей из расчета 0,03 в узлах на каждые 0,1 ‰ сверх $\pm 0,2$ %.

1.2.4 Лаг обеспечивает вычисление пройденного расстояния в диапазоне от 0 до 9999,9 мили с погрешностью не более +2 % - от действительного расстояния, пройденного судном в течение часа или +0,2 миль на каждый час, в зависимости от того, что больше - в условиях судна, при отсутствии эффектов мелководья, ветра, течения, прилива, отлива или ± 1 % при условии ручного задания скорости.

1.2.5 Лаг обеспечивает возможность ввода поправок, компенсирующих разброс чувствительности датчиков скорости и условий их установки:

- линейной - в виде прямой линии с регулируемым углом наклона.
- нелинейной - в виде ломаной линии с числом отрезков до семи.

1.2.6 В схеме лага предусмотрено регулируемое сглаживание флуктуаций текущего значения скорости.

1.2.7 Питание лага осуществляется от судовой сети однофазным переменным током частотой 50 Гц и напряжением 220 В и постоянным током напряжением 24 В.

Мощность, потребляемая приборами лага, должна быть не более 50 Вт без РЦ. Мощность потребляемая РЦ - не более 2,0 Вт.

1.2.8 Электрическое сопротивление изоляции цепей питания лага в судовых условиях - не менее 1 МОм.

1.2.9 Лаг начинает работу сразу после включения и обеспечивает измерение скорости с указанными в п. 1.2.3 погрешностями не позже, чем через 3 мин после включения.

1.2.10 Индикация скорости судна осуществляется на приборе центральном и репитерах на цифровых табло.

Инв. № подл. 123722	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ММММ.462522.002-01 РЭ	Лист 5				
							8	Зам.	ММММ.358-2012	6122
							Изм.	Лист	№ докум.	Подп.

Индикация скорости в рейсе осуществляется на трех разрядах (с дискретностью 0,1 уз). Тестовые проверки осуществляются с включением дополнительного разряда сотых долей узла.

Отсчет пройденного расстояния осуществляется на пятиразрядном цифровом табло с дискретностью 0,1 мили.

В случае неисправности измерительной части лага выдача данных потребителю может осуществляться в ручном режиме по данным от других источников данных о скорости, прямых или косвенных (например, по количеству оборотов двигателя).

1.2.11 Лаг обеспечивает выдачу потребителям данных о скорости и пройденном расстоянии в стандарте IEC 1162-1 в кодах RS422 и RS232, а также данные о скорости в виде последовательности импульсов с ценой 200 импульсов на морскую милю.

1.2.12 При поставке с ПЦ с ДУ лаг обеспечивает дистанционное управление по интерфейсу RS-422 (EIA-422), которое соответствует управлению с клавиатуры прибора ПЦ.

Дистанционное управление осуществляется посредством выдачи в изделие по независимым дублированным линиям связи интерфейса соответствующих команд управления. Команды, поступающие по разным линиям связи, должны выполняться изделием последовательно по мере их поступления.

Команды управления выдаются в изделие по мере необходимости, но не чаще одного раза в секунду по каждой линии связи.

Примечание – Отсутствие команд дистанционного управления не должно приводить к сбоям в работе изделия. В случае отсутствия управления изделие должно работать в режиме, определяемом текущими значениями переменных в памяти изделия.

1.2.13 Масса изделия, кг:

- прибор центральный ПЦ – 2,1;
- репитер цифровой РЦ - 1,1;
- измерительный преобразователь скорости ИПС- 3,6;
- блок питания и сопряжения БПС – 9,2.

Габаритные размеры, мм:

- прибор центральный ПЦ - 245x145x75;
- репитер цифровой РЦ – 176x133x77;
- измерительный преобразователь скорости ИПС – 210x260x109;
- блок питания и сопряжения БПС – 290x274x157.

Массы и габаритные размеры приборов комплекта ИППС приводятся в паспортах комплектов ИППС.

1.3 Состав лага

1.3.1 В состав лага входят:

Изн. № подл.	123722
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Изн. № дубл.	
Подп. и дата	

Изн. № подл.	14	Зам.	ММММ.389-2015	ОБДБ
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ММММ.462522.002-01 РЭ

Лист

6

Комплект ИППС - индукционный первичный преобразователь скорости – 1 комплект*;
 Прибор 9 – 1 комплект*;
 ИПС – измерительный преобразователь скорости – 1 комплект;
 ПЦ - прибор центральный - 1 комплект;
 РЦ - репитер цифровой – 1 комплект**;
 БПС – прибор питания и сопряжения – 1 комплект***;
 Комплект ЭД (эксплуатационной документации) - 1 комплект;
 Комплект кабельных частей разъемов - 1 комплект;
 Комплект запасных частей - 1 комплект;
 Комплект инструмента и принадлежностей – 1 комплект;
 Ведомость одиночного комплекта ЗИП – 1 комплект.

* по спец заказу до 1 комплекта; ** по спец. заказу до 8 комплектов; *** по спец заказу до 2 комплектов.

1.3.2 Состав комплекта ИППС приводится в его паспорте.

1.3.3 В составе лага могут быть использованы до четырех дополнительных репитеров, предназначенных для отображения данных о скорости непосредственно на посту у потребителей, расположенных на расстоянии до 150 м от БПС, и до двух БПС.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Работа лага основана на использовании явления электромагнитной индукции. При движении судна в объеме забортной воды, охваченном переменным магнитным полем датчика скорости ИППС, наводится ЭДС, величина которой пропорциональна скорости перемещения воды, охваченной магнитным полем, а, следовательно, и судна. ЭДС, возникающая в потоке, измеряется при помощи двух электродов датчика ИППС.

1.4.2 Прибор ИПС предназначен для усиления, обработки и оцифровки первичного сигнала скорости. Передача сигналов от прибора ИПС к БПС осуществляется по магистральному кабелю на расстояние до 100 м.

Прибор ИПС (рис.2) выполнен в виде коробки с двумя сальниками. Доступ внутрь осуществляется через герметичную крышку. Внутри прибора размещаются одна плата предварительного усилителя с АЦП и микро ЭВМ и одна плата блока питания.

1.4.3 Прибор центральный (рис.1) содержит микропроцессор, обрабатывающий цифровой сигнал, поступающий от прибора ИПС, и вычисляющий значения скорости и пути с учетом введенных поправок на скорость течения и характеристику датчика скорости.

Прибор центральный формирует выходные сигналы скорости и пройденного расстояния в виде ИЕС 1162-1 кода, а также выдает данные о скорости на репитеры.

1.4.4 На корпусе прибора центрального находится панель управления. Размещение органов управления и контроля приводится на рис. 1.

Прибор центральный лага имеет следующие основные режимы работы:

Инд. № подл.	123722
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

12	Зам.	ММММ.132-2015		ВСОБ
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ММММ.462522.002-01 РЭ

Лист

7

- режим РАБОТА - основной рабочий режим, в котором происходит измерение скорости. Включенному состоянию соответствует индикатор РАБОТА. В режиме РАБОТА сохранение вычисленного пути происходит автоматически каждые 8 мин. В этот режим лаг переходит при подаче питания;

- режим ОТКАЗ – в этот режим прибор переходит самостоятельно, если средствами встроенной диагностики обнаружена неисправность. При этом загорается индикатор ОТКАЗ, появляется звуковой сигнал. На ПЦ и цифровых репитерах начинает мигать точка на индикаторе десятых долей узлов, данные о скорости прекращают передаваться потребителям;

- режим ВВОД ТЕЧ – используется для задания при помощи кнопок «+» и «-» ручную поправки на скорость течения. Эта постоянная поправка добавляется к измеренному значению скорости;

- режим ВВОД РУЧН.- режим ручного ввода скорости. Используется при невозможности измерения скорости по причине неисправности приборов ИПС, 9 или 9Д. Этому режиму соответствует кнопка и индикатор ВВОД РУЧН. Позволяет при помощи кнопок «+» и «-» ручную задать значение скорости для обеспечения работы потребителей данных о скорости;

- режим ТЕСТ СИГН - режим определения кода отказа. При нажатии и удержании кнопки ТЕСТ СИГН на табло "МИЛИ" выводится код отказа;

- режим ТЕСТ ИНД – тест индикаторов. В него прибор входит при нажатии и удерживании кнопки ИНД;

- режим МИЛИ СБРОС. При нажатии и удерживании в течение более 5 с кнопки счетчик пройденного пути обнуляется;

- режим МИЛИ СТОП. При нажатии кнопки счетчик пройденного пути останавливается, загорается индикатор, последнее значение пути сохраняется в энергонезависимой памяти. Для продолжения отсчета следует повторно нажать кнопку.

Кнопки управления служебными режимами лага находятся под защитной крышкой:

- режим "00,0" - индикация сотых долей узла. Включенному состоянию соответствует индикатор "0,00". Используется только при настройке. При этом сотые доли узла индицируются в старшем разряде индикаторе МИЛИ. Прибор стартует с отключенным режимом "00,0";

- режим >0< - списание нуля измерительного тракта. При удержании этой кнопки при помощи реле в приборе ИПС происходит закорачивание входа измерительного тракта

Изн. № подл.	123722
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Изн. № дубл.	
Подп. и дата	

17	Зам.	ММММ.350-2016		24.06
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ММММ.462522.002-01 РЭ

Лист

8

скорости, что соответствует отсутствию сигнала скорости от датчика. При удержании кнопки в течении 10 секунд это значение запоминается как нулевая скорость;

- ЛИН - режим ввода линейной тарировки. Используется при калибровке лага для ввода линейной мультипликативной поправки для вычисления скорости. Включенному состоянию соответствует индикатор ЛИН;

НЕЛИН - нелинейная тарировка. Этому режиму соответствует индикатор НЕЛИН. Вход и выход из режима ввода осуществляется нажатием кнопки НЕЛИН.

В этом режиме имеется группа дополнительных режимов. Перебор дополнительных режимов осуществляется нажатием кнопки РЕЖИМ. Названия дополнительных режимов индицируются на табло "МИЛИ", а регулируемый параметр индицируется на табло "УЗЛЫ". Увеличение или уменьшение регулируемого параметра осуществляется нажатиями кнопок "+" и "-". При удерживании в нажатом состоянии кнопки "+" или "-" более 2 сек стартует автоматическое увеличение или уменьшение регулируемого параметра.

Прибор центральный имеет дополнительные режимы при включенном индикаторе НЕЛИН:

УСР - режим ввода степени усреднения измеряемой скорости. Параметр устанавливается в диапазоне 1,0...50,0, причем значению 1,0 соответствует наименьшее, а значению 50,0 – наибольшее сглаживание замеров скорости. После выхода из корректировки значение сохраняется в энергонезависимой памяти.

Дополнительные режимы ввода нелинейного мультипликативного коэффициента предназначены для более точной регулировки лага в определенных диапазонах скоростей, если единый линейный коэффициент не обеспечивает достаточной точности измерений. Для приборов ПЦ различных исполнений работа в этом подрежиме отличается.

При нажатии кнопки ЛИН и потом РЕЖ лаг с ПЦ в исполнении ММММ.408112.009 (ММММ.408112.009-01) переходит в служебный режим работы с учетом только линейного коэффициента, нелинейные коэффициенты не используются при расчете скорости. Признаком нахождения в этом режиме является мигающий индикатор РАБОТА. Режим применяется только при калибровке лага на мерной линии. Выход из режима повторным нажатием кнопки ЛИН.

На панели управления прибора ПЦ также расположена кнопка ступенчатой регулировки яркости свечения табло пути и скорости.

Регулировка яркости индикаторов режимов для ПЦ в исполнении ММММ.408112.009 (ММММ.408112.009-01) производится удержанием кнопки ИНД при включении питания. При этом на табло загорается индикация «ind» и регулировка яркости производится кнопками «+» и «-». Выход из регулировки – выключением питания.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
123722				

					ММММ.462522.002-01 РЭ	Лист
17	Зам.	ММММ.350-2016		24.06		9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.4.5 Прибор питания и сопряжения БПС (рис. 3) предназначен для преобразования напряжения бортовой сети в напряжение, необходимое для питания лага, и коммутацию от прибора ПЦ к потребителям (РЦ и внешние устройства). С целью увеличения количества потребителей допускается последовательное подключения приборов БПС.

В зависимости от напряжения бортовой сети необходимо включить соответствующий тумблер или оба одновременно, подача питания на приборы лага в этом случае осуществляется автоматически. На передней панели размещены предохранители приборов ПЦ и РЦ. На боковых поверхностях прибора размещены разъемы для подключения репитеров и интерфейсов в кодах RS 232 RS422 и «200 имп. на м. милю».

1.4.6 Общий вид лага ИЭЛ-2М2 приведен на рис. 4, прибора РЦ на рис. 5.

1.5 Подготовка и порядок работы

1.5.1 Эксплуатационные ограничения:

- 1) длина соединительного кабеля между ИПС и 9Д должна быть не более 10 м;
- 2) длина соединительного кабеля между ИПС и БПС должна быть не более 100 м;
- 3) длина кабеля между БПС и ПЦ должна быть не более 15 м;
- 4) длина кабеля между БПС и РЦ – не более 500 м.

1.5.2 Подготовка лага к использованию

Соединить приборы лага согласно схеме ММММ.462522.002-01 Э4, соблюдая п.1.5.1, приборы ПЦ, РЦ, БПС могут крепиться как на вертикальных, так и горизонтальных плоскостях.

Примечание – Для повышения точности замеров длина кабеля прибора 9Д должна быть по возможности меньше.

Надежно заземлить корпус каждого прибора (кроме 9Д).

1.5.3 Лаг, поступивший от предприятия - поставщика, рассчитан на напряжение сети 220 В и 24 В.

1.5.4 Убедиться, что прибор 9Д установлен в клинкет в правильной ориентации, выверен по глубине, не имеет повреждений и грязи на серебряных контактах.

Включить лаг, переведя тумблер питания на приборе БПС в положение ВКЛ. При этом должны загореться:

- индикатор питания на приборе БПС в зависимости от поданного питания 220 В или 24 В;
- на приборе ПЦ индикатор РАБОТА и цифры на табло "УЗЛЫ" и "МИЛИ";
- индикаторы на репитерах.

1.5.5 Измерение скорости и пройденного расстояния в режиме РАБОТА производится автоматически.

1.5.6 Ручная установка скорости

Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
123722			

18	Зам.	ММММ.430-2016		2326
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ММММ.462522.002-01 РЭ

Лист

10

1.5.6.1 Нажатием кнопки установить режим РУЧН. Индикатор РАБОТА должен погаснуть, а индикатор РУЧН. должен засветиться. С помощью кнопок "+" и "-" установить необходимую величину скорости. Выход – повторным нажатием РУЧН.

1.5.7 Ввод поправки на течение.

1.5.7.1 Установить режим ввода поправки на течение кнопкой ТЕЧ. Загорается индикатор ТЕЧ. Кнопками "+" и "-" установить необходимую величину поправки. Перейти в режим РАБОТА. Выход и сохранение значения – повторным нажатием ТЕЧ.

1.5.8 Калибровка лага.

1.5.8.1 Калибровка лага производится:

- при вводе лага в эксплуатацию;
- при периодическом, не реже одного раза в год, контроле основных технических характеристик лага;

- при замене датчика скорости (прибора 9Д (прибора 9)) или прибора ИПС.

1.5.8.2 Калибровка лага включает в себя:

- установку рабочего нуля лага;
- определение начальных погрешностей;
- расчет и ввод линейных и нелинейных поправок;
- определение остаточных погрешностей.

Результаты калибровки записать в Приложение А формуляра ММММ.462522.002-01 ФО.

1.5.9 Калибровка лага в судовых условиях.

Определение начальных и остаточных погрешностей на ходу судна должно производиться на скоростях, соответствующих основным режимам плавания судна. Определение истинных скоростей судна производится на мерной линии с соблюдением следующих условий:

- волнение моря - не более двух баллов (при водоизмещении судна до 1000 т.) или не более трех баллов (при водоизмещении судна свыше 1000 т.);

- число оборотов и шаг винтов на режиме хода и курс должны удерживаться возможно более постоянными;

- время набора скорости должно быть достаточным для установления постоянной скорости движения судна к моменту начала измерений на пробеге;

- пробеги на каждом режиме хода должны проводить на одном и том же участке мерной линии в прямом и обратном направлениях. Число пробегов на режиме хода – два. Третий пробег – контрольный. При неравномерном течении и скорости ветра количество пробегов может быть увеличено.

- длина мерных участков должна обеспечивать равномерное движение на протяжении не менее 200 секунд.

Инва. № подл.	123722
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инва. № дубл.	
Подп. и дата	

17	Зам.	ММММ.350-2016		24.07
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Перед началом калибровки:

- проверить все коммутации и рабочее состояние приборов лага;
- убедиться в правильности установки датчика скорости и чистоте его электродов, прибор 9Д должен быть установлен заподлицо с днищем судна;
- включить лаг. При этом должен засветиться индикатор «РАБОТА»

1.5.9.1 Установка рабочего нуля лага.

Производится нажатием и удержанием кнопки >0< в течение более чем 10 сек. При этом датчик скорости (прибор 9Д) отключается, входные линии прибора ИПС закорачиваются при помощи реле, и лаг запоминает состояние отсутствие сигнала скорости как нулевую скорость. После отпущения кнопки показания скорости восстанавливаются. В условиях мелководья, наличия внешних электромагнитных полей, особенно у причала, возможны незначительные остаточные показания погрешности измерения скорости, что не является неисправностью.

1.5.9.2 Определение линейного коэффициента лага.

Перевести прибор в режим нелинейной тарировки, нажав кнопку НЕЛИН.

Для ПЦ исполнения ММММ.408112.009-02 при помощи кнопок РЕЖ, «+», «-» установить все нелинейные коэффициенты равными 40,0.

Для ПЦ исполнения ММММ.408112.009 (ММММ.408112.009-01) при помощи кнопок РЕЖ, и «-» очистить все нелинейные поправки.

Степень усреднения (при надписи УСР на индикаторе МИЛИ) установить равной 5,0 (зависит от гидродинамических условий судна).

Выйти из режима нелинейной калибровки при помощи кнопки НЕЛИН.

Перейти в режим ЛИН. Считать текущее значение линейного коэффициента L_c (например, 750,0);

Для определения начальной погрешности на ходу выйти в режим РАБОТА повторным нажатием кнопки ЛИН.

Определение начальной погрешности и вычисление линейного коэффициента лага производится обычно на самом полном ходу судна.

Вывести судно на мерную линию, установить постоянные обороты и шаг винтов, дождаться стабилизации показаний лага и скорости судна. В момент прохождения первого створа начать замер времени при помощи 2-х секундомеров одновременно и отпустить кнопку «СБРОС» лага, запустив счет пройденного расстояния.

В момент прохождения второго створа мерной линии остановить счет времени первого секундомера. В момент появления на индикаторе МИЛИ пути, соответствующего длине мерной линии, остановить счет второго секундомера.

Инд. № подл.	Инд. № дубл.	Взм. инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата
123722				

17	Зам.	ММММ.350-2016		24.11.16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ММММ.462522.002-01 РЭ

Лист
12

С целью уменьшения ошибки от течения и ветра повторить замер, не меняя оборотов и шаг винтов, пройти ту же мерную линию в обратном направлении.

Вычислить среднее время пробега дистанции мерной линии в прямом и обратном направлении по лагу:

$$T_{\text{Л}} = \frac{\sum t_{i\text{Л}}}{n},$$

где n – количество пробегов (n=2),

$t_{i\text{Л}}$ - время прохождения соответствующего участка по лагу.

Вычислить среднее истинное время пробега в прямом и обратном направлении.

$$T_{\text{И}} = \frac{\sum t_{i\text{И}}}{n}$$

Вычислить новое значение Л линейного коэффициента по формуле:

$$L = \frac{T_{\text{Л}}}{T_{\text{И}}} \cdot L_c,$$

где L_c - старое значение коэффициента.

Например, если среднее время пробега дистанции в 1 милю на текущей скорости составило $T_{\text{И}}=200$ секунд, а по индикатору лага миля пройдена за $T_{\text{Л}} = 210$ секунд, то при текущем значении линейного коэффициента 750 его новое значение должно составить:

$$L = \frac{210}{200} \cdot 750 = 787,5$$

Вычисленное значение линейного коэффициента вести в прибор ПЦ.

Проверить правильность показаний лага на той же скорости на прямом и обратном курсах.

1.5.9.3 Определение начальных погрешностей лага.

Проверить начальную погрешность показаний скорости лага. Скорости следует выбирать такие, чтобы они попадали в каждый из доступных по техническим возможностям диапазон скоростей:

- для ПЦ исполнения ММММ.408112.009 (ММММ.408112.009-01) 0÷10, 10÷20, 20÷30, 30÷60 узлов;

- для лага с ПЦ ММММ.408112.009-02 0÷6, 6÷12, 12÷18, 18÷24, 24÷30, 30÷60 узлов.

Определить начальную погрешность в каждом из диапазонов скоростей:

а) вывести судно на мерную линию, установить постоянные обороты и шаг винтов, дождаться стабилизации показаний лага и скорости судна;

Изн. № подл.	123722
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Изн. № дубл.	
Подп. и дата	

17	Зам.	ММММ.350-2016		24.07
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ММММ.462522.002-01 РЭ

Лист

13

б) в момент прохождения первого створа начать замер времени при помощи 2-х секундомеров одновременно и отпустить кнопку «СБРОС» лага, запустив счет пройденного расстояния;

в) в момент прохождения второго створа мерной линии остановить счет времени первого секундомера;

г) в момент появления на индикаторе МИЛИ пути, соответствующего длине мерной линии, остановить счет второго секундомера;

д) с целью уменьшения ошибки от течения и ветра повторить замер по пп. а) - г), не меняя оборотов и шаг винтов, пройти ту же мерную линию в обратном направлении.

е) рассчитать скорости и погрешность скорости лага в узлах в данном диапазоне скоростей:

$$V_{И} = \frac{\sum S_i}{\sum T_{ИИ}}; \quad V_{Л} = \frac{\sum S_i}{\sum T_{ИЛ}};$$

$$\Delta_i = \frac{\sum S_i}{\sum T_{ИИ}} - \frac{\sum S_i}{\sum T_{ИЛ}},$$

где $V_{И}$ – скорость истинная;

$V_{Л}$ – скорость по лагу;

S_i - длина мерных участков в милях,

$T_{ИИ}$ - время прохождения мерного участка в прямом и обратном направлениях, в часах,

$T_{ИЛ}$ - время прохождения мерного участка по индикатору МИЛИ лага в прямом и обратном направлениях, в часах;

ж) повторить замеры по пп. а) - е) для других диапазонов скоростей.

1.5.9.4 Нелинейная корректировка лага.

В случае, если погрешность лага в каком-либо диапазоне скоростей превышает допустимую (таблица 2), следует произвести нелинейную корректировку:

а) для ПЦ исполнения ММММ.408112.009 (ММММ.408112.009-01) нелинейная корректировка лага производится введением в память прибора ПЦ пар $V_{Л}$ и $V_{И}$. Для этого нажать кнопку НЕЛИН. При помощи кнопок «+» и «-» на мигающем табло УЗЛЫ установить значение скорости, измеренное лагом $V_{Л}$. При помощи кнопки РЕЖ перейти к мигающему значению фактической (истинной) скорости на табло МИЛИ и установить на нем значение $V_{И}$. Переход к следующей паре значений производится кнопкой РЕЖ.

Инд. № подл.	123722
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	

17	Ноб.	ММММ.350-2016		24.06
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ММММ.462522.002-01 РЭ

Лист

13а

Следует также ввести скорость $V_{Л} = V_{И}$, на которой был определен линейный коэффициент лага. После ввода всех пар скоростей при нажатии кнопки НЕЛИН они отсортируются в порядке возрастания и нелинейные поправки лага будут вычислены автоматически.

Пример расчетов при калибровке лага для ПЦ исполнения ММММ.408112.009 приводится в приложении Б;

б) для ПЦ в исполнения ММММ.408112.009-02 нелинейный коэффициент для данного диапазона вычисляется по формуле:

$$K_n = \frac{K_{нс} \cdot V_{И}}{V_{Л}}$$

где $K_{нс}$ - нелинейный коэффициент старый (по умолчанию 40,0, коррекция отсутствует).

Ввести рассчитанный нелинейный коэффициент в прибор ПЦ, нажав кнопку НЕЛИН и выбрав нужный диапазон скорости кнопкой РЕЖ. Выйти из режима нелинейной корректировки повторным нажатием кнопки НЕЛИН.

1.5.10 Определение остаточных погрешностей.

Определение остаточных погрешностей выполняется после определения начальных погрешностей и ввода поправок на той же мерной линии и тех же скоростях, что и определение начальных погрешностей, для каждого из возможных диапазонов скоростей. Величина остаточной погрешности не должна превышать значений таблицы 2.

В случае, если на какой – либо скорости погрешность превышает допустимую, следует повторно определить нелинейную поправку по методике п. 1.5.9.4. Для лага с ПЦ в исполнении ММММ.408112.009 (ММММ.408112.009-01) перед определением нелинейной поправки следует предварительно исключить влияние ранее введенных нелинейных поправок. Для этого следует нажать кнопки ЛИН и РЕЖ. При этом начинает мигать индикатор РАБОТА, что означает расчет скорости только по линейному коэффициенту. Выход из режима – повторным нажатием кнопки ЛИН.

Результаты калибровки лага и его поправки записываются в формуляр.

1.6 Маркировка

На приборе ПЦ установлена фирменная планка лага, на которой указан тип изделия, логотип предприятия, наименование и адрес предприятия-изготовителя, знак соответствия техническому регламенту (знак обращения на рынке), год выпуска, заводской номер лага, масса, напряжение питания и номинальная потребляемая мощность, класс защиты IP, указания по утилизации. Аналогичные фирменные планки устанавливаются на каждом приборе лага.

Име. № подл.	123722
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

17	Зам.	ММММ.350-2016		24.07
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ММММ.462522.002-01 РЭ

Лист

14

2 Техническое обслуживание

2.1 Общие указания

2.1.1 Платы с печатным монтажом, входящие в блоки, имеют влагозащитное покрытие и ремонту в судовых условиях не подлежат.

2.1.2 Ремонт лага в судовых условиях не осуществляется.

2.1.3 Разборка и сборка приборов в учебных целях запрещаются.

2.1.4 В целях предохранения электроэлементов от пыли и влаги крышки приборов должны быть закрыты.

2.1.5 Применение всех видов растворителей при удалении пыли и жировых пятен с приборов запрещается.

2.1.6 Уполномоченному представителю предприятия-изготовителя допускается при проведении пусконаладочных работ снимать пломбы и вскрывать приборы. После завершения работ сделать соответствующую запись в формуляре с последующим перепломбированием.

2.2 Меры безопасности

2.2.1 При работе с лагом необходимо соблюдать осторожность, т.к. в приборе БПС имеется напряжение 220 В.

2.2.2 Присоединение и отсоединение всех разъемов производить только при отключенном питании.

2.2.3 При работе с комплектом ИППС необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в их паспортах, в том числе:

- если прибор 9Д устанавливается в клинкет, перед его подъемом и опусканием необходимо убедиться, что он и клинкет соединены ограничительным тросом;

- запрещается подавать напряжение на прибор 9Д, не имеющий водяного охлаждения, так как это может привести к его перегреву и выходу из строя.

- открывание и закрывание клапана клинкета производить только при поднятом (до натяжения ограничительного троса) приборе 9Д.

2.2.4 Экранирующие оболочки кабелей должны быть надежно соединены с корпусами приборов, а корпуса приборов за исключением клинкета и прибора 9Д, должны быть электрически соединены с корпусом судна.

2.3 Проверка технического состояния лага

Проверка технического состояния лага осуществляется следующим образом:

Изн. № подл.	123722
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Изн. № дубл.	
Подп. и дата	

19	Зам.	ММММ.67-2017		0037
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ММММ.462522.002-01 РЭ

Лист

15

1) осмотреть приборы лага на наличие существенных вмятин, сколов, которые могут нарушить герметичность приборов лага;

2) осмотреть соединительные кабели на предмет наличия нарушений изоляции;

3) включить лаг. Должны засветиться индикаторы ПЦ, РЦ, БПС.

Индикатор ОТКАЗ на ПЦ не позднее, чем через 5 секунд должен погаснуть. Также должна погаснуть индикация отказа на РЦ (мигание точки у разряда десятых долей узлов);

4) при движении судна лаг должен показывать скорость.

Диагностика отказов встроенными средствами:

– мигание всех индикаторов РЦ – не поступают данные на РЦ;

– мигание точки у разряда десятых долей узлов РЦ и ПЦ, а также загорание индикатора ОТКАЗ на ПЦ свидетельствует об отказе лага. Для диагностирования основных отказов необходимо нажать и удерживать кнопку ТЕСТ СИГН на ПЦ, при этом индикаторы УЗЛЫ на ПЦ и РЦ должны погаснуть, а на индикаторах МИЛИ должен загореться код неисправности.

Основные виды неисправностей и соответствующие им коды диагностики приводятся в таблице 3.

Таблица 3

Признаки неисправности	Код отказа по индикатору	Неисправность	Рекомендации по устранению неисправности
Горит индикатор ОТКАЗ. На индикаторах УЗЛЫ мигает дополнительная точка.	1,0	Нет обмена данными между приборами ПЦ с ИПС.	Проверить правильность монтажа и целостность кабелей между приборами ПЦ, БПС, ИПС.
Горит индикатор ОТКАЗ. На индикаторах УЗЛЫ мигает дополнительная точка.	2,0	Ток в катушке прибора 9Д (9) вне нормального диапазона.	Проверить правильность присоединения датчика скорости (прибора 9 или 9Д) к ИПС. Проверить целостность катушки возбуждения прибора 9Д (9). Проверить целостность провода питания прибора ИПС (напряжение питания на клеммах ИПС должно быть не менее =22 В).
Горит индикатор ОТКАЗ. На индикаторах УЗЛЫ мигает дополнительная точка.	3,0	Короткое замыкание в катушке прибора 9Д (9)	Проверить сопротивление катушки возбуждения прибора 9Д (9). При наличии короткого замыкания заменить на прибор из ЗИП.

Инов. № подл.	123722
Взам. инв. №	
Инов. № дубл.	
Подп. и дата	
Подп. и дата	

19	Зам.	ММММ.67-2017		0037
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ММММ.462522.002-01 РЭ

Лист

16

Горит индикатор ОТКАЗ. На индикаторах УЗЛЫ мигает дополнительная точка.	4,0	Нет тока возбуждения в цепи катушки прибора 9Д (9)	Проверить правильность подключения датчика скорости (прибор 9Д или 9), отсутствие обрыва кабеля и в катушке возбуждения.
Ошибка в измерении скорости превышают допустимые (п. 1.2.3)	0,0	Не произведена калибровка лага после установки лага или замены датчика (9Д или 9)	Проверить запись о проведенной калибровке в формуляре лага. При необходимости провести юстировку в соответствии с п. 1.5.7.
Ошибка в измерении скорости превышают допустимые (п. 1.2.3)		Нарушен контакт датчика скорости с забортной водой (обрастание прибора 9. 9Д). Не произведена расконсервация датчика (пр. 9Д или 9) перед установкой	Извлечь прибор 9Д (9) из клинкета (прибор 11), аккуратно удалить грязь и смазку на серебряных контактах датчика, промыть контакты спиртом.
Ошибка в измерении скорости превышают допустимые (п. 1.2.3), в особенности на больших скоростях		Нарушены требования к установке ИППС в корпусе судна. Прибор 9Д установлен в клинкете (прибор 11) не заподлицо, что нарушает условия обтекания контактов	Обеспечить условия обтекания датчика (пр. 9Д или пр. 9) набегающим потоком забортной воды. Установить прибор 9Д заподлицо с наружной поверхностью наварыша с погрешностью не более $\pm 0,5$ мм.
При движении вперед лаг показывает отрицательную скорость		Прибор 9Д (прибор 9) установлен в клинкете с поворотом на 180° .	Извлечь датчик, установить в клинкете с ориентацией стрелки в направлении на нос судна.
Лаг показывает ненулевую скорость при нахождении в дрейфе вне мелководья и вдали от причала.		Не списан ноль измерительного тракта лага.	Нажать кнопку «>0<» и держать не менее 10 секунд.
Лаг показывает ненулевую скорость при нахождении в дрейфе вне мелководья и вдали от причала.		Имеется погрешность в работе датчика скорости (прибор 9Д или 9).	Для ПЦ исполнения ММММ.408112.009 (ММММ.408112.009-01) Нажать одновременно кнопки «>0<» и РЕЖ и держать не менее 10 секунд. При этом текущее значение скорости будет принудительно приведено к значению «0 узлов». Запрещается проводить эту операцию при действительно ненулевой скорости, так как в этом случае возникает систематическая ошибка измерения скорости.

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Изн. № дубл.	Подп. и дата
123722	

19	Зам.	ММММ.67-2017		00377
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ММММ.462522.002-01 РЭ

Лист

17

2.4 Систематическое обслуживание

2.4.1 Содержите в чистоте приборы лага и протирайте их мягкой ветошью.

2.4.2 При работе с приборами ПЦ и РЦ следите за сигнальным индикатором ОТКАЗ на ПЦ, он не должен загораться. Также на РЦ и ПЦ не должна мигать точка у индикатора десятых долей узла. Кратковременное загорание индикатора ОТКАЗ и мигание точки может быть сразу после включения лага, в течение 5 секунд ОТКАЗ должен погаснуть, точка должна потухнуть.

2.5 Нормы расхода материала на техническое обслуживание

Нормы расхода материала на техническое обслуживание приведены в таблице 3.

Таблица 3

№ строки	Наименование материала	Характеристика материала		Единица измерения	Норма расхода на ремонт одного изделия	Примечание
		марка, сорт	№ стандарта			
1	Спирт этиловый ректификованный	1 сорт	ГОСТ 18300	кг	0,5	для протирки и промывки деталей
2	Бязь хлопчатобумажная	Артикул 106	ГОСТ 29298	кг	0,1	
3	Смазка	ЦИАТИМ 221	ГОСТ 9433	кг	0,15	для консервации

3 Хранение и транспортирование

3.1 Условия хранения должны соответствовать группе 1 ГОСТ 15150.

3.2 Приборы должны храниться на складе в упаковке предприятия-изготовителя.

Приборы, предназначенные для ввода в эксплуатацию раньше шестимесячного срока со дня прибытия на склад, должны храниться в транспортной таре.

Приборы, прибывшие на склад для длительного хранения (свыше 6 месяцев), должны быть освобождены от транспортной тары.

При вскрытии тары следует убедиться в целостности пломб и герметизирующих оболочек упаковки приборов. При обнаружении нарушения герметичности необходимо произвести переконсервацию. Затем приборы на щитах ящиков должны быть размещены в основном помещении склада.

3.3 Срок хранения до переконсервации - 3 года.

3.4 Консервация приборов на судне производится в установленном порядке с обязательным отсоединением кабелей и предохранением разъемов заглушками или полимерными пленками. Консервация комплекта ИППС - в соответствии с указаниями в паспорте комплекта ИППС.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	123722

19	Зам.	ММММ.67-2017		0037
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ММММ.462522.002-01 РЭ

Лист

18

3.5 Транспортирование приборов лага может осуществляться любым видом транспорта по любым дорогам с соблюдением предосторожностей, указанных на транспортной таре, и в соответствии с требованиями нормативных документов транспортных министерств.

3.6 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 9 ГОСТ 15150.

4 Утилизация

Производство, эксплуатация лагов, примененные материалы не содержат экологически опасных факторов и не требуют специальных средств для защиты окружающей среды и утилизации согласно федеральному классификационному каталогу отходов (утвержден приказом №786 МПР РФ от 2 декабря 2002 г. (с изменениями от 30 июля 2003 г.)).

Для утилизации необходимо:

- отключить приборы лага от всех источников питания;
- демонтировать приборы лага;
- в случае наличия приборов 9 (9Д) в комплекте ИППС удалить из них серебряные контакты, утилизировать согласно п.4, статьи 22, главы V, ФЗ №41 «О драгоценных металлах и камнях»;
- утилизировать изделие в соответствии с п.3. статьи 13.1 ФЗ №89 «Об отходах производства и потребления» от 22.05.98 г.

Изнв. № подл.	123722
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Изнв. № дубл.	
Подп. и дата	

19	Зам.	ММММ.67-2017		100317
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ММММ.462522.002-01 РЭ

Лист

19

Приложение А

(обязательное)

Настенное исполнение ПЦ

ММММ.408112.009



Пультовое исполнение ПЦ

ММММ.408112.009-01



Вариант ПЦ с двумя каналами измерения скорости,
с дистанционным управлением (ДУ)

ММММ.408112.009-02



Рисунок 1 - Прибор центральный (ПЦ)

Инва. № подл.	123722
Взам. инв. №	
Инва. № дубл.	
Подп. и дата	

17	Зам.	ММММ.350-2016		24.06
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ММММ.462522.002-01 РЭ

Лист

20

Продолжение приложения А



Рисунок 2 - ИПС

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
123722				

17	Зам.	ММММ.350-2016		24.06
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ММММ.462522.002-01 РЭ

Лист

21

Продолжение приложения А



Рисунок 3 - БПС

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
123722				
8	Зам.	ММММ.358-2012		6/22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ММММ.462522.002-01 РЭ

Лист

22

Продолжение приложения А



Рисунок 4 - Лаг ИЭЛ-2М2

Инев. № подл.	123722
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инев. № дубл.	
Подп. и дата	

17	Зам.	ММММ.350-2016		24.06
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ММММ.462522.002-01 РЭ

Продолжение приложения А



Рисунок 5 - РЦ

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата
123722				

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
8	Зам.	ММММ.358-2012		6/22

ММММ.462522.002-01 РЭ

Лист

24

Приложение Б

Пример расчета при калибровке лага

Последовательность действий при калибровке лага с ПЦ в исполнении
ММММ.408112.009

		Переменная	Расчет
	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛИНЕЙНОГО КОЭФФИЦИЕНТА		
1	Длина мерного участка	S	1,5 мили
2	Время прохождения в прямом направлении, сек	$t_{1И}$	200,5
3	Время прохождения S по табло лага, сек	$t_{2Л}$	216,7
4	Время прохождения в прямом направлении, сек	$t_{2И}$	206,3
5	Время прохождения S по табло лага, сек	$t_{2Л}$	223,6
6	Среднее время пробега, истинное, сек	$T_{И} = \frac{\sum t_{iИ}}{n}$	(200,5+206,3)/2 =203,4
7	Среднее время пробега, по лагу, сек	$T_{Л} = \frac{\sum t_{iЛ}}{n}$	(216,7+223,6)/2 =220,15
8	Исходное значение линейного коэффициента	750	
9	Расчетное значение линейного коэффициента	$L = \frac{T_{Л}}{T_{И}} \cdot L_c$	220,15/203,4*750 =811,8
	ПРОВЕРКА ЛИНЕЙНОГО КОЭФФИЦИЕНТА		
10	Время прохождения в прямом направлении, сек	$t_{1И}$	200,5
11	Время прохождения S по табло лага, сек	$t_{2Л}$	203,4
12	Время прохождения в прямом направлении, сек	$t_{2И}$	205,9
13	Время прохождения S по табло лага, сек	$t_{2Л}$	205,1
14	Скорость контрольная истинная, узлов	$V_{И} = \frac{\sum S_i}{\sum T_{iИ}}$	(1,5+1,5)/(200,5+205,9) *3600=26,6
15	Скорость контрольная по лагу, узлов	$V_{Л} = \frac{\sum S_i}{\sum T_{iЛ}}$	(1,5+1,5)/(203,4+205,1) *3600=26,4
16	Погрешность определения скорости	$\Delta V = V_{И} - V_{Л}$	26,6-26,4=0,2 0,2/26,6*100%=0,75% (допуск 2%)
	ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАЧАЛЬНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ЛАГА (8 узлов)		
17	Длина мерного участка	S	0,5 мили

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	123722

17	Нав.	ММММ.350-2016	24.06		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ММММ.462522.002-01 РЭ

Лист

24а

18	Время прохождения в прямом направлении, сек	$t_{1И}$	226,5
19	Время прохождения S по табло лага, сек	$t_{2Л}$	266,8
20	Время прохождения в прямом направлении, сек	$t_{2И}$	223,5
21	Время прохождения S по табло лага, сек	$t_{2Л}$	263,9
22	Скорость истинная, узлов	$V_{И} = \frac{\sum S_i}{\sum T_{И}}$	$(0,5+0,5)/(226,5+223,5) * 3600=8,0$
23	Скорость по лагу, узлов	$V_{Л} = \frac{\sum S_i}{\sum T_{Л}}$	$(0,5+0,5)/(266,8+263,9) * 3600=6,8$
24	Погрешность определения скорости	$\Delta V = V_{И} - V_{Л}$	$8,0-6,8=1,2$ (допуск 0,2 узла)
ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАЧАЛЬНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ЛАГА (15 узлов)			
25	Длина мерного участка	S	1,5 мили
26	Время прохождения в прямом направлении, сек	$t_{1И}$	361,5
27	Время прохождения S по табло лага, сек	$t_{2Л}$	331,2
28	Время прохождения в прямом направлении, сек	$t_{2И}$	364,3
29	Время прохождения S по табло лага, сек	$t_{2Л}$	335,6
30	Скорость истинная, узлов	$V_{И} = \frac{\sum S_i}{\sum T_{И}}$	$(1,5+1,5)/(361,5+364,8) * 3600=14,9$
31	Скорость по лагу, узлов	$V_{Л} = \frac{\sum S_i}{\sum T_{Л}}$	$(1,5+1,5)/(331,2+335,6) * 3600=16,2$
32	Погрешность определения скорости	$\Delta V = V_{И} - V_{Л}$	$14,9-16,2=1,3$ $1,3/14,9*100\%=8,7\%$ (допуск 2%)
33	Вводим в ПЦ пары нелинейных поправок		6,8 : 8,0 16,2 : 14,9 26,4 : 26,6
34	Проверка остаточных погрешностей на скоростях 8,0 , 15,0 , 26,6 узлов.		

Экспериментально полученная в примере калибровочная кривая приведена на рисунке Б.1. При скоростях менее 0 узлов (задний ход) и свыше последней пары нелинейных поправок расчет ведется только по линейному коэффициенту.

Ине. № подл.	123722
Взам. инв. №	
Ине. № дубл.	
Подп. и дата	

17	Нов.	ММММ.350-2016		24.06
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ММММ.462522.002-01 РЭ

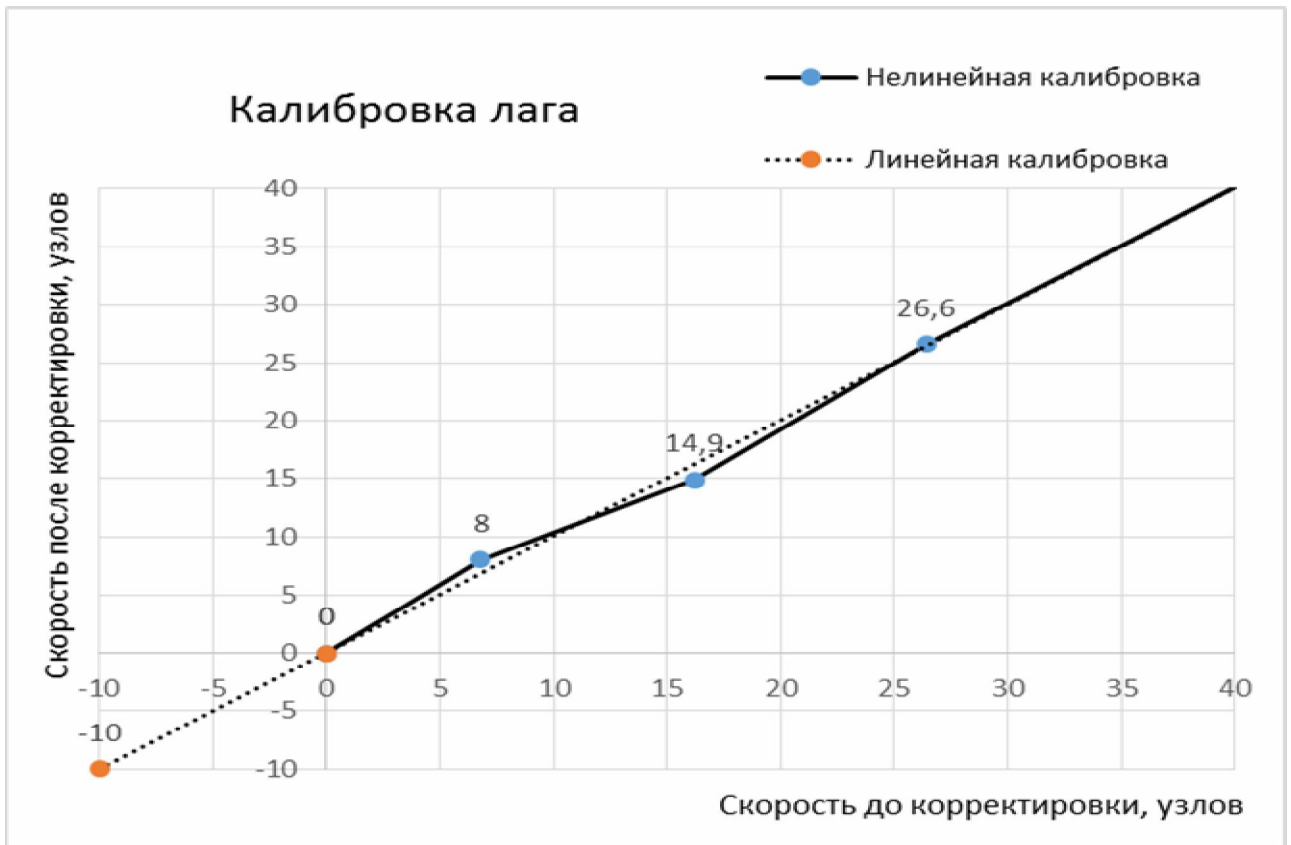


Рисунок Б.1 – Пример тарифовочного графика

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата	
123722					
17	Нов.	ММММ.350-2016		24.06	ММММ.462522.002-01 РЭ
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					246

