Раздел 3. Проведение океанографических работ и наблюдений

Тема 3.1. Выполнение и обработка океанографических работ и наблюдений

Практическая работа №1

Тема: Изучение гидрометрических лебедок

Цель работы: изучить устройство гидрометрических лебедок

Приборы и оборудование: Гидрометрические лебедки: Морская лебедка (ЛМ-046) гидрометрические лебедки «Нева», «Луга»

Задание

1. Изучить гидрометрические лебедки;
2. Описать их устройство и принцип действия
3. Ответить на контрольные вопросы

Отчетность

1. Описание гидрометрических лебедок.
2. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Назовите типы лебедок
2. Как ухаживать за гидрометрическими лебедкам?
3. В чем отличие лебедок «Нева» и «Луга»?
4. Для чего нужен блок счетчик**?**

Литература

1. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 9. Гидрометеорологические наблюдения на морских станциях и постах. Часть I. Гидрометеорологические наблюдения на береговых станциях и постах. (РД 52.10.842-2017)

Порядок выполнения работы

Обязательным оборудованием судна для гидрологических работ являются лебедки, служащие для опускания и подъема гидрологических приборов. В зависимости от характера работ, типа судна и т.д. применяются различные ручные и механические лебедки. Опускание приборов на малые глубины производится обычно при помощи ручных лебедок. При необходимости некоторые из них достаточно просто можно перевести на другой вид тяги, соединив их с электрическим или бензиновым двигателем. При работе на больших глубинах используются механические лебедки в основном с электромеханическим приводом. Имеются также лебедки с автоматическим счетчиком вытравленной длины троса. Наряду с гидрологическими лебёдками, предназначенными

специально для опускания различных гидрологических приборов, при гидрологических работах на достаточно крупных судах используются судовые грузовые лебедки, а в отдельных случаях траловые.

Лебедки устанавливаются на палубе на деревянных подушках и крепятся к палубе болтами или шпильками и гайками. Между палубой и подушкой во избежание подтекания воды, которая может вызвать гниение палубы и подушки, подкладывается брезент, окрашенный суриком. При установке ручных лебедок необходимо, чтобы их рукоятки были на достаточной высоте и при работе не приходилось бы наклоняться. Для этого в необходимых случаях лебедки устанавливаются на специальные тумбы-подставки. Трос, идущий с лебедки, не должен перегораживать палубу; подход к лебедке должен быть открыт со всех сторон.

При работе с лебедками, вне зависимости от их конструкции, нужно избегать чрезмерных перегрузок и резких изменений скорости вращения, вызывающих преждевременный износ и даже поломку трущихся частей. Лебедки должны содержаться в надлежащем порядке и чистоте; необходимо периодически смазывать их трущиеся части маслом, употребляемым для смазки механизмов, и обтирать ветошью в случае загрязнения. Для смазки на лебедках имеются специальные отверстия. Некоторые части лебедки требуют смазки кисточкой или непосредственной поливкой из масленки. Все нетрущиеся стальные части лебедки во избежание коррозии должны быть выкрашены масляной краской. Чтобы предохранить лебедки от случайных повреждений и загрязнения, в период длительных остановок необходимо закрывать их парусиновыми чехлами либо кожухами; барабаны лебедок должны быть застопорены, трос туго обтянут, а ходовой его конец закреплен. При длительном хранении (на складе) гидрологические лебедки следует густо смазать техническим вазелином или тавотом. Трущиеся части должны быть обмотаны промасленными кусками брезента. Если лебедки остаются на палубе судна на зиму, следует снять с них детали, боящиеся сырости, и хранить их отдельно в сухом помещении. Электрооборудование лебедок должно быть обязательно убрано с палубы.

При гидрологических работах широко применяются морские лебедки (ЛМ-046) малой модели и гидрометрические лебедки: с поворотной стрелкой (ГР-36), "Нева" (ГЛН-52) и "Луга" (ГЛЛ-52).

Морская лебедка (ЛМ-046) может использоваться для работ с приборами общим весом до 40-50 кг на глубинах до 70-80 м. Она имеет станину, состоящую из двух чугунных рам *1* (рис.1), скрепленных между собой. Между рамами помещается барабан *5*, ось которого вращается во втулках рамы. На правый конец оси надевается съемная рукоятка *4*. Левую щеку барабана охватывает ленточный тормоз *6* с рукояткой *7*, правая щека служит большой шестерней зубчатой передачи. Над барабаном помещена вторая вращающаяся ось *2* с малой шестерней *3*. При перемещении малой шестерни вдоль ее оси до сцепления с большой шестерней включается зубчатая передача, что бывает необходимо при подъеме тяжелых приборов. Для удержания барабана от обратного вращения при подъеме приборов служит собачка, храповиком же является большая шестерня. Во время опускания приборов с помощью пружины со штифтом собачка отключается.

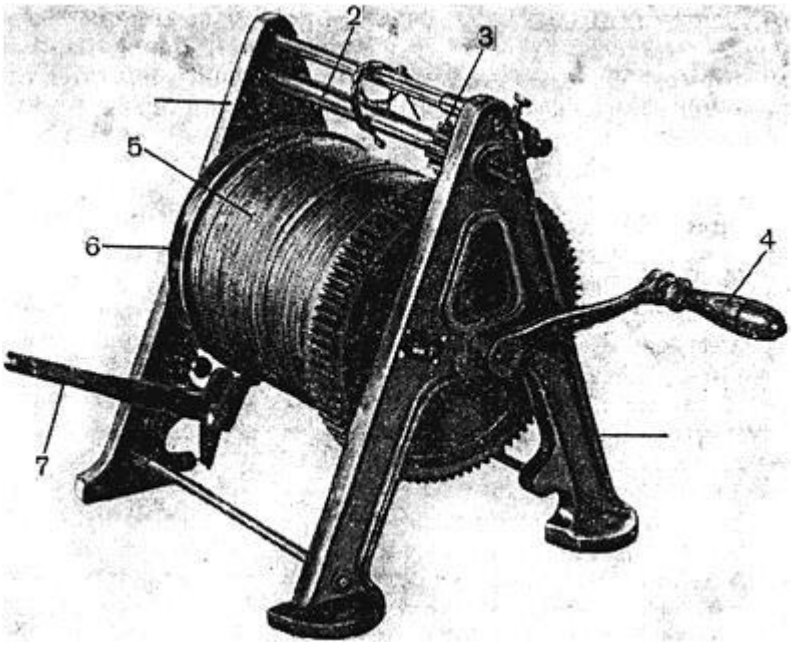

Рис.1. Морская лебедка (ЛМ-046) малой модели

Гидрометрические лебедки применяются на небольших глубинах (до 25 м); грузоподъемность их колеблется от 40-50 кг (лебедки "Нева" и "Луга") до 100 кг (лебедка с поворотной стрелой).

Лебедка "Нева" имеет станину, стрелу и вьюшку со счетчиком. Станина лебедки состоит из платформы *1* (рис.2) и жесткой рамы *3*, соединенных шарнирами *2*. Стрела *5* из стальных труб одним концом скреплена при помощи шарнира *11* с платформой лебедки, а на другом имеет блок *6* с откидной дужкой. Стрела пропущена через муфту, укрепленную на стяжке рамы лебедки, как на оси, и может быть зажата поворотным рычагом. Шарнирное крепление рамы и стрелы позволяет изменять угол наклона стрелы к горизонту от 30 до 60° и вместе с этим длину выноса блока стрелы от 1,0 до 0,3 м, считая от края платформы.

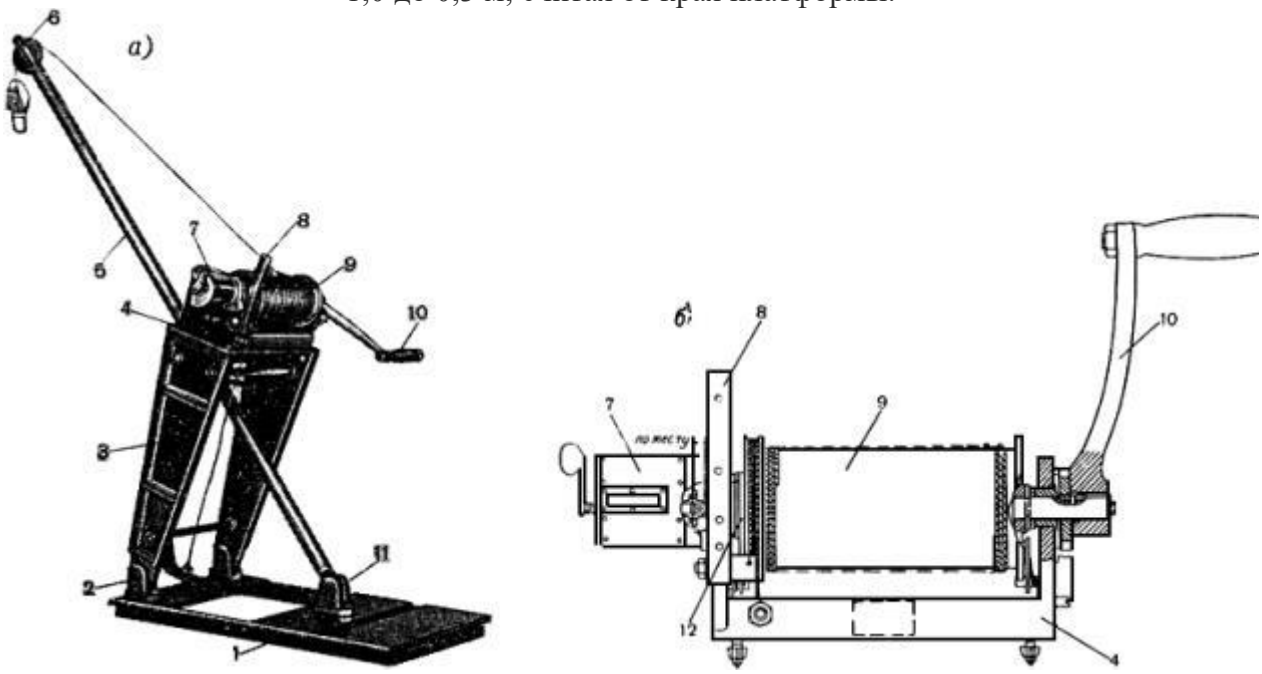

Рис.2. Гидрометрическая лебедка "Нева"

а - общий вид; *б* - вьюшка лебедки.

Вьюшка (рис.2. *б*) состоит из корпуса *4*, барабана *9*, рукоятки *10*, тормоза *8*, укладочного и направляющего роликов (на рисунке не видны) и счетчика *7*. Вьюшка имеет также коллектор *12*(контактное кольцо со щетками), а на барабан лебедки наматывается специальный трос с токоведущей жилой. Наличие такого троса на лебедке позволяет опускать приборы с электрической сигнализацией без применения дополнительного кабеля. Всего на барабан укладывается примерно 80 витков троса диаметром 2,5 мм, т.е. 24 м.

Счетчик лебедки С-52-М суммирует обороты оси вьюшки и представляет собой систему зубчатых цифровых колес, заключенную в коробку. У лебедок старого выпуска счетчики дают три знака - десятки, единицы и десятые доли метра, а сотые доли метра отсчитываются по особой шкале на левой щеке барабана; у лебедок нового выпуска счетчик имеет четырехзначную шкалу с точностью отсчета до 1 см.

Установка счетчика на нуль в лебедках старого выпуска производится оттягиванием маховика счетчика влево до отказа, закидыванием защелки в образовавшийся зазор и вращением маховика пальцами до появления на счетчике 000; в новых лебедках для этого достаточно отжать вниз и отпустить имеющийся на счетчике рычажок. Лебедка нового выпуска оборудована ножным и ручным тормозом.

Лебедка "Луга" (рис.3) отличается от лебедки "Нева" устройством станины и тем, что ее стрела не скреплена со станиной и может быть установлена отдельно от вьюшки.

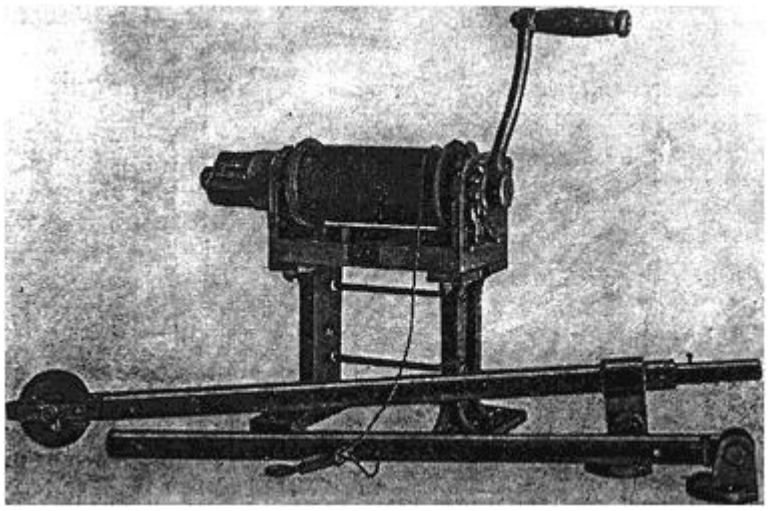

Рис.3 Гидрометрическая лебедка "Луга"

Вьюшка лебедок "Нева" и "Луга" имеет одинаковую конструкцию и размеры и может быть переставлена с одной лебедки на другую. Необходимо иметь в виду, что счетчики этих лебедок, фиксирующие обороты барабана, рассчитаны только на трос определенного диаметра (2,5 мм), уложенный на барабан в один ряд. При других диаметрах тросов, навитых на барабан в несколько рядов, пользоваться таким счетчиком для определения глубины погружения приборов нельзя.

Лебедка с поворотной стрелой обеспечивает не только опускание и подъем груза (приборов), но и перемещение его в горизонтальной плоскости, что позволяет производить подготовительные работы с гидрологическими приборами на палубе, а не на весу над водой.

Основными узлами лебедки являются: основание *1* (рис.4) с лапами, подъемный механизм *9*, стрела *4* и вьюшка *6* со счетчиком. К основанию *1* приварена опорная

стойка, на которую надета колонка (труба) *3*. Колонка служит для крепления стрелы *4* и поворота ее в горизонтальной плоскости на опорной стойке.

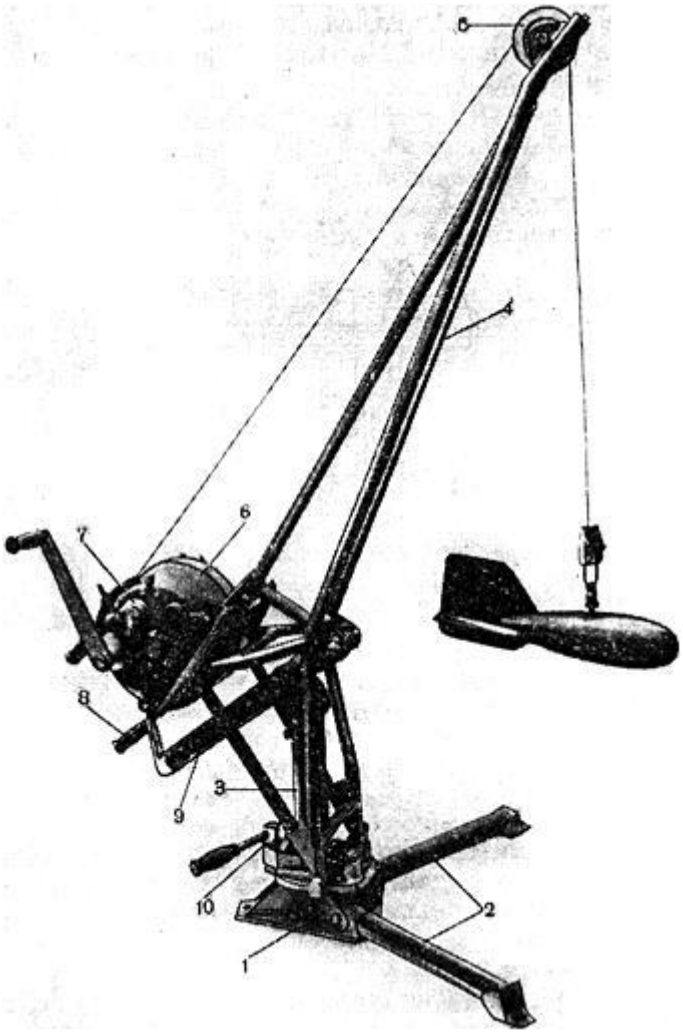

Рис.4 Лебедка с поворотной стрелой

Для фиксации стрелы в нужном положении колонка лебедки снабжена тормозом *10*. Лапы *2*, закрепленные болтами в приваренных к основанию втулках, обеспечивают устойчивость лебедки.

Подъемный механизм *9* служит для изменения величины выноса стрелы и представляет собой домкрат, состоящий из трубы с прорезями, внутри которой помещен ходовой винт. Подъем или опускание стрелы осуществляется вращением ходового винта с помощью ручки *8*. На одном конце стрелы закреплена вьюшка *6*, на другом - блок *5*. Конструкция вьюшки со счетчиком *7*принципиально не отличается от вьюшки лебедок "Нева" и "Луга", однако наличие усовершенствованного тормозного устройства барабана делает вьюшку более надежной и безопасной в работе.

На очень глубоких водоемах при общем весе опускаемых приборов до 80-100 кг на достаточно крупных судах целесообразно устанавливать **лебедку ЛГ-1200**. Лебедка состоит из барабана *3* (рис.5), вала *2*, рамы *6*, коробки передач *1*, тросоукладочного механизма *4*, электромотора и контроллера.

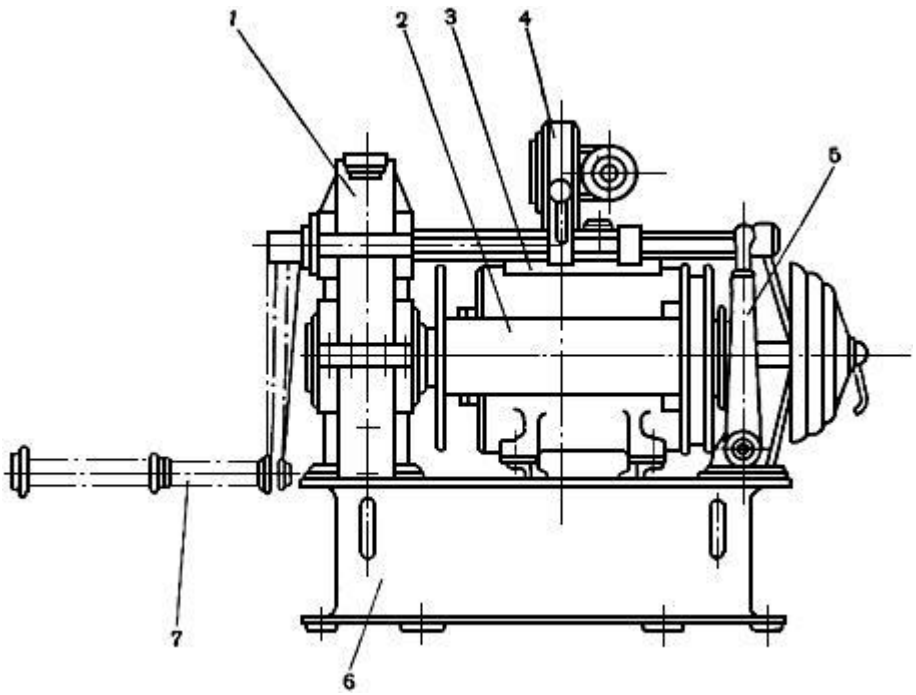

Рис.5. Лебедка ЛГ-1200

К одной реборде барабана приварен обод, внутри которого помещена муфта-тормоз. Муфта-тормоз состоит из двух дисков, соединенных с валом (фрикционных дисков), а также одного тормозного диска, соединенного с ободом барабана. Фрикционные диски с помощью пружины сжимают тормозной диск и сцепляют таким образом барабан с валом. Сила сжатия пружин регулируется с тем, чтобы в случае превышения допустимой нагрузки* происходило проскальзывание дисков, исключая обрыв троса или поломку механизма лебедки от перегрузок. Расцепление муфты-тормоза производится с помощью рычага *5*; его усилия передаются на фрикционные диски, которые, раздвигаясь, сжимают пружину и освобождают тормозной диск. Изменяя силу нажатия на рычаг, можно регулировать скорость вытравливания троса, которое осуществляется под действием силы тяжести приборов.

Выбирание троса производится при помощи электромотора постоянного тока мощностью 3,2 кВт. Электромотор защищен кожухом от брызг воды.

Вращение вала мотора при помощи шестерен, находящихся в коробке передач *1*, передается на вал *2*. Скорость вращения барабана регулируется контроллером. В зависимости от включенной ступени контроллера и от величины натяжения троса скорость может меняться от 0,4 до 2,7 м/с.

При выходе из строя электропривода выбирание троса можно производить ручным приводом при помощи рукоятки *7*.

При необходимости (в случае малого веса приборов) с помощью электродвигателя может осуществляться вытравливание троса. В этом случае скорость вытравливания регулируется контроллером.

Тросоукладочный механизм состоит из двух направляющих валов, винта с перекрестной (правой и левой) нарезкой и каретками тросоукладчика. Винт тросоукладчика связан с шестернями коробки передач, которые передают ему вращение барабана. При вращении барабана одновременно с ним в том же направлении вращается и винт тросоукладчика. При этом по нарезке двигается челнок, который может перемещаться как по правой, так и по левой нарезке, переходя на концах винта с одной нарезки на другую. Вместе с челноком по направляющим валам двигается каретка, укладывая равномерно трос на барабане. Все части лебедки укреплены на раме *6*, имеющей отверстия для крепления лебедки к палубе судна.

Гидрологические лебедки всегда снабжаются откидными выносами для вывода троса за борт. В малых лебедках типа "Нева" и "Луга" стрела либо укреплена на станине лебедки, либо входит в ее комплект. Для других лебедок используются специальные кран-балки. Кран-балки согнуты из стальной трубы диаметром 4 см и имеют шаровый шпор в подпятнике, который служит опорой и крепится к палубе винтами. Вверху на изгибе кран-балки укреплен на угольнике блок-счетчик, а на ноке (конце) ее - ролик, служащий для направления троса. Для крепления к борту служит подвижная планка с затяжными винтами. Высота кран-балки 1,6 м, величина выноса 0,6 м. Такие кран-балки пригодны для установки на катерах и шлюпках для работы со стандартными гидрологическими приборами на сравнительно небольших глубинах.
Кран-балки во многих случаях можно изготовить на месте из труб необходимой длины и диаметра, изогнутых подобно шлюп-балке. Гнуть трубу следует, предварительно заполнив ее песком во избежание сплющивания в месте перегиба. Удобны также прямоугольные кран-балки (Г-образной формы), которые легко сделать из отрезков трубы и стандартных угольников (водопроводной или газовой арматуры). Чтобы укрепить выносную часть кран-балки, можно поставить раскосину. Нок кран-балки, изготовленный из трубы, расклепывают и просверливают в нем отверстие для крепления скобы и блок-счетчика. Кран-балку крепят к фальшборту, а шпор (нижний конец) упирают в гнездо толстой деревянной подушки. Дополнительно кран-балка укрепляется двумя оттяжками от верхней ее части. Чтобы узел не соскальзывал вниз, в трубе в этом месте можно просверлить отверстие небольшого диаметра и вложить в него гвоздь.

Для определения длины опущенного с лебедки троса помимо счетчиков, установленных на некоторых типах гидрологических лебедок, применяется также специальный блок-счетчик 0-17, подвешиваемый к кран-балке. Он состоит из блока *3* (рис.6), вращающегося в шарикоподшипниках между двумя половинами корпуса *2*. На наружной поверхности блока имеется профилированная канавка, рассчитанная на трос диаметром 3-5 мм. Для удобства закладки троса на блок одна из щек блок-счетчика снабжена откидной скобой *5* с вмонтированным в нее прижимным роликом *6* для предотвращения проскальзывания троса. Ось блока имеет червячную нарезку и связана с системой зубчатых колес счетчика оборотов *1*, который содержит три циферблата для отсчета единиц, десятков и сотен метров. Стрелки, по которым производится отсчет глубины по циферблатам, укреплены на осях с трением, что позволяет легко устанавливать их на нуль.

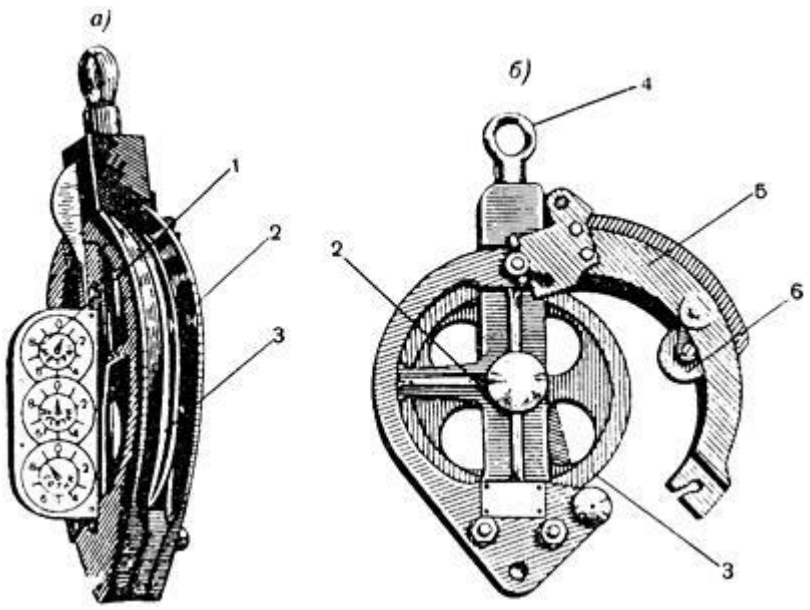

Рис.6. Блок-счетчик 017
а - вид сзади; *б* - вид сбоку.

Для подвешивания блок-счетчика служит рым *4*, укрепленный на вертлюге

Ежегодно перед началом работ блок-счетчик следует поверять, пропустив через него определенный, промеренный рулеткой трос (100-200 м). Установив стрелки счетчика на нуль при прохождении через блок-счетчик начала промеренной части троса, снимают затем показание счетчика, соответствующее длине пропущенного через него троса.

Отношение длины пропущенного через блок-счетчик троса к показанию счетчика называется поправочным коэффициентом блок-счетчика :

$$k = \frac{L}{m}.$$

Например, если через блок-счетчик пропущено 100 м троса, а показание счетчика при этом оказалось 105 м, поправочный коэффициент равен 0,95. Для определения истинной длины пропущенного через блок-счетчик троса следует умножить показание счетчика на поправочный коэффициент . Если находится в пределах 0,98-1,02, поправка в показания блок-счетчика (при работах на озерах и водохранилищах) не вводится.

Блок-счетчик необходимо держать в чистоте и следить за тем, чтобы он не заржавел и не покрывался зеленью. После каждого рейса, завершив гидрологические работы, его нужно хорошо просушить. Смазку блок-счетчика производят легкими маслами, не густеющими при низких положительных температурах. При отрицательных температурах счетчик смазывать маслом нельзя. Если он был до этого смазан, смазку необходимо тщательно удалить. Необходимо внимательно следить за стрелками счетчика, своевременно устраняя слабину на осях и возможное трение стрелок о циферблат, так как это может вызвать большие ошибки в показаниях счетчиков. Блок-счетчик следует брать только за рым или за щеки, но не за счетчик.

При работе в зимнее время необходимо следить за тем, чтобы блок-счетчик не обледеневал, так как образование льда на канавке блока ведет к проскальзыванию троса и вызывает большие ошибки в показаниях счетчиков. Внутри счетчика, набиваясь в шестерни, лед вызывает поломку зубцов и расшатывание всей системы шестерней. Для борьбы с обмерзанием можно по мере надобности отогревать блок-счетчик горячей

водой или паром из системы отопления судна, подводя его к счетчику при помощи мягкого шланга. Хранить блок-счетчик следует хорошо промытым и совершенно сухим в неплотно закрытом ящике, так как в закрытом ящике (без вентиляции) он покроется зеленью.