

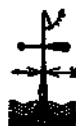
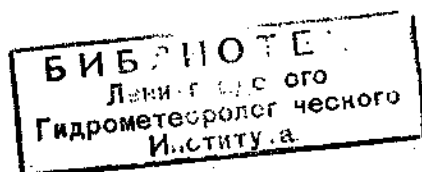
ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

55149
P84

ГОСУДАРСТВЕННОГО ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

РУКОВОДСТВО ПО ПОВЕРКЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

207/57



ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛЕНИНГРАД • 1966

Одобрено
Главным управлением
гидрометеорологической службы
при Совете Министров СССР

ПРЕДИСЛОВИЕ

Первое Руководство по проверке гидрологических приборов было издано в 1954 г. С тех пор на гидрологической сети ГУГМС появилось много приборов, проверка которых изложена в отдельных временных инструкциях.

Настоящее Руководство является вторым изданием, в котором объединены Руководство первого выпуска издания 1954 г. и временные инструкции по проверке новых гидрологических приборов и оборудования.

К новым приборам, дополняющим второе издание Руководства, относятся: рейка водомерная с успокоителем (гл. I), самописец уровня воды длительного действия (гл. II), тарировочный лоток и хронограф (гл. III), измеритель течений (гл. IV), гидравлический почвенный испаритель и весовой болотный испаритель (гл. V), лебедка с поворотной стрелой и лебедка для люлечных переправ (гл. VI), электротермометр и микроэлектротермометр (гл. VII), максимально-минимальная волномерная вежа (гл. VIII). Кроме того, в текст Руководства первого издания, вошедшего в состав нового Руководства, внесены исправления и уточнения.

Данное Руководство предназначено для работников бюро проверки, инспекторского состава предприятий и сети Гидрометслужбы.

Рукопись была рассмотрена и одобрена секцией гидрофизики, гидрометрии и приборов Ученого Совета ГГИ.

Настоящее Руководство составлено в Центральной гидрологической лаборатории проверки приборов В. И. Илларионовым, под редакцией канд. техн. наук П. Н. Бурцева.

APPENDIX

THE following table gives a summary of the results of the experiments conducted during the year 1900, and shows the effect of the various factors on the rate of growth of the plants. The table is arranged in the following order: first, the name of the plant; second, the name of the soil; third, the name of the fertilizer; fourth, the name of the water; fifth, the name of the light; sixth, the name of the temperature; seventh, the name of the humidity; eighth, the name of the wind; ninth, the name of the rain; tenth, the name of the sun; and eleventh, the name of the moon.

The results of the experiments show that the rate of growth of the plants is affected by the various factors in the following manner: first, the name of the plant; second, the name of the soil; third, the name of the fertilizer; fourth, the name of the water; fifth, the name of the light; sixth, the name of the temperature; seventh, the name of the humidity; eighth, the name of the wind; ninth, the name of the rain; tenth, the name of the sun; and eleventh, the name of the moon.

The results of the experiments show that the rate of growth of the plants is affected by the various factors in the following manner: first, the name of the plant; second, the name of the soil; third, the name of the fertilizer; fourth, the name of the water; fifth, the name of the light; sixth, the name of the temperature; seventh, the name of the humidity; eighth, the name of the wind; ninth, the name of the rain; tenth, the name of the sun; and eleventh, the name of the moon.

The results of the experiments show that the rate of growth of the plants is affected by the various factors in the following manner: first, the name of the plant; second, the name of the soil; third, the name of the fertilizer; fourth, the name of the water; fifth, the name of the light; sixth, the name of the temperature; seventh, the name of the humidity; eighth, the name of the wind; ninth, the name of the rain; tenth, the name of the sun; and eleventh, the name of the moon.

ГЛАВА I

ПОВЕРКА ВОДОМЕРНЫХ, ЛЕДОМЕРНЫХ И СНЕГОМЕРНЫХ РЕЕК, ГИДРОМЕТРИЧЕСКИХ ШТАНГ И НАМЕТОВ

Сроки и состав поверки

§ 1. Водомерные, ледомерные и снегомерные рейки и гидрометрические штанги поверяются в бюро поверки после их изготовления, а также после ремонта.

Рейки и штанги, находящиеся в употреблении на гидрометеорологических станциях и постах, кроме того, периодически осматриваются и поверяются инспектором УГМС, которому предоставлено право изъятия их из эксплуатации в случае несоответствия требованиям точности измерений. При этом инспектор УГМС руководствуется действующими наставлениями, указаниями ГУГМС и настоящим Руководством.

§ 2. Поверке подлежит каждая рейка (штанга) и, кроме того, шаблоны, по которым наносятся деления на рейках (штангах). Металлический шаблон поверяется один раз в год. Бумажный (картонный) шаблон поверяется при изготовлении, причем на нем указывается, что он может быть применен для разграфки не более 20 реек.

Поверка водомерных, ледомерных и снегомерных реек, а также гидрометрических штанг включает:

- 1) внешний осмотр,
- 2) поверку точности нанесения делений.

Поверка начинается с внешнего осмотра изделия и завершается сравнением шкалы делений, нанесенной на рейке (штанге), с образцовой мерой длины.

Рейки, штанги и шаблоны, признанные годными, клеймятся поверочным клеймом бюро поверки. Клеймо и индекс бюро поверки наносятся на приборах в местах, указанных в § 5—20.

Поверочное оборудование

§ 3. В качестве образцовых мер длины, с которыми в процессе поверки сличаются шкалы делений реек, штанг и шаблонов, применяются: 1) штриховой метр, 2) рулетка измерительная металлическая и 3) линейка измерительная металлическая (упругая или жесткая).

Штриховой метр должен иметь непросроченное свидетельство, а рулетка и измерительная линейка — клейма, свидетель-

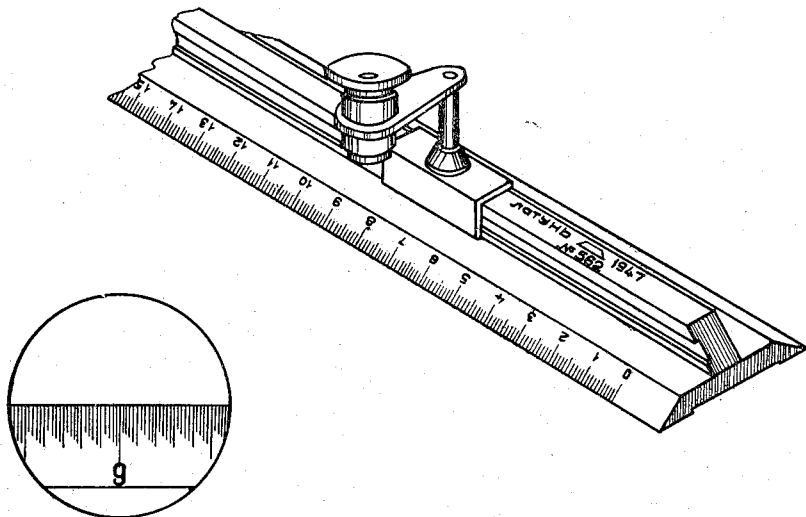


Рис. 1. Штриховой метр.

ствующие о поверке их в органах Комитета стандартов, мер и измерительных приборов.

Штриховой метр (рис. 1) применяется для проверки крючковых и игольчатых водомерных реек и представляет собой линейку со скошенными краями, которая бывает одно- и двухшкальной. У одношкальной линейки вдоль скошенного края по всей длине нанесены штрихи через 0,2 мм, у двухшкальной по одному краю нанесены штрихи через 0,2 мм, а по другому — через 1 мм.

Штриховой метр снабжен двумя передвижными лупами, с помощью которых производится отсчет с точностью до 0,1 мм.

Для поверки реек, штанг и шаблонов могут применяться любые стальные рулетки с миллиметровыми делениями длиной 1, 2, 5, 10 м. Клеймо, свидетельствующее о поверке, ставится непосредственно на ленте рулетки (в начале и конце делений) или же на заклепках у кольца.

Отсчеты по рулетке производятся с помощью лупы с точностью до 0,5 мм.

Линейка измерительная, металлическая представляет собой стальную пластину шириной 10—25 мм и толщиной 0,5—1,0 мм, на поверхности которой нанесены миллиметровые деления. Для

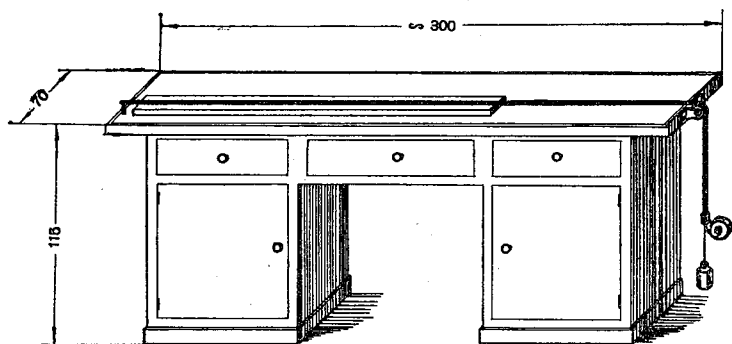


Рис. 2. Стол-верстак для поверки реек, штанг и шаблонов.

поверки реек, штанг и шаблонов могут применяться металлические линейки со шкалой не менее 500 мм. Отсчеты по линейке производятся с помощью лупы с точностью до 0,5 мм.

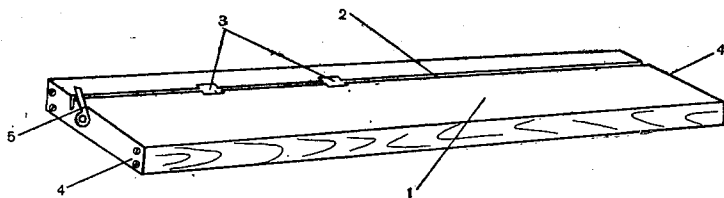


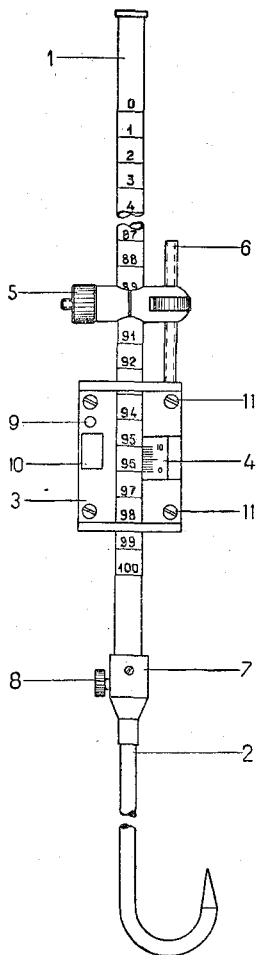
Рис. 3. Приспособление для поверки реек крючковых и игольчатых.

§ 4. Сличение шкал делений реек, штанг и шаблонов с образцовыми мерами производится в бюро поверки на столе-верстаке (рис. 2). Для крепления на столе образцовой рулетки на левом его краю имеется крючок, а на правом — шкив.

Для сличения реек водомерных крючковых (игольчатых) применяется приспособление (рис. 3) в виде деревянного бруска 1, в котором сделана по форме и размерам рейки канавка 2 с двумя гнездами 3; на торцевых концах бруска имеются накладки 4, причем левая накладка имеет откидной визир 5.

Описание реек, штанг и наметок и требования по их внешнему осмотру

§ 5. Рейка водомерная крючковая (игольчатая) (рис. 4) служит для измерения высоты уровня воды (напора) на измерительных водосливах и гидрометрических лотках с точностью до 1 мм.



Она состоит из латунной трубки 1 с нанесенной на ней сантиметровой шкалой, выдвижного стержня 2 с крючком (или иглой), кронштейна 3, добавочной миллиметровой шкалы 4, стопорного винта 5 и микрометричного винта с гайкой 6. На нижнем конце трубки 1 имеется муфта 7 со стопорным винтом 8, закрепляющим выдвижной стержень 2. На кронштейне рейки набита марка завода 10, ставится клеймо бюро поверки 9, а также имеются отверстия 11 для крепления рейки к опоре.

Выдвижной стержень 2 имеет два ограничительных упора, фиксирующих крайние положения стержня. При вдвинутом положении стержня в трубку до нижнего упора расстояние между острием крючка (или иглы) и первым нижним штрихом шкалы рейки должно быть равно 300 мм, а при выдвинутом стержне до второго упора это расстояние должно составлять 800 мм.

Рейки крючковые (игольчатые) имеют двух типов. Рейки первого (основного) типа служат для измерения расстояний от нулевой плоскости вверх (например, напора, уровня воды). У этих реек нулевое деление шкалы находится сверху трубки, и, таким образом, деления

Рис. 4. Рейка водомерная крючковая.

нарастают книзу. Рейки второго типа служат для измерения расстояний от нулевой плоскости вниз (например, глубины); у них нулевое деление шкалы находится внизу трубки.

При внешнем осмотре к рейке предъявляют следующие требования.

1. Рейка должна быть на глаз прямой, без вмятин и царапин, затрудняющих и нарушающих плавный ход рейки в кронштейне.

2. Гальваническое покрытие должно быть ровным и не отслаиваться.

3. Штрихи делений должны быть нанесены отчетливо и перпендикулярно оси рейки. Толщина штрихов должна быть равна 0,2 мм, длина штрихов — 7 мм, глубина — 0,3 мм. Длина штрихов на дополнительной шкале должна составлять 3 мм. Цифры, обозначающие числа сантиметров, должны быть нанесены над каждым сантиметровым штрихом. Их высота должна быть равна 3,5 мм, а ширина — 2 мм. Краска, заполняющая штрихи и цифры, должна лежать без пробелов и не выкрашиваться.

4. Зажимная и микрометрическая гайки должны вращаться легко, но без излишней слабину (люфта).

5. При ослаблении зажимной гайки рейка должна передвигаться в кронштейне легко, а при вертикальном положении — свободно скользить вниз под влиянием собственного веса.

6. Выдвижной стержень рейки должен быть прямым и при ослаблении зажимного винта выдвигаться свободно, без заеданий.

7. Резьба и шлицы винтов и гаек не должны иметь срывов и заусенцев.

§ 6. Рейка водомерная крючковая (игольчатая) с нониусом отличается от рейки, описанной в § 5, только тем, что на трубке нанесена миллиметровая шкала, а на кронштейне 3 рейки (вместо добавочной шкалы) имеется нониус, позволяющий отсчитывать уровень воды с точностью до 0,1 мм. Цифры нанесены рядом с удлиненными (сантиметровыми) делениями. Рейка служит для измерений уровня воды в лабораторной практике.

Требования, предъявляемые к рейке при поверке ее по внешнему осмотру, те же, что и для рейки, описанной в § 5.

§ 7. Рейка водомерная переносная металлическая (рис. 5) служит для измерения высоты уровня воды на свайном водомерном посту с точностью до 0,5 см.

Рейка изготавливается из дюралевого трубы 1 с наружным диаметром 25 мм и толщиной стенки от 1,5 до 3,0 мм. Труба может быть цельной или составной из двух отрезков, прочно скрепленных дюралевого пробкой и заклепкой.

В нижний конец трубы, заподлицо с ее торцевой поверхностью, заделана дюралевого пробка 3, закрепленная для прочности заклепкой. В другой конец трубы вставлена деревянная рукоятка 2, имеющая отверстие для шнура, который петлей надевается наблюдателем на руку.

На поверхности трубы нанесена шкала из 100 сантиметровых делений. Нулевое деление рейки совпадает с торцевой поверхностью пробки 3. Длина рейки вместе с рукояткой 1135 ± 7 мм.

На рейке прикреплена марка завода-изготовителя 4 и наносится клеймо и индекс бюро поверки 5.

При внешнем осмотре к рейке предъявляют следующие требования.

1. Рейка должна быть прямой. Она считается прямой, если стрела прогиба не превышает 5 мм.

2. Поверхность трубы рейки должна быть без вмятин, глубоких царапин и темных пятен, затрудняющих отсчет по рейке.

Допускаются единичные небольшие дефекты: продольные риски, забоины, пузыри и вмятины на глубину не более 3% площади поверхности трубы.

3. Штрихи делений должны быть нанесены отчетливо и перпендикулярно оси рейки, в виде канавок, имеющих глубину и ширину в пределах 0,9—1,2 мм. Длина штрихов, кратных 5—10 см, должна быть в пределах 9—11 мм, а прочих штрихов — 5—7 мм. Цифры, обозначающие числа сантиметров, должны быть нанесены справа от штрихов, кратных 10 см. Высота цифр должна составлять 8—10 мм. Штрихи делений и цифры должны быть заполнены черной эмалевой водостойкой краской, которая не должна выкрашиваться.

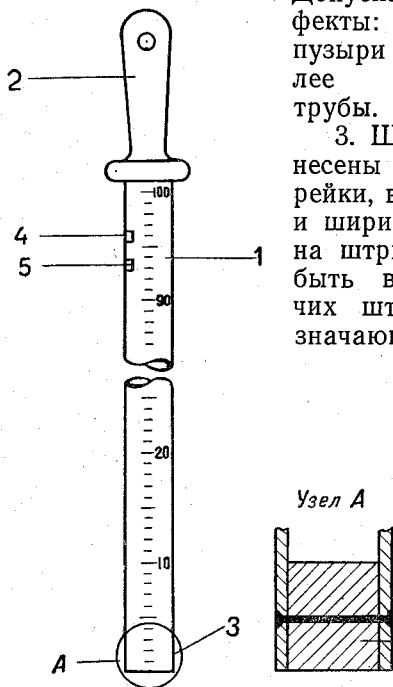


Рис. 5. Рейка водомерная переносная металлическая.

4. Нулевое деление рейки должно совпадать с торцовым обрезом дюралевого пробки 3.

5. Деревянная рукоятка рейки должна быть скреплена с трубой прочно и без перекоса, проолифена и окрашена масляной краской. В ручке должно быть отверстие для шнура.

§ 8. Рейка водомерная переносная деревянная крашенная (рис. 6) служит для измерения высоты уровня воды на свайном водомерном посту с точностью до 0,5 см.

Рейка изготавливается из цельного бруска сухого дерева (дуб, ясень, клен, бук, орех, береза, сосна) влажностью не более 15%, без сквозных сучков.

Рейка имеет сечение в виде ромба, острые углы которого срезаны. Ширина ее (большая диагональ ромба) 85—95 мм,

толщина 28—32 мм. Длина рейки с рукояткой 1160 ± 7 мм, а шкалы 1000 мм.

Лицевая сторона рейки окрашивается белой масляной краской, а обратная — черной. На белой стороне нанесены сантиметровые деления шкалы в виде полос, причем полосы на первом, третьем, пятом, седьмом и девятом дециметрах и цифры 0, 20, 40, 60, 80 окрашиваются черной масляной краской, а полосы на втором, четвертом, шестом и восьмом дециметрах и цифры 10, 30, 50, 70, 90 — красной краской. Нулевое деление рейки совпадает с плоскостью металлического башмака 1, окаймляющего основание рейки. Верхний конец рейки оформлен в виде рукоятки, в которой имеется отверстие для шнура. Ниже рукоятки на лицевой стороне рейки прикреплена металлическая марка завода-изготовителя 2 и поставлено клеймо и индекс бюро поверки 3.

При внешнем осмотре деревянная переносная рейка должна удовлетворять следующим требованиям.

1. Рейка должна быть прямой. Она считается прямой, если стрела прогиба (по плоскости и ребру) не превышает 5 мм.

2. Поверхность рейки должна иметь водоустойчивое лакокрасочное покрытие, хорошо просушенное (без отлипа), гладкое, без подтеков и пятен. Краска не должна отслаиваться или шелушиться.

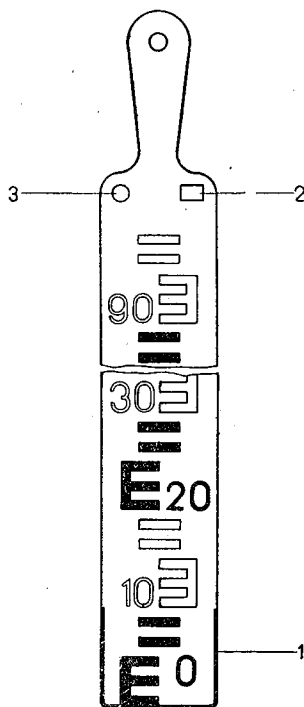


Рис. 6. Рейка водомерная переносная деревянная.

3. Деления должны быть нанесены отчетливо и перпендикулярно оси рейки. Ширина делений, т. е. ширина полос пролетов между ними, должна быть равна 10 мм. Цифры, обозначающие числа сантиметров, должны иметь высоту около 30 мм, ширину 11—13 мм и толщину 2—3 мм.

4. Нулевое деление рейки должно совпадать с плоскостью металлического башмака.

5. В рукоятке рейки должно быть отверстие для шнура.

§ 9. Рейка водомерная переносная деревянная выжженная служит для измерения высоты уровня воды на свайном водомерном посту с точностью до 0,5 см.

Рейка имеет те же размеры и изготавливается из таких же сортов древесины, что и рейка, описанная в § 8, и отличается от нее только тем, что поверхность ее не имеет красочного покрытия, а штрихи и цифры нанесены выжиганием.

При внешнем осмотре рейка должна удовлетворять следующим требованиям.

1. Рейка должна быть прямой. Она считается прямой если стрела прогиба (по плоскости и ребру) не превышает 5 мм.

2. Поверхность рейки должна быть гладкой, чистой, без выбоин и трещин. Дерево не должно иметь сквозных сучков, следов гниения и должно быть проолифено после выжигания.

3. Деления должны быть выжжены отчетливо и перпендикулярно оси рейки. Глубина выжигания 0,5—1,0 мм, а ширина 1,0—1,5 мм. Цифры, обозначающие числа сантиметров, должны быть высотой около 30 мм, толщина их 2—3 мм и ширина 9—12 мм.

4. Нулевое деление рейки должно совпадать с плоскостью металлического башмака.

5. В рукоятке рейки должно быть отверстие для шнура.

§ 10. Рейка водомерная переносная с успокоителем ГР-23 (рис. 7) служит для измерения высоты уровня воды на свайном водомерном посту с точностью до 1,0 см.

Рейка представляет собой резервуар 1, склеенный из двух профилированных пластин из прозрачного органического стекла.

Рейка имеет сечение в виде ромба. Ширина рейки (большая диагональ рейки) 80 мм, толщина 36 мм. Длина рейки с рукояткой 1250 мм, а шкалы 1000 мм.

На каждой профилированной пластине рейки нанесена шкала сантиметровых делений с оцифровкой их через каждые 10 см снизу вверх, от 0 до 100 см. Деления и цифры выполнены тиснением с внутренней стороны рейки. В нижнюю часть рейки вклеено дно 2 из органического стекла, защищенное металлической планкой 3. Нулевое деление рейки совпадает с нижней плоскостью металлической планки. Для сообщения внутренней

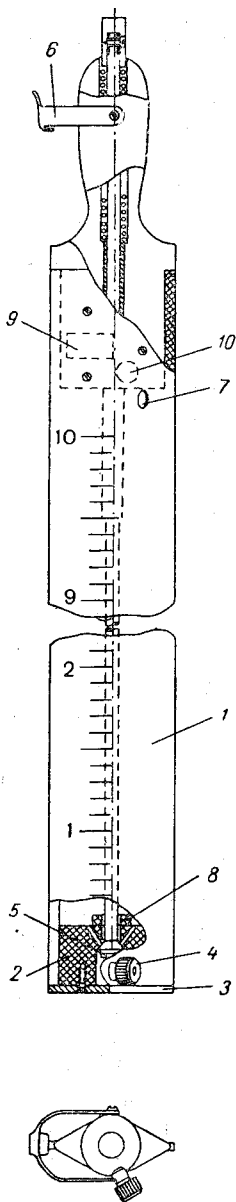


Рис. 7. Рейка водомерная переносная с успокоителем.

полости рейки с внешней средой в ее дне имеется отверстие, в которое завинчиваются сменные ниппеля 4, имеющие диаметр отверстий 2, 4 и 6 мм. Ниппель с отверстием 2 мм применяется для измерения уровня при волнении с высотой волны до 0,4 м, а при спокойной поверхности воды или при незначительном волнении используются ниппеля с диаметром отверстий 4 и 6 мм.

Снятие отсчета установившегося уровня воды в успокоителе рейки можно производить после извлечения рейки из воды. Для этой цели отверстие в дне рейки перекрывается клапаном 5. На ручке рейки имеется скоба 6, предназначенная для фиксации клапана в открытом состоянии при погружении рейки в воду. В верхней части одной из профилированных пластин рейки имеется отверстие 7, предназначенное для выхода воздуха при заполнении водой резервуара (успокоителя) и слива воды после измерения уровня.

Для удобства отсчетов, особенно в темное время, внутри резервуара на стержне помещен кольцевой поплавок 8. Ниже рукоятки на одной из сторон рейки прикреплена металлическая марка завода-изготовителя 9 и поставлено клеймо и индекс бюро поверки 10.

При внешнем осмотре переносная рейка с успокоителем должна удовлетворять следующим требованиям.

1. Рейка должна быть прямой. Она считается прямой, если стрела прогиба (по плоскости и ребру) не превышает 5 мм.

2. Пластины из органического стекла должны быть прозрачными и не иметь пятен или других дефектов, затрудняющих отсчет по рейке.

3. Дно рейки и пластины должны быть прочно склеены дихлорэтаном и обеспечивать водонепроницаемость при закрытом клапане рейки.

4. Кольцевой поплавок должен свободно перемещаться по стержню при изменении уровня воды в полости рейки.

5. Клапан должен свободно пропускать воду в полость рейки и надежно перекрывать ее на время отсчета.

6. Поверхность ручки должна быть гладкой и не иметь выбоин, трещин и других дефектов, заметных на глаз.

7. Штрихи делений и цифры должны быть нанесены на внутренней стороне боковин рейки тиснением. Штрихи делений должны быть перпендикулярны оси рейки. Нулевой штрих шкалы должен совпадать с плоскостью металлической планки, укрепленной на торце рейки. Цифры, обозначающие числа сантиметров, должны иметь высоту около 17 мм.

§ 11. Рейка водомерная постоянная металлическая эмалированная (рис. 8) служит для измерения высоты уровня воды на водомерном посту с точностью до 1,0 см.

Рейка состоит из набора отдельных звеньев, которые на

водомерном посту монтируются и крепятся на опоре — непосредственно на кусте свай, на стенке, впритык, одно над другим — в последовательном порядке обозначенных на них чисел.

Звено рейки представляет собой прямоугольную стальную пластину толщиной 1,5—2,5 мм, покрытую керамической эмалью.

Для прочности пластине придан слегка корытообразный профиль, по углам имеются отверстия для винтов. Звено имеет длину 500 мм при ширине 120 мм. На лицевой (выпуклой) стороне звена, покрытой белой эмалью, нанесены цветной эмалью деления в виде полос, как это показано на рис. 8. Звено с вогнутой стороны имеет грунтовое покрытие темной эмалью.

При монтаже рейки на водомерном посту выше ее шкальной части укрепляется отдельная эмалированная пластина с надписью «Гидрометслужба СССР».

На каждом звене рейки (на его оборотной стороне) проставлена марка завода, а на лицевой стороне — клеймо и индекс бюро поверки 1.

При внешнем осмотре рейка должна удовлетворять следующим требованиям.

1. Эмалевое покрытие звеньев рейки должно быть сплошным как с лицевой, так и с оборотной стороны, без оголений металла, и не должно иметь дефектов в виде пузырей, трещин и выбоин.

2. Деления и цифры должны быть четкими, без подтеков эмали и перекосов, и наноситься по шаблону (трафарету), проверенному в бюро поверки.

Деления, т. е. полосы цветной эмали и просветы между ними, должны иметь ширину 20 мм. Вершина цветного треугольника, лежащего в про-



Рис. 8. Рейка водомерная постоянная металлическая эмалированная.

свете, должна делить просвет пополам. Вершина угла, заходящего в цветную полосу, должна делить эти полосы также пополам. Высота цифр, обозначающих на рейке дециметры, должна быть равна 50—60 мм, ширина — 22—25 мм и толщина — 5—7 мм.

3. Звенья для составления отдельных реек должны быть подобраны в виде комплекта. Подбор комплекта должен производиться по признаку последовательного возрастания цифр, например, первое звено комплекта — с цифрами от 0 до 4, второе звено — с цифрами от 5 до 9 и т. д. Кроме того, при под-

боре комплекта необходимо обеспечить, чтобы в стыках соседние звенья имели приблизительно одинаковую выпуклость и плотно, без перекосов, прилегали друг к другу.

§ 12. Рейка водомерная постоянная чугунная (рис. 9) служит для измерения высоты уровня воды на водомерном посту с точностью до 1 см.

Рейка состоит из семи литых чугунных звеньев-пластин 1, смонтированных на стальном каркасе с помощью винтов 2. В чугунных звеньях имеются гнезда 3, в которые вставлены фарфоровые вкладыши, обозначающие деления шкалы, и гнезда 4 для вкладышей с цифрами.

Фарфоровые вкладыши размером 20×32 мм располагаются на рейке группами по три, поочередно справа и слева, и вместе с чугунными промежутками между ними образуют двухсантиметровые деления рейки. Фарфоровые вкладыши размером 40×52 мм с цифрами от 0 до 27, обозначающими дециметры, расположены через каждый дециметр рейки. Фарфоровые вкладыши в гнездах посажены свободно (без цемента). Они не выпадают из гнезда благодаря тому, что имеют соответствующую гнездам форму усеченного клина. Меньшее основание вкладышей обращено к лицевой стороне рейки. С обратной

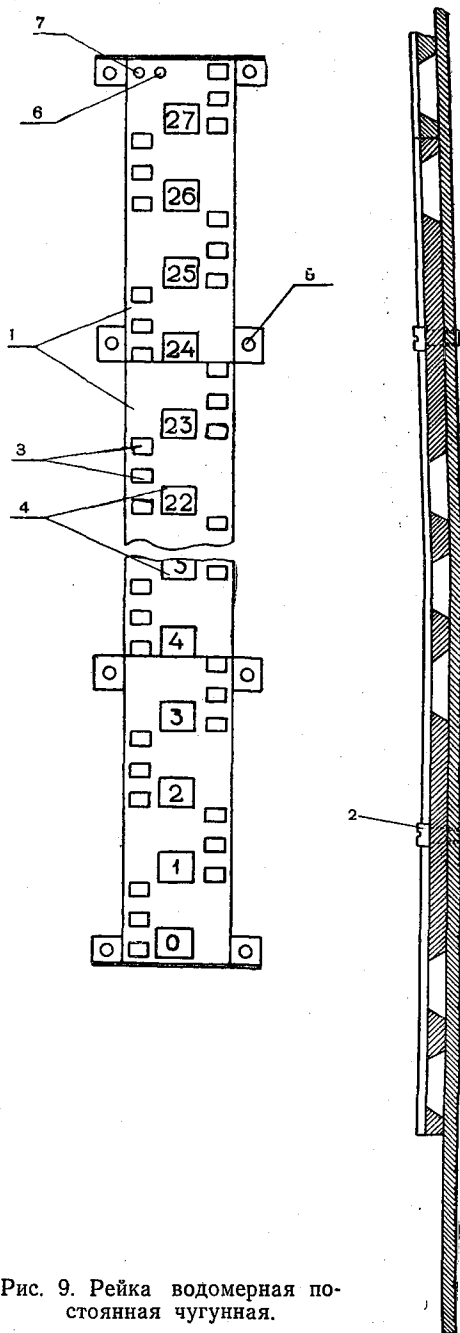


Рис. 9. Рейка водомерная постоянная чугунная.

стороны рейки вкладыши поджаты каркасом. Для того чтобы сменить вкладыш, необходимо отвернуть винты 2 и отделить звено от каркаса. Длина смонтированной рейки 2800 мм, ширина 160 мм и толщина вместе с каркасом 60—65 мм.

Рейка прикрепляется к опоре (к кусту свай, стенке набережной) при помощи болтов, для которых в рейке имеются отверстия 5.

Марка завода 6 прикрепляется на верхней части звена, а клеймо и индекс бюро поверки 7 наносятся на верхнем угольнике каркаса рейки. В поверку рейка предъявляется в смонтированном виде.

При внешнем осмотре к рейке предъявляются следующие требования.

1. Стыки чугунных звеньев должны быть тщательно пригнаны и не должны иметь зазоров.

2. Звенья должны быть надежно скреплены с каркасом так, чтобы рейка представляла монолитное целое.

3. Гнезда в звеньях для фарфоровых вкладышей должны быть прямоугольными, с ровными краями. Нижние и верхние края гнезд должны быть перпендикулярны к оси рейки.

4. Фарфоровые вкладыши должны быть белого цвета и плотно вложены в гнезда. Цифры на вкладышах должны иметь высоту 32—35 мм, ширину 20—22 мм и толщину 5—7 мм.

5. Рейка вместе с каркасом должна быть покрыта асфальтовым лаком, нанесенным ровно, без наплывов.

§ 13. Рейка водомерная постоянная деревянная (рис. 10) служит для измерения высоты уровня воды на водомерном посту с точностью до 1,0 см

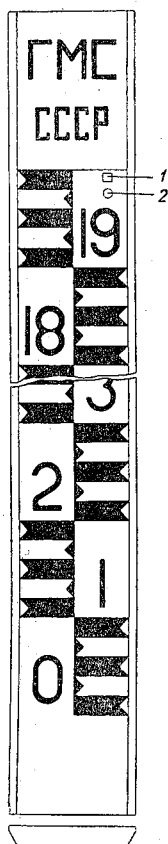


Рис. 10. Рейка водомерная постоянная деревянная.

Рейка представляет собой брус трапецидального сечения длиной 2200 мм, шириной по лицевой стороне 112—120 мм, а по тыловой 125—135 мм, толщиной 20—25 мм и изготавливается из дуба, сосны или лиственницы. Деления и цифры на лицевой стороне рейки нанесены выжиганием. Очертания делений и цифр точно такие же, как и у рейки, описанной в § 9. Деления рейки представляют собой темные (от выжигания) полосы, чередующиеся с просветами. Ширина каждой темной полосы, а также каждого просвета 20 мм. Для удобства отсчетов по рейке на каждой полосе и просвете имеются метки треуголь-

ной формы, делящие эти просветы и полосы пополам. Длина полос равна половине ширины рейки.

На верхней лицевой части рейки выжиганием нанесена надпись «ГМС СССР», ниже ее набивается марка завода 1, а рядом — клеймо и индекс бюро поверки 2.

Встречаются рейки водомерные, у которых деления и цифры нанесены не выжиганием, а глубокой резьбой (рельефно) и окрашены (после пропитки олифой) масляной краской, причем лицевая часть — белилами, а обратная — белилами или какой-либо другой краской. Деления (вырезанные полосы) и цифры окрашиваются: нечетные дециметры и цифры 0, 2, 4, 6 и т. д. — черной краской, а четные дециметры и цифры 1, 3, 5 и т. д. — красной. Отверстия в рейке для крепления к опоре делаются на месте ее установки на водомерном посту.

При внешнем осмотре к рейке предъявляют следующие требования.

1. Рейка должна быть прямой. Она считается прямой, если стрела прогиба (по плоскости и ребру) не превышает 10 мм.

2. Поверхность выжигаемой рейки должна быть гладкой, чистой, без выбоин и трещин. Дерево не должно иметь сквозных сучков толщиной более 15 мм, следов гниения и должно быть проолифено после выжигания.

Поверхность рейки с вырезанными делениями должна иметь водоустойчивое лакокрасочное покрытие, хорошо просушенное, без подтеков и пятен. Краска не должна отслаиваться и шелушиться.

3. Деления должны быть выжжены (или вырезаны) отчетливо и перпендикулярно оси рейки. Глубина выжигания (или вырезания) делений и цифр 2,0—2,5 мм, ширина делений (полос) 20 мм. Высота цифр, обозначающих дециметры, должна быть равна 50—60 мм, ширина — 22—25 мм и толщина — 5—7 мм.

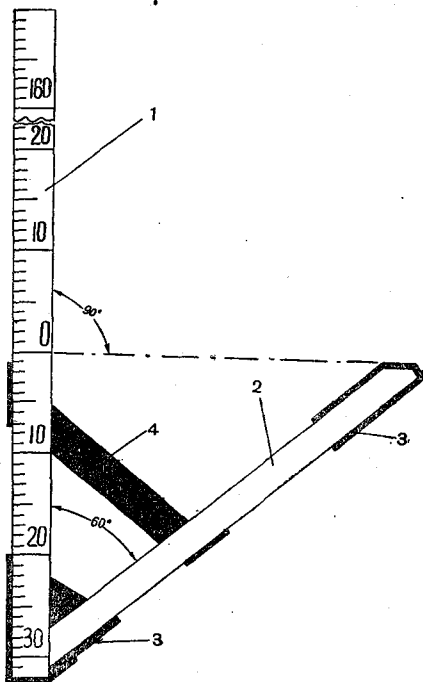


Рис. 11. Рейка ледомерная деревянная.

§ 14. Рейка ледомерная деревянная (рис. 11) служит для измерения с точностью до 1,0 см толщины ледяного покрова в водоемах, имеющих глубину воды подо льдом не менее 0,5 м. Лунки, в которых измеряется толщина льда, пробиваются пешней.

Рейка состоит из прямоугольного деревянного бруска 1, на котором нанесены сантиметровые деления, и упорной планки-подкоса 2, прочно скрепленной с нижним концом бруска под углом 60°. Нижний конец рейки, а также концы подкоса имеют оковки 3 из железа толщиной 1,5 мм. Кроме того, рейка и подкос скреплены соединительной металлической планкой 4.

Подкос у рейки позволяет измерять толщину ненарушенного льда, в некотором удалении от края лунки, так как при пробивании лунки лед может выкрошиться у ее края, с нижней поверхности.

Рейка имеет длину 2000 мм, ширину 40 мм и толщину 25 мм.

Шкала рейки представляет собой штриховые деления, нанесенные путем выжигания через 10 мм, причем штрихи, кратные 100 мм, нанесены на всю ширину рейки; штрихи, соответствующие пятым делениям, имеют длину 25 мм, а остальные штрихи — 12 мм.

Нулевое деление шкалы рейки и верхний окованный край подкоса лежат в одной плоскости, перпендикулярной к оси рейки. От нулевого деления шкала продолжена вверх на 170 см и вниз на 30 см. Часть шкалы, расположенная выше нулевого деления, служит для отсчетов толщины льда и уровня воды в лунке в тех (обычных) случаях, когда вода в лунке стоит выше нижней поверхности льда. Другая часть шкалы, от нулевого деления вниз на 30 см, служит для измерения уровня воды в лунке в тех случаях, когда лед нависает над водой, т. е. когда нижняя поверхность льда выше уровня воды в лунке.

Деления и цифры от нуля вверх черные, от нуля вниз — красные.

Металлические части рейки окрашены асфальтовым лаком, а сама рейка пропитана олифой.

На оборотной стороне рейки в верхней ее части нанесены марка завода, клеймо и индекс бюро поверки.

При внешнем осмотре к рейке предъявляют следующие требования.

1. Рейка должна быть прямой. Она считается прямой, если стрела прогиба (по плоскости и ребру) не превышает 5 мм.

2. Поверхность рейки должна быть гладкой, чистой, без выбоин, трещин. Дерево не должно иметь сквозных сучков, следов гниения и должно быть пропитано олифой. Металлические части должны быть покрыты асфальтовым лаком.

3. Деления шкалы рейки должны быть выжжены отчетливо и перпендикулярно оси рейки. Глубина выжигания 0,5—1,0 мм.

Ширина штрихов делений должна быть равна 1,0—1,5 мм. Высота цифр, обозначающих сантиметры, должна составлять 25—30 мм, толщина их 2—3 мм и ширина 9—12 мм.

4. Нулевое деление рейки должно совпадать с верхним окованным краем подкоса.

5. Шлицы винтов не должны иметь заусенцев. Винты должны быть завинчены заподлицо.

§ 15. Рейка ледомерная металлическая (рис. 12) служит для измерения толщины льда с точностью до 1,0 см в отверстии, просверленном ледовым буром. Рейка входит в комплект ледового бура ГГИ-47. Она изготавливается из стальной полосы шириной 18—20 мм и толщиной 4—5 мм. Рейка имеет деревянную ручку 1 с ограничительной планкой 2, не дающей возможности рейке провалиться под лед. На нижнем конце имеется откидывающийся на пружине упорный рычаг 3 с запорным крючком 4, запирающим пружину в положении, при котором рычаг располагается вдоль рейки. Верхний обрез упорного рычага при откинутом положении совпадает с нулевым делением рейки.

На рейке нарезаны сантиметровые деления. Деления обозначаются цифрами через 10 см. На лицевой стороне рейки в верхней ее части проставлены марка завода 5 и клеймо и индекс бюро поверки 6.

При внешнем осмотре рейка должна удовлетворять следующим требованиям.

1. Рейка должна быть на глаз прямой.

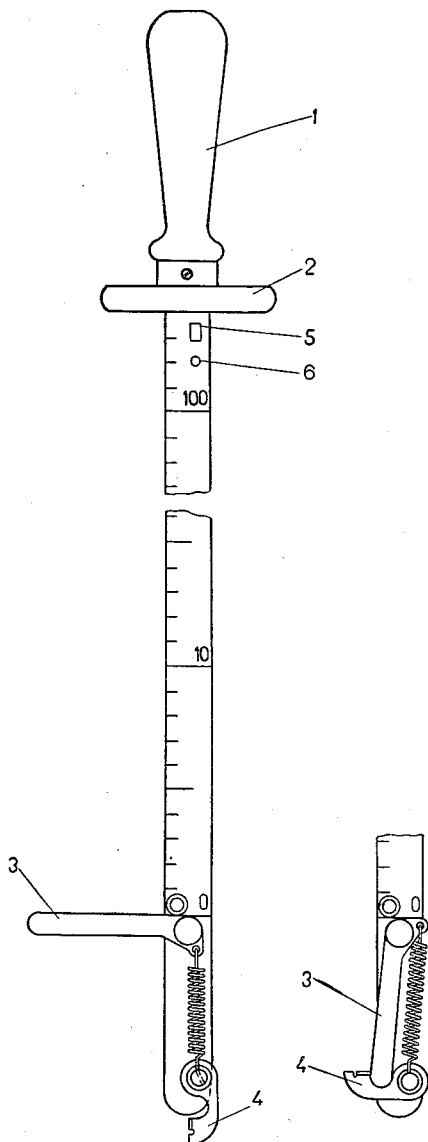


Рис. 12. Рейка ледомерная металлическая.

2. Поверхность рейки должна быть ровной, без забоин и заусенцев. Цинковое покрытие рейки должно быть прочным и ровным.

3. Штрихи делений и цифры должны быть нанесены без перекосов глубоким резанием или травлением в виде канавок, имеющих глубину и ширину 0,8—1,0 мм. Длина сантиметровых делений должна быть 6 мм, пятисантиметровых — 13 мм и де-

циметровых — через всю ширину рейки.

4. Нулевое деление рейки должно совпадать с верхним обрезом упорного рычага при откинутом его положении.

5. Запорный крючок должен надежно удерживать упорный рычаг при взведенном положении. Пружина должна безотказно выводить рычаг ледомерной рейки до упора на угол 90°.

6. Деревянная ручка должна быть прочно укреплена и проолифена.

§ 16. Рейка снегомерная переносная металлическая (рис. 13) служит для измерения высоты снежного покрова с точностью до 1,0 см при снегомерной съемке.

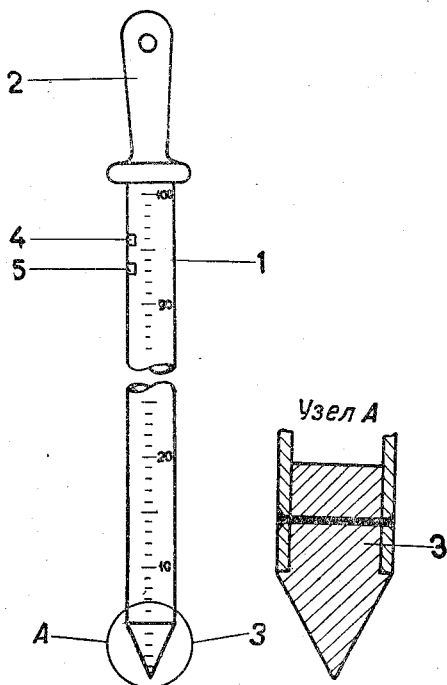


Рис. 13. Рейка снегомерная переносная металлическая.

Она изготавливается из дюралевой трубы 1, имеющей наружный диаметр 15—25 мм и толщину стенок 2—2,5 мм. Труба может быть цельной или составной из двух отрезков, прочно скрепленных внутренней дюралевой пробкой с заклепкой.

В нижний конец трубы вставлен стальной оцинкованный наконечник 3 в виде конуса, а в верхний — деревянная ручка 2. Наконечник и ручка прочно закреплены заклепками.

На поверхности трубы нанесены (глубоким резанием) сантиметровые деления и цифры, обозначающие сантиметры. Нулевое деление рейки совпадает с вершиной конусного наконечника. Металлическая часть рейки может быть длиной 100 или 180 см.

Ручка рейки имеет сквозное отверстие для шнура, завязываемого петлей, которая надевается на руку во время измере-

ний. В верхней части рейки укреплена марка завода 4, а рядом с ней нанесены клеймо и индекс бюро поверки 5.

При внешнем осмотре к рейке предъявляют следующие требования.

1. Рейка должна быть на глаз прямой.

2. Поверхность трубы рейки должна быть без вмятин, глубоких царапин и темных пятен, затрудняющих отсчет по рейке. Допускаются единичные небольшие дефекты: продольные риски, забоины, пузыри и вмятины не более 3% площади поверхности трубы.

3. Штрихи делений должны быть нанесены отчетливо и перпендикулярно оси рейки глубокой резьбой в виде канавок, имеющих глубину и ширину в пределах 0,8—1,2 мм. Длина штрихов, кратных 5 и 10 см, должна быть в пределах 9—11 мм, а прочих штрихов — 5—7 мм. Цифры, обозначающие числа сантиметров, должны быть нанесены справа от штрихов, кратных 10. Высота цифр должна быть равна 8—10 мм. Штрихи делений и цифры должны быть заполнены черной эмалевой водостойкой краской, которая не должна выкрашиваться.

4. Нулевое деление рейки должно совпадать с вершиной конусного наконечника.

5. Ручка должна иметь отверстие для шнура.

§ 17. Рейка снегомерная переносная деревянная (рис. 14) служит для измерения высоты снежного покрова с точностью до 1,0 см при снегомерной съемке.

Она изготовляется из цельного бруска сухого дерева (дуб, сосна, ель, липа), без сквозных сучков, и имеет прямоугольное сечение; ширина ее 38—45 мм, толщина 22—28 мм. Рейки могут быть длиной 130 и 180 см.

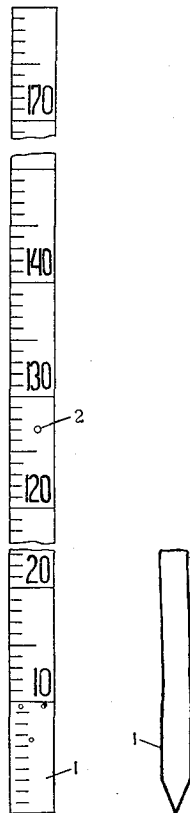
Нижний конец ее скошен и окован железом 1.

Рис. 14. Рейка снегомерная переносная деревянная.

На рейке глубоким выжиганием нанесены сантиметровые деления и цифры, обозначающие сантиметры. Нулевое деление рейки совпадает с вершиной клинообразного наконечника.

Между делениями 120 и 130 имеется сквозное отверстие 2, для шнура. В верхней части рейки на ее оборотной стороне проставлены марка завода, клеймо и индекс бюро поверки. При внешнем осмотре к рейке предъявляются следующие требования.

1. Рейка должна быть прямой. Она считается прямой, если стрела прогиба (по плоскости и ребру) не превышает 5 мм.



2. Поверхность рейки должна быть гладкой, чистой, без выбоин и трещин; дерево не должно иметь сквозных сучков и следов гниения. Рейка должна быть проолифена после выжигания и покрыта бесцветным масляным лаком.

3. Деления должны быть выжжены отчетливо и перпендикулярно оси рейки. Длина штрихов, кратных 100 мм, должна быть равна ширине рейки; длина штрихов, кратных 50 мм, 25 мм, а остальных 12 мм. Глубина выжигания 0,5—1,0 мм. Ширина штрихов делений должна быть равна 1,0—1,5 мм. Высота цифр, обозначающих сантиметры, должна быть в пределах 25—30 мм, толщина их 2—3 мм и ширина 9—12 мм.

4. Железный наконечник рейки должен быть толщиной 1,5 мм, прочно скреплен с рейкой заклепками и покрыт асфальтовым лаком; на нем должны быть нанесены рельефно (давлением) первые 10 сантиметровых делений рейки.

5. Нулевое деление рейки должно совпадать с вершиной окованного наконечника.

6. В верхней части рейки должно быть отверстие для шнура.

§ 18. Рейка снегомерная постоянная деревянная (рис. 15) служит для измерения толщины снежного покрова с точностью до 1,0 см в определенном месте, для чего она укрепляется в неподвижной опоре.

Рейка изготавливается из прямоугольного бруска сухого дерева (дуб, береза, сосна, ель, липа) и имеет длину 1800 мм, ширину 57—65 мм и толщину 22—28 мм. Бывают рейки длиной 1300 мм.

У нижнего конца рейки на расстоянии 5 и 15 см от торца расположены два сквозных отверстия 1 диаметром по 6 мм для крепления рейки к опоре винтами.

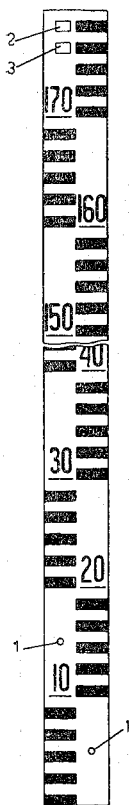


Рис. 15. Рейка снегомерная постоянная деревянная.

Рейка окрашивается белилами. На ее лицевой стороне имеются сантиметровые деления в виде черных и белых полос, которые наносятся печатным фотохимическим способом (хромофотографией) или масляной краской по трафарету. Деления (полосы) каждого дециметра шкалы располагаются на рейке группами, поочередно справа и слева, причем нижний край первого (нулевого) деления совпадает с торцовым обрезом рейки.

Рейка покрывается бесцветным масляным лаком.

Для крепления рейки к опоре она комплектуется двумя винтами диаметром 6 мм.

На рейке проставлены марка завода 2, клеймо и индекс бюро поверки 3.

При внешнем осмотре к рейке предъявляют следующие требования.

1. Рейка должна быть прямой. Она считается прямой, если стрела прогиба (по плоскости и ребру) не превышает 5 мм.

2. Поверхность рейки должна иметь водоустойчивое лакокрасочное покрытие, хорошо просушенное, гладкое, без подтеков и пятен. Краска не должна отслаиваться или шелушиться.

3. Деления должны быть нанесены отчетливо и перпендикулярно оси рейки. Ширина делений, т. е. ширина полос и просветов между ними, должна быть равна 10 мм, а длина делений (полос) — половине ширины рейки. Цифры, обозначающие числа сантиметров, должны иметь высоту около 30 мм, ширину 9—12 мм и толщину 2—3 мм. Цифры должны быть нанесены над каждым дециметром поочередно, то с правой, то с левой стороны рейки.

4. Нулевое деление рейки должно совпадать с торцовым обрезом рейки.

5. В нижней части рейки должны быть два отверстия для крепления ее к опоре.

§ 19. Гидрометрическая штанга (рис. 16) служит для крепления на ней гидрометрических вертушек, батометров и др., а также для измерения глубины водотоков. Она изготовляется из водопроводных или газовых труб. Каждая штанга состоит из двух звеньев, которые могут применяться по отдельности или вместе, в соединенном состоянии. Звенья

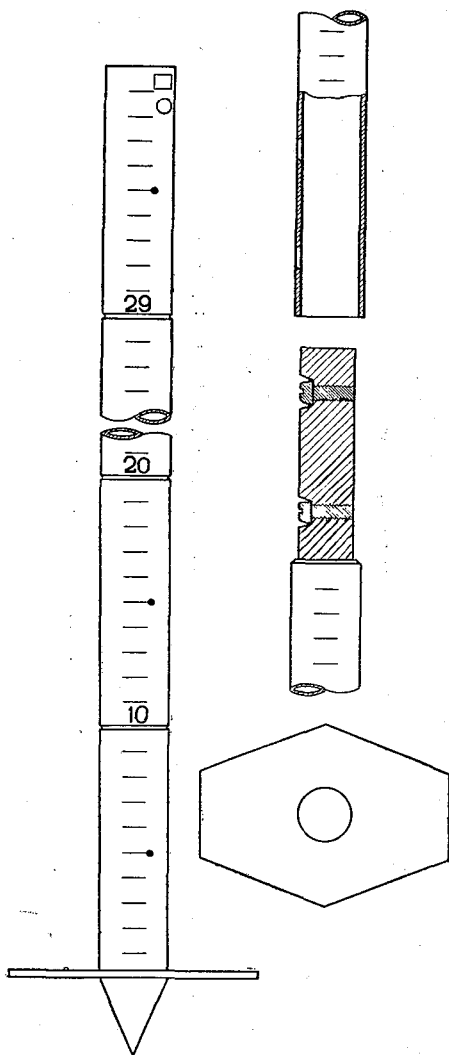


Рис. 16. Гидрометрическая штанга.

штанги соединяются заподлицо при помощи штыкового затвора или соединительной пробки с винтом. Бывают штанги, звенья которой свинчиваются; в этом случае в одном звене имеется навинтованный стержень, а в другом — навинтованное отверстие.

Каждое звено штанги имеет длину 150 см. Диаметр штанги 25—28 мм, что соответствует размерам отверстия в корпусе речных вертушек Ж-3, ГР-21, ГР-55 и др.

На нижнем конце первого звена штанги имеется поддон, закрепленный болтом с конусной головкой, ввинченным в штангу. На звеньях штанги нанесены глубоким резанием сантиметровые деления, так что при соединении звеньев образуется единая шкала делений, причем нулевое деление совпадает с нижней поверхностью поддона. Бывают штанги с дециметровыми делениями. Над каждым делением, кратным 10 см, нанесены (набиты) цифры, обозначающие числа сантиметров.

Для предохранения от коррозии звенья штанги после нанесения делений и цифр окрашиваются или оцинковываются. На каждом звене штанги вверху проставлены марка завода и клеймо с индексом бюро поверки.

При внешнем осмотре к штанге предъявляют следующие требования.

1. Звенья штанги должны быть прямыми. Допускается кривизна штанги, определяемая стрелой прогиба, которая не должна превышать 5 мм на всю длину штанги.

2. Поверхность штанги должна быть равной, без вмятин и забоин, которые могли бы затруднять перемещение приборов по штанге. Окраска и оцинковка штанги должны быть выполнены без просветов и наплывов.

3. Звенья штанги должны легко и прочно соединяться. Нарезка винтов и отверстий, а также шлицы винтов не должны иметь срывов и заусенцев. В собранном виде штанга должна представлять монолитное целое и быть прямой.

4. Поддон должен прочно прикрепляться к штанге, но при необходимости конусный болт может быть отвинчен и поддон отделен от штанги.

5. Штрихи и цифры, нанесенные на штанге, должны быть выполнены ясно, четко и располагаться без перекосов относительно продольной оси штанги. Канавки штрихов и контуры цифр должны быть глубиной 0,3 мм и шириной 0,8—1,2 мм. У всех штанг штрихи делений, кратных 10 см, должны быть нарезаны по всей окружности. У штанг с сантиметровыми делениями эти деления должны начинаться от одной линии (образующей) и иметь длину 8—10 мм, причем штрихи, кратные 5 см, должны быть отмечены на конце точкой диаметром 2,0—2,5 мм. Цифры, обозначающие сантиметры, должны иметь высоту 8—10 мм.

Штрихи и цифры у оцинкованных штанг должны быть заполнены асфальтовым лаком, а у окрашенных — белой эмалевой краской.

6. Нулевое деление штанги должно совпадать с нижней поверхностью поддона.

§ 20. Наметка (рис. 17) служит для измерения глубины водотоков с точностью 2,5—5,0 см.

Она представляет собой деревянный шест круглого сечения диаметром 40—60 мм и длиной от 4 до 8 м.

Наметка изготавливается из цельного сухого дерева (сосна, ель) — жерди подходящей толщины или же из выпиленного бруска, в котором нет сквозных сучков и других пороков, ослабляющих прочность.

На нижний конец наметки надет железный башмак 1 с поддоном. Для промера русла с плотным грунтом применять железный башмак необязательно. На наметке нанесены резьбой деления по 5 см. После пропитки олифой она окрашивается белой масляной краской. Нарезанные дециметровые деления обозначены черной масляной краской в виде поясков шириной 8—10 мм, а пятисантиметровые деления — красной масляной краской в виде поясков шириной 4—5 мм. Над черными делениями черной масляной краской написаны цифры, обозначающие дециметры. Нулевое деление наметки совпадает с нижней поверхностью башмака или поддона.

Наметка изготавливается на речной гидрометеорологической станции и поверяется инспектором УГМС, который наносит клеймо 2 сверху, на белом поле последнего метра.

При внешнем осмотре наметка должна удовлетворять следующим требованиям.

1. Наметка должна быть на глаз прямой.
2. Поверхность наметки должна быть ровной.
3. Деления должны быть нанесены отчетливо и перпендикулярно оси наметки. Ширина поясков дециметровых делений должна быть в пределах 8—10 мм, а пятисантиметровых — 4—5 мм. Цифры должны иметь высоту около 30 мм, ширину 9—12 мм и толщину 3—5 мм.
4. Нулевое деление наметки должно совпадать с нижней поверхностью металлического башмака или поддона.
5. Металлический башмак и поддон должны быть окрашены асфальтовым лаком.

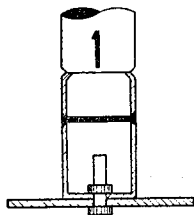


Рис. 17. Наметка.

Поверка точности нанесения делений на рейках, штангах, наметках и ведение журнала поверки

§ 21. Поверка точности нанесения шкал делений на рейках, штангах и шаблонах заключается в сравнении этих шкал с образцовыми мерами длины.

Поверка производится в следующей последовательности.

1. Поверяется общая длина шкалы, т. е. расстояние от нулевого до последнего деления.

Если результат этой поверки удовлетворяет допускам, указанным в табл. 2 (см. § 23), то приступают к следующей поверке.

2. Поверяется последовательно расстояние от нулевого деления до деления, обозначающего конец первого дециметра; затем от нулевого до деления, обозначающего конец второго дециметра, и т. д. до последнего дециметра.

Если результат этой поверки удовлетворяет допускам, указанным в табл. 2 (см. § 23), то приступают к следующей поверке.

3. Поверяются три наименьших деления, произвольно выбранных (не соседних) на каждом метре шкалы. Наименьшим делением для наметки (§ 20) считается 5 см, для реек водомерных постоянных (§ 11, 12, 13) — 2 см, для штанг, шаблонов и реек (кроме крючковых) — 1 см, а для крючковых реек (§ 5, 6) — 1 мм.

§ 22. Поверки, указанные в § 21, производятся следующим образом.

Поверяемые рейки, шаблоны и штанги кладутся на стол-верстак (рис. 2), а крючковые (игольчатые) — в специальное приспособление (рис. 3).

Предварительно от крючковой рейки отделяется кронштейн 3 (рис. 4), для чего отвинчивают два винта в муфте (7), вынимают стержень вместе с муфтой и снимают с трубки кронштейн; после этого рейка собирается без кронштейна, который ставится вновь уже после поверки.

Длинные наметки кладутся на ровный пол или земляную площадку так, чтобы не было провеса.

На поверяемую меру накладывается соответствующая образцовая мера (см. § 3) так, чтобы край ее был параллелен продольной оси поверяемой меры. В случае если в качестве образцовой меры применяется (накладывается) рулетка, то ее кольцо надевается на крючок, имеющийся на левом краю стола-верстака, и развернутая рулетка перебрасывается через шкив, находящийся справа от поверяемой меры.

К рулетке за шкивом при помощи струбины (зажима) подвешивается груз весом 5 кг, благодаря чему рулетка получает должное натяжение и плотно прилегает к поверяемой мере. При поверке наметки рулетка накладывается без натяжения грузом.

После того как образцовая мера наложена и выровнена по оси поверяемой меры, штрих нулевого деления образцовой меры совмещается с нулевым делением поверяемой меры путем перемещения вдоль оси одной из мер — образцовой или поверяемой.

При совмещении указанных делений могут встретиться два случая:

- а) поверяемая мера имеет штриховые деления,
- б) поверяемая мера имеет деления в виде полос.

Из числа описанных в § 5—20 к мерам со штриховыми делениями относятся: водомерные рейки [крючковая (игольчатая), переносная металлическая], рейки ледомерные и снегомерные переносные, штанга и наметка.

К мерам с полосовыми делениями относятся: водомерные рейки — деревянные переносные и постоянные, рейки снегомерные постоянные, а также рейки чугунные и эмалированные.

При поверке штриховой меры должны быть совмещены осевые линии нулевых штрихов (делений) поверяемой и образцовой мер или, если у поверяемой меры нулевой штрих совпадает с обрезом (краем), то совмещается этот обрез.

При поверке мер с делениями в виде полос должна быть совмещена осевая линия нулевого штриха образцовой меры с нижним краем полосы первого (нулевого) деления поверяемой меры.

После того как указанное выше совмещение нулевых делений достигнуто, производится отсчет по образцовой мере против последнего (конечного) деления поверяемой меры, принимая за него у штриховых мер осевую линию последнего штриха, а у мер с делениями в виде полос — верхний край последней полосы.

В результате этого выполняется первая поверка из указанных в § 21 — поверка общей длины шкалы.

Если результат этой поверки удовлетворяет допускам, указанным в табл. 2, то, не нарушая совмещенных нулевых штрихов (делений), приступают к следующей поверке, т. е. последовательно отсчитывают по образцовой мере против делений поверяемой меры, соответствующих концу 1-го дециметра, концу 2-го дециметра и т. д. до последнего дециметра.

Если результаты поверки дециметровых делений удовлетворяют допускам, указанным в табл. 2, то приступают к третьей поверке, которая для всех описанных в § 5—20 мер, кроме крючковых (игольчатых) реек, является последней и заключается в поверке трех произвольно выбранных (не соседних) наименьших делений на каждом метре поверяемой меры. Эту поверку удобно производить металлической линейкой (см. § 3).

У крючковой рейки, позволяющей отсчитывать уровень воды с точностью до 1 мм (см. § 5), кроме поверок, указанных выше, поверяются образцовым штриховым метром (см. § 3)

последовательно все сантиметровые деления, аналогично тому, как поверялись деления дециметровые. Отсчеты по образцовому штриховому метру с точностью до 0,1 мм делаются с помощью лупы против осевой линии каждого сантиметрового штриха крючковой рейки.

Дополнительная миллиметровая шкала крючковой рейки поверяется штриховым метром в отношении каждого миллиметрового деления.

У крючковой (игольчатой) рейки, позволяющей отсчитывать с точностью до 0,1 мм (см. § 6), кроме проверки сантиметровых делений, поверяются все миллиметровые деления в пределах отдельных (не соседних) 3—4 см, выбранных произвольно в начале, середине и конце всей шкалы.

Деления нониуса поверяются также образцовым штриховым метром, причем поверяется как общая длина шкалы нониуса, так и длина его каждого деления.

У крючковых реек, кроме того, поверяются штриховым метром расстояния от острия иглы до первого (нижнего) деления шкалы при выдвинутом положении стержня крючка и вдвинутом положении стержня. После окончания проверки партии реек, штанг или наметок производится заполнение журнала, форма которого приведена в табл. 1.

Таблица 1

№ п/п	Дата	Наименование меры	Всего поверено	Из них		Причины непригодности
				год- ных	негод- ных	
17	25/VIII 1963 г.	Рейка водомерная переносная	50	48	2	№ 272 и 281 — неправильная разметка
19	27/VIII 1963 г.	Рейка снегомерная переносная	30	26	4	Плохое качество дерева — непрямолинейность

Допускаемые отклонения от образцовых мер

§ 23. Водомерные, ледомерные и снегомерные рейки, гидрометрические штанги и наметки, указанные в § 5—20, а также шаблоны для изготовления реек признаются правильными и пригодными для гидрологических измерений на гидрометеорологических станциях и постах сети Гидрометслужбы, если они удовлетворяют требованиям по внешнему осмотру, изложенным в § 5—20, и допускам точности нанесения шкал делений, указанным в табл. 2.

Таблица 2

Абсолютные отклонения от образцовой меры, допускаемые для реек, штанг и наметок, пригодных для гидрологических измерений на гидрометеорологических станциях и постах сети Гидрометслужбы

№ п/п	Название меры	Наибольшие абсолютные отклонения от образцовой меры (в мм)				
		общей длины шкалы	1 дц	2 см	1 см	1 мм
1	Рейка водомерная крючковая (игольчатая) с отсчетом 1 мм (см. § 5)	1,0	0,4	—	0,2	0,1
2	Рейка водомерная крючковая (игольчатая) с отсчетом 0,1 мм (§ 6) ¹	0,5	0,2	—	0,1	0,1
3	Рейка водомерная переносная металлическая (§ 7)	2,0	1,0	—	0,5	—
4	Рейка водомерная переносная деревянная крашенная (§ 8)	2,0	1,0	—	1,0	—
5	Рейка водомерная переносная деревянная выжженная (§ 9)	2,0	1,0	—	1,0	—
6	Рейка водомерная переносная с успокоителем (§ 10)	4,0	2,0	—	1,0	—
7	Рейка водомерная постоянная эмалированная длиной 2 м (§ 11) ²	2,5	1,0	1,0	—	—
8	Рейка водомерная постоянная эмалированная длиной 3 м (§ 11) ²	3,0	1,0	1,0	—	—
9	Рейка водомерная постоянная эмалированная длиной 4 м (§ 11) ²	4,0	1,0	1,0	—	—
10	Рейка водомерная постоянная чугунная (§ 12)	2,0	1,0	1,0	—	—
11	Рейка водомерная постоянная деревянная длиной 2 м (§ 13)	3,0	1,5	1,0	—	—
12	Рейка ледомерная деревянная (§ 14)	3,0	2,0	—	1,0	—
13	Рейка ледомерная металлическая (§ 15)	2,0	1,0	—	0,5	—
14	Рейка снегомерная переносная металлическая длиной 100 см (§ 16)	2,0	1,0	—	0,5	—
15	Рейка снегомерная переносная металлическая длиной 180 см (§ 16)	3,0	1,5	—	1,0	—
16	Рейка снегомерная переносная деревянная длиной 130 см (§ 17)	2,0	1,5	—	1,0	—

¹ Наибольшее отклонение от образцовой меры расстояния от острия иглы до первого деления не должно превышать 0,5 мм для рейки § 5 и 0,2 мм для рейки § 6.

² Наибольшее отклонение от образцовой меры длины одного звена рейки не должно превышать 1,5 мм.

№ п/п	Название меры	Наибольшие абсолютные отклонения от образцовой меры (в мм)				
		общей длины шкалы	1 дц	2 см	1 см	1 мм
17	Рейка снегомерная переносная деревянная длиной 180 см (§ 17) .	3,0	1,5	—	1,0	—
18	Рейка снегомерная постоянная деревянная (§ 18)	3,0	1,5	—	1,0	—
19	Гидрометрическая штанга (§ 19) .	2,0	1,0	—	1,0	—
20	Наметка длиной 4 м (§ 20)	10,0	5,0	2,0 ¹	—	—
21	Шаблоны металлические и бумажные (картонные) длиной 1 м, применяемые для нанесения делений на рейках при их массовом производстве	1,0	0,5	0,5	0,5	—

¹ Дано для деления в 5 см.

Рейки, штанги, наметки и шаблоны, признанные годными, клеймятся поверочным клеймом. Клеймо и индекс наносятся в местах, указанных в описаниях мер (см. § 5—20).

ГЛАВА II

ПОВЕРКА САМОПИСЦЕВ УРОВНЯ ВОДЫ «ВАЛДАЙ», ГГИ-39 И ДЛИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ (ГР-38)

Сроки и состав поверки

§ 24. Самописцы уровня поверяются в бюро поверки после изготовления (при выпуске из производства), а также после ремонта.

Самописцы, находящиеся в эксплуатации на гидрометеорологических станциях и постах, периодически осматриваются инспектором УГМС, которому предоставляется право изъятия из употребления самописцев, не удовлетворяющих требованиям точности регистрации уровня воды.

§ 25. Поверка самописцев уровня состоит из:

- 1) внешнего осмотра,
- 2) поверки (определения) порога чувствительности прибора,
- 3) поверки точности регистрации хода часового механизма,
- 4) поверки масштаба записи уровня воды.

Поверочное оборудование

§ 26. Для производства поверок самописца, указанных в § 25, требуется следующее оборудование.

1. Стол-верстак (см. § 4), оборудованный дополнительно несложным механическим устройством, служащим для поверки записи уровня воды (см. рис. 18).

На столе-верстаке укрепляются стойка 1 с двумя крючками 2 и 3, два шкива 5 и 6 и блок 7, укрепленный шарнирно.

Для поверки также необходимы рулетка 4 длиной 5 или 10 м и два груза 8 и 9. Расстояние между стойками 1 и шкивом 5 должно быть около 3 м.

Шкив 5 имеет две канавки, ширина каждой из них 12 мм. Шкив 6 представляет собой поплавковое колесо поверяемого самописца.

2. Прибор для проверки и регулировки суточного хода часов типа ППЧ-4.
3. Специальный ролик диаметром 6 см, закрепляемый на выходной оси часового механизма, для проверки самописца ГР-38.
4. Камера холода.
5. Термостат.

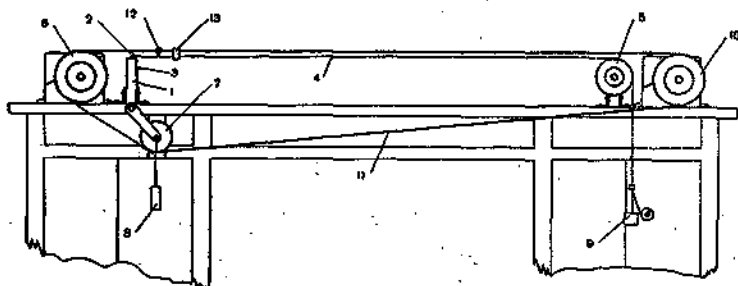


Рис. 18. Стол-верстак для проверки самописцев уровня воды.

Описание самописцев уровня воды «Валдай», ГГИ-39 и длительного действия (ГР-38) и требования по их внешнему осмотру

§ 27. Самописец уровня воды «Валдай» (рис. 19) служит для непрерывной записи (регистрации) высоты уровня воды в виде хронологического графика.

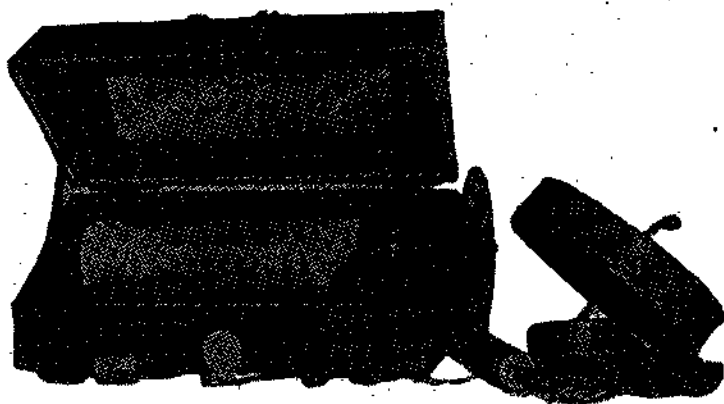


Рис. 19. Самописец уровня воды «Валдай».

На речных гидрометеорологических станциях и постах эксплуатируются две модели прибора: первая — выпуска до 1951 г. и вторая, модернизированная, — выпуска с 1952 г.

Самописец первого выпуска имеет два масштаба записи уровня: 1:1 и 1:2, при одном масштабе записи времени — 1 час = 12 мм хода пера на ленте.

Модернизированный прибор, имеющий ту же принципиальную кинематическую схему, позволяет регистрировать ход уровня воды в четырех масштабах: 1:1, 1:2, 1:5 и 1:10, при двух масштабах записи времени: 1 час = 12 мм и 1 час = 24 мм хода пера на ленте.

Ниже приводится описание модернизированной модели прибора. Устройство самописца видно на рис. 20. Датчиком прибора является поплавок 1, уравновешенный противовесом 2. При изменении высоты положения поплавка поплавковое колесо 4 вращается посредством троса 3. Вместе с колесом 4 вращается барабан 5, на котором навита бумажная лента, укрепленная на нем внутренним зажимом. Дли-

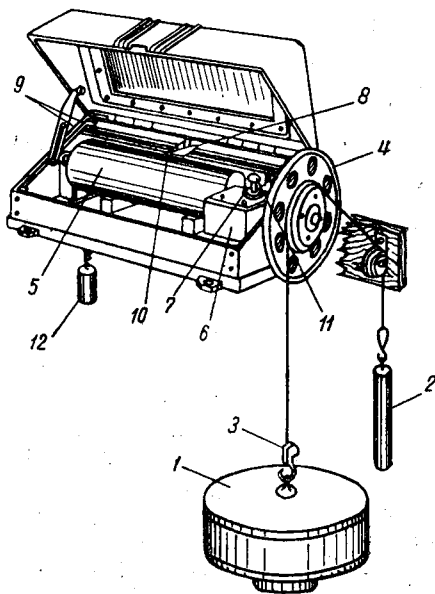


Рис. 20. Схема самописца уровня воды «Валдай».

на барабана 330 мм, окружности — 300 мм.

Поплавковое колесо 4 имеет две канавки для троса. При заложении троса в канавку большей окружности запись уровня воды будет осуществляться в масштабе, в два раза меньшем, чем при заложении его в канавку меньшей окружности. Поплавковое колесо 4 может быть надето на выступающий конец оси 13 (рис. 21), непосредственно сцепленной с барабаном 5, или же на другую ось 14, соединенную с осью 13 зубчатой передачей (трибка 16 и шестерня 17) с передаточным отношением 1:5. В первом случае в зависимости от того, в какую — первую или вторую — канавку заложен трос, прибор будет регистрировать уровень воды соответственно в масштабах 1:1 и 1:2. Когда колесо 4 надето на ось 14, в зависимости от того, в какую канавку заложен трос, прибор будет записывать уровень воды в масштабах 1:5 и 1:10.

Для сохранения на ленте постоянства направления координатной оси записи уровня при разных масштабах необходимо навешивать поплавков на колесо 4 так, чтобы он был слева при

масштабах 1:1 и 1:2 и справа при масштабах 1:5 и 1:10, если смотреть на самописец со стороны поплавкового колеса 4.

Трибка 16 редуктора 15 может быть передвинута вдоль оси 14 и сцеплена или, наоборот, выведена из зацепления с шестерней 17, закрепленной на оси 13. Для регистрации уровня воды в масштабах 1:1 или 1:2 необходимо трибку вывести из зацепления с шестерней 17, а для регистрации уровня воды в масштабах 1:5 и 1:10 — трибку 16 ввести в зацепление с шестерней 17.

Перо прибора 10 (рис. 20), вычерчивающее в масштабе на бумажной ленте барабана 5 ход уровня воды во времени, перемещается часовым механизмом. Каретка 8 с пером 10 насажена на двух направляющих стержнях 9 и может перемещаться

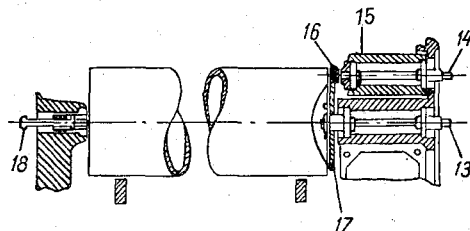


Рис. 21. Схема включения масштабных шестерен с барабаном самописца «Валдай».

вдоль них параллельно образующей барабана. Каретка 8 с помощью зажима крепится к стальной струне 11, расположенной вдоль направляющих стержней.

Правый конец струны, обходящий ролик, закреплен и навит на барабанчик 7 заводной головки часового механизма, а левый, перекинутый через другой ролик и выпущенный из кожуха прибора, несет гиру 12 весом 500 г, которая и приводит в действие часовой механизм. Последний помещен во влагонепроницаемой коробке 6. Выходная ось механизма заканчивается заводной головкой, на которой насажен барабанчик 7. Для того чтобы завести часовой механизм, необходимо отпустить винт, крепящий каретку к струне, и навить струну на барабанчик заводной головки; затем каретку, освобожденную от струны, передвинуть так, чтобы перо ее оказалось на нужной, обозначенной на ленте, абсциссе времени, и в таком положении закрепить каретку к струне.

Каждый прибор комплектуется двумя сменными барабанчиками: один, основной, надевается на заводную головку для записи в масштабе времени 1 час=12 мм, а другой — в масштабе 1 час=24 мм. (Следует иметь в виду, что регулировка хода часового механизма прибора при смене барабанчика не сохраняется).

Чтобы надеть (или снять) бумажную ленту на барабан, не-

обходимо его вынуть из кожуха прибора, для чего нужно оттянуть выступающую на левой боковине кожуха головку оси 18 (рис. 21), на которую опирается барабан слева.

На крышке влагонепроницаемой коробки часового механизма имеются два рычага: один — для пуска и остановки часов, другой — для регулировки их хода в пределах ± 5 мин.

Самописец уровня имеет кожух, габаритные размеры которого с учетом поплавкового колеса $520 \times 260 \times 195$ мм. Кожух прибора защищает механизм от повреждений, пыли и (частично) влаги. Крышка с застекленным окном снабжена защелкой, которая может удерживать ее, когда она поднята.

Кожух снаружи имеет приливы с отверстиями для болтов, которыми прибор крепится в будке над колодцем. На крышке кожуха имеется марка завода-изготовителя с набитым порядковым номером и годом выпуска прибора.

§ 28. При внешнем осмотре самописца уровня «Валдай» к нему предъявляют следующие требования:

1. Краска на кожухе прибора как снаружи, так и внутри должна лежать ровным слоем, без подтеков и пропусков. Красочное покрытие должно быть хорошо просушенным, не должно отслаиваться и шелушиться.

2. Гальваническое покрытие деталей прибора должно быть ровным и прочным, без отслоений.

3. Органическое стекло в окне крышки прибора должно быть целым, прозрачным, ровным, без пузырей и прочно укреплено.

4. Крышка кожуха прибора, будучи открыта, должна удерживаться в поднятом положении при помощи распорки с защелкой, расположенной на левой боковине прибора. В закрытом состоянии крышка должна плотно прилегать к корпусу прибора.

5. Барабан должен быть отбалансирован, т. е. при остановке в любом положении он должен сохранять состояние покоя.

6. Зажимное устройство в барабане не должно рвать ленту при ее заправке и должно обеспечивать плотное прилегание ленты к барабану.

7. Барабан должен легко выниматься и устанавливаться на свое место.

8. Подвижная ось (центр) в левой боковине прибора, на которой удерживается барабан, должна плавно скользить в своей втулке при ее оттягивании, когда барабан снимается с места, и надежно под действием пружины удерживать барабан после того, как он поставлен на место.

9. Каретка с пером должна двигаться плавно, параллельно оси барабана. Винт на каретке должен надежно крепить ее к струне часового механизма.

10. Рамка каретки, несущая перо, должна свободно откидываться кверху. Перо должно прочно держаться на рамке.

Емкость пера для чернил должна быть достаточной для того, чтобы обеспечить непрерывную запись на ленте в течение суток. Перо должно чертить линию одинаковой толщины, не более 0,3—0,4 мм, без разрывов и подтеков. При вращении барабана перо не должно задерживаться на прорези.

11. Заводная головка часового механизма при заводе должна вращаться плавно, без заеданий. Струна должна плотно и ровно, без нахлеста, укладываться в канавку, которая прорезана на поверхности барабанчика по винтовой линии. Храповик заводной головки должен надежно удерживать гирию в поднятом положении.

12. Градусник (регулятор) хода часового механизма должен находиться в пределах средней трети шкалы. Это должно быть достигнуто в результате предварительной регулировки механизма в цехе завода (мастерской), исходя из основного требования, чтобы отклонение хода часового механизма не превышало ± 5 мин. в сутки.

13. Редуктор масштаба уровня должен работать плавно.

14. Поплавковое колесо должно надеваться и сниматься, после того как отпущен зажимный винт, без особых усилий. При вращении колесо не должно давать поперечного боя более чем на 0,5 мм и эксцентриситета более 0,5 мм, что устанавливается при помощи индикатора. Канавки на колесе для троса должны быть чистыми, не окрашенными, колесо же в целом должно быть окрашено такой же краской, как и кожух.

15. Трос с хлорвиниловой оболочкой должен иметь одинаковую толщину, причем в оболочке не должно быть трещин.

16. Поплавок должен быть герметичен и окрашен, как и груз, одной и той же краской. Зажимы у поплавка и противовеса должны надежно скреплять их с тросом.

17. Все винты и гайки, имеющиеся у прибора, должны иметь резьбу чистую, без заусенцев, забоин и срывов. Шлицы в головках винтов должны быть ровными, также без срывов и заусенцев.

§ 29. В комплект прибора входят:

- 1) самописец уровня воды «Валдай» 1 шт.
- 2) поплавок диаметром 250 мм с грузом 1 компл.
- 3) трос в хлорвиниловой оболочке (ПРПЛТ-0,35) диаметром 2 мм, длиной 8 м 2 „
- 4) противовес весом 1,1 кг 1 шт.
- 5) гирия с пружиной весом 500 г к часовому механизму 1 компл.
- 6) зажимы для крепления на тросе поплавок и противовеса 2 шт.
- 7) отводной ролик 1 „
- 8) дополнительный барабанчик к часовому механизму для записи времени в масштабе 1 час=24 мм 1 „

- 9) запасное перо 2 шт.
- 10) струна к часовому механизму 1 „
- 11) описание прибора — инструкция по его эксплуатации 1 экз.
- 12) бумажные ленты специальной разграфки для записи 200 листов

§ 30. Самописец уровня воды ГГИ-39, так же как и самописец «Валдай» (см. § 27), служит для непрерывной записи (регистрации) высоты уровня воды в виде хронологического графика.

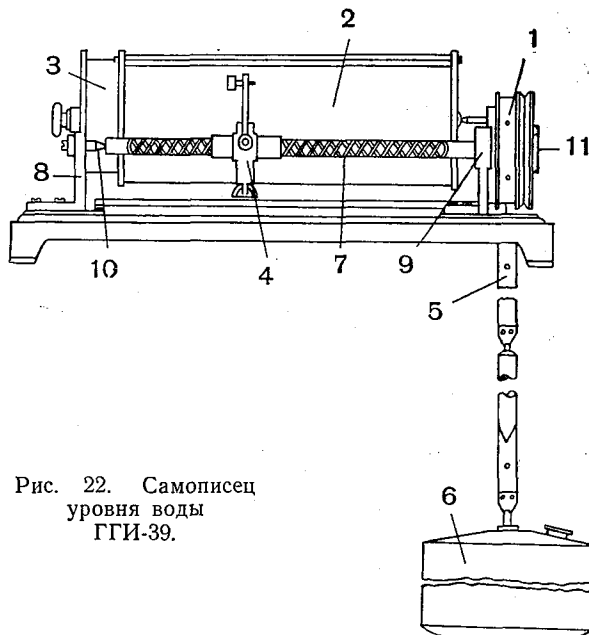


Рис. 22. Самописец
уровня воды
ГГИ-39.

В отличие от самописца «Валдай», у которого поплавок вращает барабан, а часы движут каретку с пером, причем ось времени на графике записи ограничена длиной барабана, у самописца ГГИ-39, наоборот, поплавок ведет каретку с карандашом, а часовой механизм вращает барабан.

Устройство самописца ГГИ-39 видно на рис. 22. Датчиком прибора является поплавок 6, который при изменении своего высотного положения вращает колесо 1 посредством перфорированной (с отверстиями) ленты или троса 5. Вместе с колесом 1 вращается ходовой винт 7, на который насажено это колесо. Опорами ходового винта служат стойки 8 и 9. В стойке 9 для стержня имеется шариковый подшипник, а в стойке 8 — подшипник в виде центра 10. Этот опорный центр 10 ввинчен в стойку и имеет контргайку, благодаря чему имеется

возможность устранить излишнюю подвижность ходового винта в продольном направлении.

Ходовой винт, вращаемый колесом 1, имеет правую и левую резьбу прямоугольного профиля, сопрягаемую вблизи опорных подшипников. На ходовом винте насажена каретка 4 с карандашом. В каретке имеется штифт, который входит в винтовую канавку ходового винта, благодаря чему при вращении последнего каретка перемещается вдоль него как гайка. Так как ходовой винт имеет сопряженную на концах правую и левую резьбу, то при неограниченном однонаправленном вращении ходового винта, а также колеса 1 направление поступательного движения каретки вдоль ходового винта будет меняться на его концах при переходе штифта с канавки правой резьбы в канавку левой, и наоборот.

Масштаб записи уровня воды у прибора ГГИ-39 численно равен отношению величины шага винтовой нарезки на ходовом винте к длине окружности колеса 1. У наиболее распространенных самописцев длина окружности колеса 1 равна 250 мм (вместе с толщиной перфорированной ленты или троса). У этих самописцев, регистрирующих высоту уровня воды в масштабе 1:10, шаг винтовой нарезки на ходовом винте равен 25 мм. У приборов с масштабом записи 1:5 и 1:20 (встречающихся редко) шаг винтовой нарезки на стержне соответственно равен 50 и 12,5 мм.

Карандаш каретки пишет на бумажной ленте, надетой на барабан 2. Для обеспечения постоянного прижима карандаша к бумаге на каретке имеется рычаг с противовесом. Этот противовес, когда футляр прибора откинут, опирается на подпружиненную дужку и в таком состоянии отводит карандаш от бумаги. При опускании футляра дужка перестает поддерживать противовес, и он прижимает карандаш к бумаге.

Барабан вращается пружинным часовым механизмом 3 с восьмисуточным заводом. Часовой механизм заключен в защитную коробку, укрепленную на стойке. На коробке часового механизма на стороне, обращенной внутрь прибора, имеются опорный центр для барабана и концы двух осей часового механизма, на которые насаживается трибка масштаба времени. Для обеспечения масштаба записи времени 1 час = 12 мм хода карандаша на бумаге трибка насаживается на верхнюю ось, а для записи в масштабе 1 час = 24 мм — на нижнюю ось.

На коробке часового механизма с внешней стороны имеются отверстие для завода часов ключом и отверстие, закрытое навинтованной пробкой, для регулирования хода часов.

Барабан 2 съемный, имеет длину окружности 300 мм. Барабан опирается на два центра, один из которых находится на коробке часового механизма, а второй — на специальной стойке. Центр на стойке в нужном положении может быть застопорен

винтом. В левой щеке барабана имеется центральная втулка с закрепленной на ней шестерней. В эту втулку при установке барабана на место входит опорный центр, находящийся на коробке часового механизма. В правой щеке барабана имеется центральное отверстие для опорного центра.

Бумажная лента, навитая на барабан, удерживается на нем продольной пластинчатой пружиной. Для уравнивания этой пружины относительно оси барабана в его щеке около ведущей шестерни имеется противовес. Для того чтобы вынуть барабан из прибора, необходимо отпустить стопорный винт и оттянуть центр.

Для точной установки карандаша на ординате, обозначенной на ленте и соответствующей высоте уровня в данный момент, необходимо снять с колеса 1 перфорированную ленту (или трос) с поплавком и, вращая колесо в нужном направлении, подвести карандаш на соответствующую ординату. Затем, удерживая каретку с карандашом в достигнутом положении, отпускают зажимный винт 11, закрепляющий колесо 1 на ходовом винте 7, и надевают ленту (трос) на освобожденное в результате этого колесо. Так как колесо не сцеплено с ходовым винтом, то оно повернется самостоятельно в том или ином направлении и остановится, когда поплавок и противовес, подвешенные на перфорированной ленте (тросе), придут в состояние равновесия, соответствующее высоте уровня воды в данный момент. После наступления указанного равновесия следует, удерживая каретку с карандашом, закрепить колесо 1 на ходовом винте, завернув рукой зажимный винт 11.

Прибор имеет легкий металлический футляр, откидывающийся от основания. В нем имеется окно, закрытое прозрачным органическим стеклом. На футляре укреплен марка завода, на которой обозначены год выпуска и номер прибора.

Габаритные размеры прибора в футляре $380 \times 210 \times 165$ мм.

§ 31. При внешнем осмотре к самописцу ГГИ-39 предъявляют следующие требования.

1. Краска на футляре прибора и его основании (плате) должна лежать ровным слоем, без подтеков и пропусков. Красочное покрытие должно быть хорошо просушенным и не должно отслаиваться и шелушиться.

2. Гальваническое покрытие деталей прибора должно быть ровным и прочным, без отслоений.

3. Органическое стекло в окне футляра прибора должно быть целым, прозрачным, ровным, без пузырей, и прочно укреплено.

4. Футляр прибора должен легко открываться — откидываться, при этом карандаш должен отходить от бумаги. При закрывании футляр должен плотно прилегать к основанию прибора (плате), а карандаш должен быть прижат к бумаге.

5. Барабан должен быть отбалансирован, т. е. при остановке его в любом положении он должен сохранять состояние покоя.

6. Барабан должен легко отделяться от часового механизма и выниматься из прибора и так же легко ставиться обратно, на свое место. Сцепление ведущей трибки с ведомой шестерней барабана должно быть надежным. Трение между трибкой и осью должно быть вполне достаточным для того, чтобы преодолеть суммарное трение в опорных центрах барабана и трение карандаша о бумагу. В то же время трение не должно быть чрезмерным и должно допускать легкое провертывание трибки пальцами без остановки часового механизма.

7. Градусник (регулятор) хода часового механизма должен находиться в пределах средней трети шкалы. Это должно быть достигнуто в результате предварительной регулировки механизма в цеху завода (мастерских), исходя из основного требования, что отклонение хода часового механизма не должно превышать ± 5 мин. в сутки.

8. Подвижная ось (центр), поддерживающая барабан справа, должна плавно скользить во втулке стойки и при ее оттягивании, когда вынимают барабан, и надежно удерживать барабан после того, как он поставлен на место.

9. Каретка с карандашом при вращении поплавкового колеса должна легко и плавно перемещаться по ходовому винту и не задерживаться на его концах в местах сопряжения правой и левой резьбы. Трение в подшипниках ходового винта и трение штифта каретки в винтовой нарезке должно быть незначительным и допускать легкое вращение ходового винта и колеса, когда каретка перемещается рукой вдоль винта. При оттянутом штифте, когда он не находится в резьбе ходового винта, каретка должна легко перемещаться вдоль его оси.

Спиральные (или пластинчатые) пружины на концах ходового винта, обеспечивающие плавный переход каретки через точки сопряжения левой и правой резьбы, должны быть предельно мягкими.

10. Ходовой винт должен быть прямым. Канавки правой и левой резьбы должны быть чистыми, без заусенцев, одинаковыми по ширине и глубине.

11. Грифель карандаша должен прочно удерживаться в гнезде держателя и при закрытом футляре чертить по бумаге, навитой на барабан, линию с одинаковым нажимом.

12. Перфорированная лента должна иметь отверстия, точно соответствующие штифтам на колесе. При вращении колеса лента должна легко сбегать с него, а штифты свободно западать и выходить из отверстий ленты. Трос, если он применяется вместо ленты, не должен заклиниваться в канавке колеса, а свободно сбегать, когда колесо вращается. Лента должна быть на-

вернута на вьюшку, снабженную храповым зажимом и зажимами крепления ее к противовесу и поплавку.

13. Стопорный винт, закрепляющий поплавковое колесо на ходовом винте, должен действовать легко и надежно. Колесо, когда стопорный винт отпущен, должно вращаться легко, независимо от ходового винта.

При вращении колесо не должно давать поперечного боя более чем на 0,5 мм и эксцентриситета более 0,5 мм, что устанавливается при помощи индикатора. Канавка на колесе должна быть чистой.

14. Поплавок должен быть герметичным и иметь антикоррозийное покрытие.

15. Все винты и гайки прибора должны иметь резьбу чистую, без заусенцев, забоин и срывов. Шлицы в головках винтов должны быть ровными, без срывов и заусенцев.

§ 32. В комплект прибора входят:

- 1) самописец уровня воды ГГИ-39 1 шт.
- 2) поплавок диаметром 125 мм 1 „
- 3) перфорированная лента, навитая на вьюшку, с зажимами для крепления к поплавку; толщина ленты 0,20—0,25 мм, ширина 15—18 мм, длина 15 м 1 компл.
- 4) противовес к поплавку весом 0,9 кг 1 шт.
- 5) заводной ключ для часов 1 „
- 6) запасный грифель от карандаша 1 „
- 7) описание прибора — инструкция по его эксплуатации 1 экз.
- 8) бумажные ленты специальной разграфки или миллиметровая бумага 200 листов

Примечание. Вместо перфорированной ленты в комплект прибора может входить трос диаметром 2 мм и длиной 20 м.

§ 33. Самописец уровня воды длительного действия (ГР-38), так же как и самописцы «Валдай» и ГГИ-39, служит для непрерывной записи (регистрации высоты уровня воды в виде хронологического графика).

Самописец длительного действия показан на рис. 23. По принципиальной кинематической схеме он аналогичен самописцу уровня воды ГГИ-39.

Регистрирующее устройство прибора состоит из однозаходного ходового винта 1 с резьбой прямоугольного профиля, каретки 2, несущей держатель карандаша 3, часового механизма 4, приводящего в движение барабан 5 с навитой на него бумажной лентой специальной разграфки, шкалы 6, служащей для непосредственного отсчета высоты уровня, установленной параллельно ходовому винту 1, и визира 7, закрепленного на каретке 2.

Датчиком прибора является поплавок 8, который при изменении своего высотного положения вращает поплавковое колесо 9 посредством троса в хлорвиниловой оболочке.

Длина окружности поплавкового колеса 480 мм.

Поплавковое колесо размещается внутри общего кожуха самописца и изолировано в свою очередь от регистрирующего устройства прибора литым кожухом 11.

Кожух 11 имеет смотровое окно, закрытое прозрачным органическим стеклом.

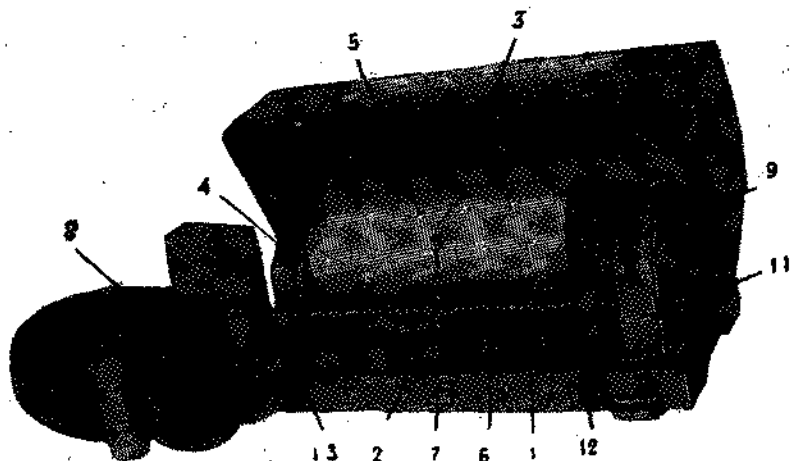


Рис. 23. Самописец уровня воды длительного действия (ГР-38).

Шаг резьбы ходового винта 24 мм. Опорами ходового винта служат шарикоподшипники, закрепленные в стойках 12 и 13. На ходовой винт 1 надета каретка 2 с держателем карандаша 3 и грузом-противовесом. Держатель карандаша¹ соединен с кареткой шарнирно. Это позволяет передвигать карандаш на ленте барабана вправо и влево на 5—6 мм для регулировки и совмещения карандаша с тем делением ленты, которое соответствует показанию высоты уровня воды на шкале прибора.

В средней части каретки установлен плунжер с подпружиненным штифтом. Штифт плунжера одним концом входит в канавку резьбы ходового винта. Таким образом, при вращении ходового винта осуществляется перемещение каретки вдоль его оси. Так как ходовой винт имеет только одну правую резьбу, то при однонаправленном вращении его поступательное движение каретки вдоль ходового винта ограничивается его резьбой.

¹ В самописцах уровня длительного действия (ГР-38) выпуска до 1965 г. совмещение карандаша с соответствующим делением на ленте прибора обеспечивается передвижением барабана вдоль его оси на 6—8 мм.

Барaban 5 самописца имеет диаметр 122,1 мм, длину 310 мм. Он установлен в центрах двух стоек. Стойка, укрепленная на плате справа, имеет выдвижной центр, который фиксируется в рабочем положении стопорным винтом.

Самописец длительного действия позволяет регистрировать ход уровня воды в двух масштабах: 1:10 и 1:20, при трех масштабах времени: 1 час=0,5 мм; 1 час=1 мм и 1 час=2 мм хода карандаша на ленте.

При установке зубчатых шестерен на оси поплавкового колеса и на ходовом винте с соотношением передачи 1:1 запись высоты уровня производится в масштабе 1:20. При установке зубчатых шестерен на оси поплавкового колеса и на ходовом винте с соотношением передачи 1:2 (на оси поплавкового колеса шестерня с числом зубьев 112, на ходовом винте шестерня с числом зубьев 56) запись высоты уровня производится в масштабе 1:10.

Максимальная амплитуда записи колебаний высоты уровня прибором составляет: при масштабе 1:10 — 3 мм, а при масштабе 1:20 — 6 мм.

Часовой механизм прибора, смонтированный на специальном кронштейне, посредством зубчатой передачи приводит в движение барабан.

Зубчатая передача от часового механизма к барабану — сменная.

При установке на выходной оси часового механизма шестерни с числом зубьев 56, а на оси барабана — 84 обеспечивается скорость передвижения ленты 2 мм в час. При этом барабан делает один оборот за 8 суток.

При установке на выходной оси часового механизма шестерни с числом зубьев 35, а на оси барабана — 105 скорость передвижения ленты 1 мм в час. При этом барабан делает один оборот за 16 суток.

При установке на выходной оси часового механизма шестерни с числом зубьев 20, а на оси барабана — 120 скорость передвижения ленты 0,5 мм в час. При этом барабан делает один оборот за 32 суток.

Регистрирующий механизм прибора закрыт металлическим кожухом. В передней части кожуха имеется смотровое окно, закрытое прозрачным органическим стеклом.

Для предохранения механизма прибора от пыли и влаги между кожухом и платой проложена резиновая прокладка и установлен стаканчик с влагопоглотителем.

§ 34. При внешнем осмотре к самописцу уровня ГР-38 предъявляют следующие требования.

1. Литые платы, стоек и кожуха поплавкового колеса должно быть чистым и ровным, не иметь раковин в ответственных местах.

2. Краска на коже прибор как снаружи, так и внутри должна лежать ровным слоем, без подтеков и пропусков. Красочное покрытие должно быть хорошо просушенным, не должно отслаиваться и шелушиться.

3. Гальваническое покрытие деталей прибора должно быть ровным и прочным, без отслоений.

4. Органическое стекло в окне кожуха прибора и кожуха поплавкового колеса должно быть целым, прозрачным, ровным, без пузырей, и прочно укреплено.

5. Кожух прибора должен легко открываться, при этом карандаш должен отходить от бумаги. При закрывании кожух должен плотно прилегать к основанию прибора (плате), а карандаш должен быть прижат к бумаге.

6. Барабан должен быть отбалансирован, т. е. при остановке его в любом положении он должен сохранять состояние покоя. Эта проверка осуществляется без сцепления барабана с часовым механизмом и без бумажной ленты.

7. Барабан должен легко выниматься из прибора и также легко ставиться обратно, на свое место. При этом сцепление ведущей шестерни барабана с ведомой должно быть надежным.

Зажимная планка должна плотно по всей длине барабана прижимать бумажную ленту и надежно ее удерживать.

8. Каретка с карандашом при вращении поплавкового колеса должна перемещаться по всей длине ходового винта параллельно оси барабана плавно, без заеданий, и не должна иметь заметного люфта вдоль оси винта. При оттянутом штифте, когда он не находится в канавке резьбы ходового винта, каретка должна легко перемещаться вдоль оси винта.

9. Ходовой винт должен быть прямым, резьба должна быть чистой, без заусенцев, одинаковой по ширине и глубине.

10. Грифель карандаша должен прочно закрепляться в держателе и при закрытом футляре и перемещении каретки чертить на бумаге ровную линию, параллельную оси барабана.

11. Шестеренчатое сочленение поплавкового колеса с ходовым винтом, несущим каретку, должно иметь люфт, не превышающий 0,5 см изменения высоты поплавка.

12. Держатель карандаша должен надежно закрепляться на каретке зажимными винтами и в закрепленном состоянии не иметь люфтов.

Примечание. В приборах выпуска до 1965 г. шкив для передвижения барабана вдоль его оси должен вращаться легко и не иметь люфта. Барабан в сопряжении с направляющей шпонкой не должен иметь люфт в плоскости вращения.

13. Записывающий механизм должен обеспечивать четкую запись в любом месте по всей окружности барабана.

14. Бой поплавкового колеса относительно оси в аксиальном и радиальном направлениях должен быть не более 0,5 мм.

15. Зажимы у поплавка и груза-противовеса должны надежно закреплять трос.

16. Поплавок должен быть герметичным.

17. Часовой механизм должен заводиться ключом плавно, без заеданий.

18. Детали прибора не должны иметь вмятин, заусенцев и других дефектов. Шлицы винтов, резьба винтов и гаек не должны иметь забоин и срывов.

§ 35. В комплект прибора входят:

- 1) самописец уровня воды ГР-38 1 шт.
- 2) поплавок с грузом 1 компл.
- 3) трос (провод в хлорвиниловой оболочке ПМПЛТ-0,35 Ø 2 мм) длиной 8 м 2 „
- 4) груз-противовес 1 шт.
- 5) зажим 2 „
- 6) футляр с тремя парами сменных шестерен и отверткой 1 компл.
- 7) описание прибора — инструкция по его эксплуатации 1 экз.
- 8) бумажные ленты специальной разграфки . . . 60 шт.
- 9) свидетельство о поверке 1 экз.

Поверка (определение) порога чувствительности у самописцев «Валдай», ГГИ-39 и ГР-38

§ 36. Поверку порога чувствительности производят после того, как самописец прошел внешний осмотр.

Порогом чувствительности самописца уровня воды называется то минимальное изменение высоты уровня воды (в миллиметрах), которое способно вызвать малейшее изменение положения пера на ленте и устойчивое его движение.

Самописец, у которого проверяют порог чувствительности, должен быть на ходу, а именно: на барабане его должна быть намотана лента, какой обычно снабжается прибор, а пишущее приспособление (перо или карандаш) должно быть направлено и чертить на бумаге.

Порог чувствительности проверяют пробником. Для самописца «Валдай» и ГР-38 пробник представляет собой кусок троса в хлорвиниловой оболочке диаметром 2 мм и длиной 1 м, на концах которого закреплено по одной гире. Для поверки самописца «Валдай» применяются гири весом 1,1 кг, а для самописца ГР-38 — 0,85 кг. Для поверки самописца ГГИ-39 пробник представляет кусок перфорированной бронзовой ленты, какой комплектуется прибор, длиной 1 м, на концах которой закреплено по гире весом 0,9 кг каждая.

Кроме указанного пробника, необходимо иметь набор гирек с крючками, при помощи которых они могут подвешиваться к гилям пробника.

Перед поверкой прибор устанавливают на столе-верстаке так, чтобы колесо его несколько выступало за край стола, а ось вращения барабана была горизонтальна; последнее поверяют накладным уровнем.

§ 37. Поверку порога чувствительности самописца «Валдай» производят за четыре приема: с выключенным редуктором, при масштабе записи уровня 1:1 — на подъеме и на понижении поплавка; с включенным редуктором, при масштабе записи уровня 1:5 — на подъеме и на понижении поплавка.

Поверку производят в следующей последовательности. Перо устанавливают на середине барабана. Редуктор выключают. Пробник закладывают в канавку колеса для записи в масштабе 1:1. Левую гирию пробника рукой поднимают возможно выше, а затем, придерживая рукой эту гирию, осторожно и плавно поднимают правую гирию до тех пор, пока гири установятся примерно на одном уровне. После этого на левую гирию осторожно навешивают разновес, начиная с 5 г, до тех пор, пока левая гирия с разновесом не выйдет из состояния покоя и не начнет опускаться, а перо чертить линию на бумаге. Если оказалось, что с добавлением какой-то последней гири пробник пришел в движение, но затем почти сразу же остановился, то необходимо добавить еще одну гирию, минимально достаточную для того, чтобы левая гирия пробника стала опускаться и, не задерживаясь, прошла бы путь не менее 300 мм, т. е. барабан сделал бы один полный оборот. Сумма весов гирек разновеса, которые были подвешены к левой гире пробника и привели в движение барабан, характеризует порог чувствительности при режиме понижения поплавка.

После первой поверки порога чувствительности его вторично определяют при повышении поплавка. Для этого поступают так же, как описано выше, но нагружают не левую гирию пробника, а правую.

После второй поверки порог чувствительности определяют при масштабе 1:5 также два раза — при режиме подъема и понижения поплавка. Включают редуктор, колесо надевают на ось редуктора и навешивают пробник на колесо, уложив трос его в канавку, соответствующую масштабу записи уровня 1:5, в остальном поступают так же, как при первом и втором определении.

В журнал (табл. 4) в графу 8 заносят наибольшую величину в граммах из двух определений порога чувствительности прибора, отдельно для каждого масштаба (1:1 и 1:5). Допускаемые значения порога чувствительности см. § 45, п. 3а.

§ 38. Поверку (определение) порога чувствительности само-

писца ГР-38 производят при двух масштабах записи уровня — 1 : 10 и 1 : 20, на «подъеме и опускании поплавка». Поверку порога чувствительности при масштабе 1 : 10 производят при трех положениях пишущей каретки на ходовом винте: справа, слева и посередине.

Поверку осуществляют в следующем порядке. Для удобства работ снимают крышку кожуха поплавкового колеса, устанавливают масштабные шестерни, обеспечивающие запись уровня в масштабе 1 : 10. В канавку поплавкового колеса навешивают пробник. Карандаш устанавливают в средней части барабана, а гири пробника по возможности выравнивают. После того как пробник придет в состояние покоя, на левую гирю осторожно навешивают разновес, начиная с гирьки 20—25 г. Затем постепенно прибавляют гири по 5 г до тех пор, пока нагруженная гиря не выйдет из состояния покоя и не станет опускаться, а карандаш чертить линию на ленте. Если оказалось, что с добавлением какой-то последней гири пробник пришел в движение, а потом сразу же остановился, то необходимо добавить еще одну гирьку, минимально достаточную для того, чтобы левая гиря опускалась, не задерживаясь, а карандаш чертил линию в сторону правого края барабана. Таким же путем определяют порог чувствительности при понижении поплавка, для чего поступают так же, как описано выше, но нагружают не левую, а правую гирю пробника. Поверку порога чувствительности при положении каретки на ходовом винте справа и слева производят точно так же, как и посередине. Поверку порога чувствительности при масштабе 1 : 20 производят в той же последовательности, как и для масштаба 1 : 10, только не в трех положениях каретки на ходовом винте, а в одном — посередине винта.

В журнал (табл. 4) в графу 8 заносят наибольшую величину в граммах из всех измерений порога чувствительности прибора. Допускаемые значения порога чувствительности см. в § 45, п. 3 в.

§ 39. Поверку (определение) порога чувствительности самописца ГГИ-39, подготовленного к поверке согласно указаниям § 36, производят за шесть приемов:

при крайнем левом положении каретки, при переходе ее с левой на правую резьбу ходового винта и обратно;

при крайнем правом положении каретки, при переходе ее с правой на левую резьбу ходового винта и обратно;

при положении каретки на середине ходового винта, на правой и левой резьбе.

Поверку производят в следующей последовательности. Вращением колеса каретку переводят в крайнее левое положение до точки сопряжения правой и левой резьбы. Затем вращением в обратную сторону колеса на один полный оборот каретку отводят от указанной точки сопряжения. После этого на колесо осторожно надевают пробник так, чтобы гири пробника были

примерно на одном уровне. Когда колесо с пробником придет в состояние покоя, навешивают осторожно гирьки, начиная с 5 г, на ту гирю пробника, понижение которой вызовет движение каретки к точке сопряжения резьбы на стержне. Гирьки разновеса навешивают постепенно до тех пор, пока каретка не выйдет из состояния покоя и не начнет двигаться, а карандаш чертить на бумаге. Каретка дойдет до точки сопряжения резьбы, перейдет эту точку и по другой резьбе возвратится в первоначальное положение. Если оказалось, что с добавлением какой-либо гирьки каретка сдвинулась с места, дошла до точки сопряжения резьбы и остановилась, то следует каретку снова отвести на первоначальное место и на гирю пробника навесить еще одну гирьку разновеса, минимально достаточную для того, чтобы каретка прошла, не задерживаясь, через точку сопряжения резьбы. На этом заканчивается первый прием поверки порога чувствительности.

Второй прием начинается сразу же после первого. Не изменяя положения каретки на ходовом винте, гирю пробника разгружают от разновеса и, не трогая каретки, пробник перевешивают так, чтобы гири его находились примерно на одном уровне. Когда пробник с колесом придет в состояние покоя, нагружают разновесом другую гирю пробника. Разновес навешивают до тех пор, пока каретка не сдвинется с места, не пройдет, не задерживаясь, через точку сопряжения резьбы и, возвратясь по другой резьбе, не достигнет первоначального положения при первой поверке.

Третий и четвертый приемы поверки порога чувствительности производят точно так же, как описано выше, но определения ведутся при переходе каретки через точку сопряжения на правом конце ходового винта.

Пятый прием поверки заключается в том, что вращением колеса в одном направлении, например по ходу часовой стрелки, каретку выводят на середину ходового винта; затем на колесо навешивают пробник и определяют порог чувствительности, нагружая ту самую гирю пробника, понижение которой вызовет вращение колеса в ту же сторону, как и при выводе каретки на середину ходового винта.

Шестой прием поверки начинается сразу же после пятого; каретку останавливают торможением колеса рукой и пробник разгружают. Затем на каретке отвинчивают винт, удерживающий штифт в резьбе ходового винта; штифт выводят из резьбы; удерживая ходовой винт рукой, каретку передвигают по ходовому винту так, чтобы штифт попал в другую резьбу, т. е. если он при пятой поверке был на правой резьбе, то в результате указанной перестановки каретки он должен быть поставлен на левую резьбу. После установки каретки гирьки разновеса навешивают на ту же гирю, что и при пятой поверке.

В журнал (табл. 4) в графу 8 заносят наибольшую величину в граммах из шести измерений, сделанных при определении порога чувствительности. Допускаемое значение порога чувствительности см. в § 45, п. 36.

Поверка точности хода часовых механизмов у самописцев «Валдай» и ГГИ-39

§ 40. Поверку точности хода часовых механизмов у новых или выпущенных из ремонта самописцев «Валдай» и ГГИ-39 производят после предварительной регулировки часового механизма в цеху завода (мастерской) с помощью прибора ППЧ. В результате этой регулировки добиваются, чтобы отклонение хода часового механизма в сборке не превышало ± 5 мин. в сутки при условии положения градусника (регулятора) в пределах средней трети шкалы.

Поверка преследует цель произвести окончательную регулировку часового механизма прибора в соответствии с номинальным масштабом записи времени при условии соблюдения обычного режима записи.

У самописцев «Валдай» модернизированной модели проверяют точность хода часового механизма как при основном масштабе записи времени — 1 час = 12 мм, так и при масштабе 1 час = 24 мм.

Поверку производят в следующем порядке. Поверяемый прибор ставят на стол-верстак таким образом, чтобы ось барабана была горизонтальна. Самописец «Валдай» ставят на край стола так, чтобы гиря часового механизма могла свободно свешиваться. Поплавок с противовесом на колесо не навешивают. Перед поверкой на барабан самописца навешивают прилагаемую к нему ленту и тщательно заправляют пишущее приспособление.

У самописцев «Валдай» ставят перо, хорошо отрегулированное на прочерчивание сплошной тонкой линии чернилами для самописцев. После этого на часовой механизм надевают барабанчик большего диаметра для проверки механизма при масштабе 1 час = 24 мм. Далее струну от барабанчика надевают на два ролика, расположенных около направляющих стержней, пропускают ее в отверстие, находящееся слева в дне корпуса прибора, и подвешивают к ней гирю. После того как струна натянута, ее вкладывают в зажим каретки, а барабан устанавливают на свое место.

Выждав 10—15 мин. (время, необходимое для того, чтобы в механизме была выбрана излишняя слабина в зацеплениях шестерен), делают первую засечку времени на ленте барабана путем легкого покачивания поплавкового колеса рукой, а последующую засечку — примерно через 12 час.

Засечки делают точно в определенные моменты времени,

по выверенным часам. Для простоты последующих вычислений целесообразно засечки делать в моменты, кратные 10 мин.

После того как сделана вторая засечка, барабан с лентой снимают и ленту обрабатывают.

Обработку результатов поверки точности хода часового механизма при масштабе записи времени 1 час = 24 мм производят следующим образом.

На ленте тщательно измеряют расстояние между начальной и конечной отметками времени (за полусутки) с помощью штрихового метра или масштабной линейки с точностью до 0,1 мм. Результат этих измерений записывают на ленте: например, за 12 час. — 288 мм. Если в течение полусуток (12 час.) часовой механизм работал и не останавливался, а точность хода его удовлетворяла допуску, указанному в § 45 п. 1б, то переходят к поверке точности хода часового механизма с барабанчиком малого диаметра для записи времени в масштабе 1 час = 12 мм.

Поверку самописца с надетым барабанчиком малого диаметра осуществляют в той же последовательности, как было изложено выше, с той лишь разницей, что в течение суток на ленте барабана последовательно через каждые 7—8 час. должны быть сделаны три засечки. Допускается время для нанесения засечек изменять. Эти засечки позволяют определить как степень равномерности хода часового механизма в течение суток, так и суммарную погрешность хода за сутки. Моменты времени засечек, сделанные по точным часам, записывают на ленте. Допустимое отклонение на равномерность хода часового механизма в интервале времени 7—8 час. не должно превышать допуска по точности хода за сутки, указанного в § 45.

После четвертой засечки, т. е. приблизительно через 24 часа, ленту с барабана снимают и подвергают обработке.

Тщательно измеренное расстояние между начальной и конечной отметками времени (за сутки) записывают на ленте.

Для суждения о точности и равномерности хода часового механизма в течение суток необходимо измерить расстояние между засечками: от первой засечки до второй, затем от второй до третьей и от третьей до четвертой. Найденные величины расстояний делят на масштаб времени (12 мм/час). Частные от деления, вычисленные до 0,01 доли часа и переведенные в часы и минуты, выражают номинальные промежутки времени между засечками. Эти номинальные промежутки должны быть сопоставлены с промежутками точного времени между засечками, вычисленными с точностью до 1 мин., согласно записям точного времени в момент засечек.

В табл. 3 приводится пример обработки масштаба записи времени у самописца «Валдай»; расчетный масштаб — 1 час = 12 мм.

Таблица 3

Номера засечек	I	II	III	IV
Время засечек, час. мин.	800	1600	2400	800
Расстояния между засечками, мм	97,0	94,0	97,0	Общее расстояние 288
Точные промежутки времени между засечками по выверенным часам, час. мин.	800	800	800	2400
Номинальное время (расстояния разделены на расчетный масштаб, т. е. на 12)	805	750	805	2400
Разность между точным и номинальным временем, час. мин. .	+005	—010	+005	000

Последняя строка табл. 3 (разности) позволяет судить как о равномерности записи суточного хода, так и о точности записи хода за сутки.

В данном примере суточный ход самописца не превышает допуск ± 5 мин. в сутки. Однако по равномерности записи хода самописец не удовлетворяет допускам, так как разность между точным и номинальным временем в интервале от 16⁰⁰ до 24⁰⁰ превышает допуск на точность записи суточного хода. В данном случае регулировка часов прибора передвижением градусника нецелесообразна. В том случае, если регулировкой положения градусника можно изменить скорость хода часов и уложить ее в допуск, часовой механизм после такой регулировки подлежит проверке.

Неравномерность хода часового механизма может быть объяснена тем, что редуктор механизма неисправен и имеет переменный момент сопротивления из-за заусенцев на шестернях, погнутости осей и т. д. Кроме того, в самописце «Валдай», переменное сопротивление тянущему моменту может быть вызвано и другими факторами: изгибом направляющих стержней пишущей каретки, заусенцами на резьбе барабанчика и т. д. Поверку хода часового механизма самописца ГГИ-39 производят так же, как указано для самописца «Валдай».

У самописца ГГИ-39 ставят карандаш выше средней твердости, заточенный не очень остро, так, чтобы прочерченная им линия была толщиной около 0,2 мм.

Поверку производят на ленте, навитой на барабан прибора, причем карандаш устанавливают в средней части барабана, ниже пластинчатой пружины.

Поверка точности хода часового механизма у самописца длительного действия (ГР-38)

§ 41. Часовой механизм до установки его на самописец должен быть предварительно отрегулирован и поверен на точность хода в цехе завода-изготовителя. Эту поверку

осуществляют с помощью прибора типа ППЧ для проверки суточного хода часов.

Для производства предварительной проверки часовой механизм с помощью специального приспособления закрепляют на прочном столе. Пружина часового механизма должна быть в незаведенном состоянии. На выходную ось механизма устанавливают шкив диаметром 6 см. На шкив навивают прикрепленную к нему одним концом прочную капроновую нить. При навивании нити на шкив необходимо следить за тем, чтобы она была навита в противоположную сторону вращения выходной оси механизма. К другому концу этой нити подвешивают груз 250 г. Эта нагрузка создает на выходной оси механизма постоянный тормозной момент 750 г см.

Затем с соблюдением инструкции по эксплуатации готовят к работе ППЧ.

Зажимное устройство микрофона с помощью металлического или деревянного стержня жестко соединяют с корпусом проверяемого часового механизма. После указанной подготовки производят проверку и регулировку часового механизма в трех положениях подзавода пружины: на 2, 4 и 6-м оборотах ключа подзавода. Допустимые отклонения по точности хода при этом не должны быть более ± 2 мин. при температуре $20 \pm 2^\circ \text{C}$.

Методика проверки часов прибором ППЧ изложена в инструкции по эксплуатации этого прибора.

Одновременно с проверкой суточного хода определяют рабочий диапазон часового механизма (длительность хода) по числу оборотов ключа подзавода пружины. Он должен быть не менее шести оборотов ключа.

Кроме вышеуказанной проверки, часовой механизм подвергают вторичной проверке на точность хода на ППЧ после установки его на самописец, но без дополнительного тормозного момента, создаваемого гирей. Проверку осуществляют при записи времени на ленте в масштабе 2 мм/час (один оборот барабана за 8 суток). Для этого проверяемый прибор ставят на стол-верстак горизонтально. Шестерню на выходной оси часового механизма вводят в зацепление с шестерней, установленной на барабане. На барабан навивают бумажную ленту, и приводят в рабочее положение каретку. Карандаш должен быть тонко отточен и чертить на бумаге линию толщиной 0,1—0,2 мм. После выполнения вторичной проверки производят окончательную проверку, которая преследует цель определить надежность, равномерность и точность хода часового механизма по записи времени на ленте в масштабе 2 мм/час (один оборот барабана за 8 суток). Длительность непрерывной записи должна быть 7 суток.

Для осуществления этой проверки карандаш на ленте устанавливают по выверенным часам в средней части барабана,

вблизи соответствующего деления на ленте по оси времени. Выждав около 30 мин., необходимых для выборки люфта в масштабных шестернях, следят, когда кончик карандаша совместится с часовой линией на ленте. В этот момент делают первую засечку на ленте и отмечают время по часам, выверенным по радио. Засечку времени производят путем небольшого поворота поплавкового колеса вправо и влево. В дальнейшем такие засечки делают через каждые 24 часа в течение 7 суток.

Обработку ленты производят так же, как и для самописца «Валдай» (см. § 40 табл. 3). Для суждения о точности записи хода часового механизма за 7 суток на ленте при помощи масштабной линейки с точностью до 0,1 мм тщательно измеряют расстояние между начальной и конечной отметками времени (за период испытаний). Результаты этих измерений записывают на ленте; например, за 168 час. — 336 мм. Если точность хода за этот период испытаний удовлетворяет допуску, указанному в § 45 п. 2а, производят дальнейшую обработку ленты для выяснения равномерности хода часового механизма. Для этого измеряют расстояние с точностью 0,1 мм между первой и второй засечками, между второй и третьей и т. д.

Затем найденные отрезки в миллиметрах (суточный ход) делят на расчетный масштаб времени, т. е. на 2 мм/час. Частные от деления, вычисленные до 0,01 доли часа и переведенные в часы и минуты с точностью до 1 мин., выражают промежутки времени между засечками, которые сопоставляют с промежутками точного времени по выверенным часам. Если точность хода за период испытаний и равномерность хода за отдельные сутки между отметками не превышают допусков, приведенных в § 45, п. 2, самописец считают годным.

Если в результате обработки ленты оказалось, что часовой механизм самописца идет быстрее или медленнее по сравнению с точными часами более чем на допустимую погрешность, но его ход равномерный в течение всего срока наблюдений, то механизм следует дополнительно отрегулировать на ППЧ.

Выборочно 10% приборов от выпускаемой партии подвергают дополнительной контрольной проверке на точность хода часового механизма при температурах $-35 \pm 5^\circ\text{C}$ и $+45 \pm 5^\circ\text{C}$.

Контрольную проверку производят установкой самописца на запись:

а) при отрицательной температуре $-35 \pm 5^\circ\text{C}$ с масштабом записи 2 мм/час на срок не менее 8 час.;

б) при температуре $+45 \pm 5^\circ\text{C}$ и влажности $40 \pm 5\%$ с масштабом записи 2 мм/час на срок не менее 8 час. Расстояние между засечками на ленте при проверке работоспособности прибора за 8 час. должно быть $16 \pm 0,1$ мм.

Примечание (для завода-изготовителя). От каждой квартальной партии приборов, сдающейся на склад, два прибора должны быть оставлены

для контрольной поверки на работоспособность прибора при длительном ходе в масштабе записи 1 и 0,5 мм/час по 15 суток при каждом масштабе, в условиях комнатной температуры. Весь цикл контрольной поверки производится при полном заводе часового механизма в начале поверки, без дополнительного подзавода в процессе испытаний. Расстояние между начальной и конечной засечками должно быть равно $360 \pm 1,24$ мм (при масштабе записи 1 мм/час) и $180 \pm 0,62$ мм (при масштабе записи 0,5 мм/час).

Поверка масштаба записи уровня воды

§ 42. Точность регистрации высоты уровня воды самописцем зависит от ряда факторов: 1) конструктивных особенностей прибора, 2) способов установки прибора на водном объекте, 3) режима эксплуатации прибора, 4) точности изготовления основных деталей и сборки узлов.

В настоящем Руководстве рассматривается влияние лишь последнего фактора — точности изготовления основных деталей — на масштаб регистрации высоты уровня воды самописцем.

§ 43. Поверку масштаба записи уровня воды производят на столе-верстаке, оборудованном соответствующими устройствами (см. § 26).

Поверяемый прибор 10 устанавливают на столе (рис. 18), справа от шкива 5, неподвижно — на шпильках. Трос 11, входящий в комплект прибора, надевают на шкив 6, блок 7 и поплавковое колесо поверяемого прибора, причем для поверки масштабов 1:1 и 1:5 у самописцев «Валдай» трос вкладывают в канавку по окружности малого диаметра, а для поверки масштаба 1:2 и 1:10 — в канавку по окружности большого диаметра. Концы троса внизу соединяют тросовым зажимом. Трос должен быть хорошо натянут, для чего к шарнирному кронштейну блока 7 подвешивают груз 8. На тросе крепят визир 12 в виде стрелки-указателя и направляющую скобу 13, охватывающую полотно рулетки 4 и скользящую по нему при передвижении троса.

Конец рулетки закрепляют на крючке 2 или 3 (в зависимости от поверяемого масштаба записи уровня), а на другой конец рулетки, перекинутый через шкиф 5, навешивают груз 9 в 1,0—2,0 кг.

Выше описан способ поверки одного самописца, но этот способ позволяет также производить поверку одновременно двух самописцев типа «Валдай» — в этом случае вместо шкива 6 ставят второй самописец.

§ 44. После того как указанная схема (рис. 18) будет собрана, приступают к поверке масштаба записи уровня.

Визир 12 путем поворота поплавкового колеса одного из самописцев (если одновременно поверяют два самописца) совмещают с каким-либо штрихом рулетки вблизи нулевого штриха. Затем перо как у первого самописца, так и у второго устанавли-

вают на ленте барабана на расстоянии 5—7 мм от щели ленто-держателя и делают им засечку путем перемещения каретки с пером вдоль направляющих прутков. Как только засечки будут сделаны, медленным вращением поплавкового колеса одного из самописцев визир 12 переводят с нулевого штриха рулетки примерно на 0,28 м — при поверке масштаба уровня 1 : 1, на 0,56 м — при поверке масштаба уровня 1 : 2 и на 1,40 м — при поверке масштаба уровня 1 : 10, с тем чтобы перо не дошло до щели на 5—10 мм. Затем на бумажных лентах самописцев делают таким же способом вторые засечки пером.

Отсчеты по рулетке производят с точностью 0,5 мм. Результаты измерений пройденного расстояния визиром по рулетке записывают в журнал (табл. 4).

Для обработки произведенной поверки масштаба уровня ленту с барабана самописца снимают. Длину прочерченных на ней линий между двумя засечками измеряют при помощи штангенциркуля с точностью до 0,1 мм. Результаты этих измерений записывают в соответствующую графу табл. 4 и сравнивают с показаниями рулетки.

Отклонения показаний самописца от показаний рулетки, т. е. измеренных на ленте расстояний между засечками, с учетом масштаба, должны укладываться в допуски, приведенные в § 45.

Поверку масштаба записи уровня воды самописца ГР-38 производят на столе-верстаке аналогично поверке масштаба записи уровня самописца «Валдай».

В этом случае при поверке ГР-38 (рис. 18) вращением поплавкового колеса визир 12 совмещают с каким-либо штрихом рулетки вблизи нулевого штриха. Карандаш устанавливают с правого края барабана и делают засечку при помощи вращения барабана рукой. Медленным вращением поплавкового колеса самописца визир 12 выводят с нулевого штриха рулетки и через каждые 1,0 м делают засечку на ленте самописца путем поворачивания барабана. Отсчеты по рулетке производят с точностью 0,5 мм. Результаты измерений пройденного расстояния визиром по рулетке от нулевого отсчета до каждого последующего записывают в рабочий журнал. По окончании измерений обрабатывают ленту самописца: измеряют длину линии от первой до второй засечки, от первой до третьей и т. д.

Отклонения показаний самописца от показаний рулетки, т. е. измеренных на ленте расстояний между засечками, с учетом масштаба должны укладываться в допуски (см. § 45).

Самописцы уровня ГГИ-39 поверяют по такой же схеме, аналогично самописцам «Валдай» и ГР-38, с той лишь разницей, что данная схема из-за конструктивных особенностей этих самописцев позволяет одновременно производить поверку только одного прибора.

Журнал поверки самописцев уровня воды

№ испытания	Дата поверки прибора	Самописец уровня		Поверка точности хода часового механизма		Масштаб записи уровня	Порог чувствительности прибора, $\pm$	Отсчеты по рулетке, мм				Расстояние между засечками на ленте, мм	Ошибка (мм) (разность чисел в графах 13 и 12)	Заключение	Подпись поверителя
		№	тип	масштаб времени	в допуске или не в допуске			I отсчет	II отсчет	II-I	разность отсчетов с учетом масштаба				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
523	16/1 1953 г.	1071	„Валдай“	1 час — = 24 мм	В допуске	1:1	45	10,0	290	280	280	279,5	—0,5	Годен	Федоров
								10,0	570	560	280	279,0	—1,0		
								10,0	1400	1390	278	277,5	—0,5		
								10,0	2800	2790	279	279,0	0,0		

Для самописца ГГИ-39 поверку масштаба производят при положении каретки на правом и левом ходу, чтобы выявить ошибку в показаниях прибора при перемене кареткой своего направления движения. С этой целью каретку устанавливают на 2—3 см от места сочленения левой и правой резьбы ходового винта и, сделав засечку и отсчет по рулетке, вращают поплавковое колесо так, чтобы каретка дошла до края и возвратилась бы по другой резьбе в исходное положение, после чего делают снова засечку на ленте и отсчет по рулетке.

Таковую же поверку производят при переходе каретки и на противоположном конце ходового винта.

Отклонения показаний самописцев от показаний по рулетке должны укладываться в пределы допусков (см. § 45).

Допуски

§ 45. Самописцы уровня воды «Валдай», ГР-38 и ГГИ-39 признаются годными для эксплуатации, если они удовлетворяют требованиям по внешнему осмотру, изложенным в § 28, 31 и 34, и допускам, указанным ниже.

1. Точность хода часов у самописцев «Валдай» и ГГИ-39 должна быть в пределах:

а) при масштабе записи времени 12 мм/час — ± 5 мин. за сутки, или ± 1 мм на ленте;

б) при масштабе записи времени 24 мм/час — ± 3 мин. за полсуток, или $\pm 1,2$ мм на ленте.

2. Точность хода часов у самописцев ГР-38 должна быть в пределах:

а) при масштабе записи времени 2 мм/час — ± 35 мин. за 7 суток (1,16 мм на ленте);

б) при масштабе записи времени 1 мм/час — ± 70 мин. за 14 суток (1,16 мм на ленте);

в) при масштабе записи времени 0,5 мм/час — ± 140 мин. за 28 суток (1,16 мм на ленте);

г) равномерность суточного хода записи времени ± 12 мин. ($\pm 0,4$ мм на ленте) при масштабе записи времени 2 мм/час.

3. Вес дополнительного груза при определении порога чувствительности прибора не должен превышать:

а) у самописцев «Валдай» — 50 г для записи уровня в масштабе 1:1 (что соответствует 1 мм уровня воды) и 35 г для масштаба 1:5 (что соответствует 0,7 мм уровня воды);

б) у самописцев ГГИ-39 — 50 г (что соответствует 4 мм уровня воды);

в) у самописцев ГР-38 — 75 г для записи уровня в масштабах 1:10 и 1:20 (что соответствует 1,5 мм уровня воды).

4. Ошибка регистрации уровня воды самописцем «Валдай» не должна превышать 1 мм перемещения пера на ленте на один оборот барабана.

5. Ошибка регистрации уровня воды самописцем ГР-38 и ГГИ-39 не должна превышать 1 мм перемещения пера на ленте на 1,0 м перемещения троса с указателем (поплавка).

§ 46. Самописцы, прошедшие поверку по внешнему осмотру, порога чувствительности, точности хода часового механизма и масштаба записи уровня воды и в результате признанные годными для эксплуатации, снабжают свидетельством.

ГЛАВА III

ТАРИРОВАНИЕ РЕЧНЫХ ГИДРОМЕТРИЧЕСКИХ ВЕРТУШЕК

Тарировочные станции

§ 47. Тарирование вертушек производят на тарировочной станции, основой которой является бассейн со стоячей водой.

Тарированием гидрометрической вертушки называется испытание, в результате которого устанавливается зависимость между скоростью течения воды метрах в секунду (v) и числом оборотов лопастного винта (или ротора) вертушки в одну секунду (n). Эта зависимость может быть представлена в виде графика или уравнения. В Гидрометеорологической службе принято ее изображать в виде графика, который является свидетельством о тарировании.

Этот документ прилагается к каждой вертушке. Вертушка через определенный промежуток времени требует повторного тарирования, так как вследствие износа частей, механических повреждений и коррозии установленная тарированием зависимость между скоростью течения и числом оборотов лопастного винта (или ротора) не остается постоянной.

На основе изучения многолетнего опыта эксплуатации гидрометрических вертушек установлено, что вертушки, находящиеся в нормальных условиях эксплуатации, требуют повторного тарирования в следующие сроки:

- 1) вертушки с масляными камерами (Ж-3, ГР-21, ГР-55, ГР-11, Бахирева и др.) — один раз в два года;
- 2) вертушки без масляных камер (ИВХ, О-IV, О-X и др.) — один раз в год¹.

¹ О нормальных условиях эксплуатации вертушек см. «Наставление гидрометеорологическим станциям и постам», вып. 6, ч. 1.

В случае явного повреждения (погнутие оси или лопасти, явная коррозия подшипников и т. п.) вертушка подлежит ремонту и обязательному тарированию вне очередного срока.

§ 48. Существуют два типа тарировочной станции: 1) с прямолинейным бассейном (каналом) и 2) с круговым бассейном. Кроме того, для тарирования вертушек применяется тарировочный лоток Урываева.

На станциях первого типа вертушки тарируются непосредственно, т. е. в процессе тарирования определяется скорость перемещения вертушки (по измерениям участков пути и времени) и соответствующее указанной скорости число оборотов лопастного винта вертушки в одну секунду. На станциях второго типа и в тарировочных лотках Урываева тарирование производится методом сравнения, т. е. в процессе его определяется число оборотов в секунду винта тарируемой вертушки, соответствующее средней скорости, показанной образцовыми вертушками, которые перемещаются в круговом бассейне вместе с тарируемыми¹, а в тарировочном лотке лопастные винты вертушек вращаются под действием набегающего на них потока.

Тарировочная станция, оборудованная прямолинейным бассейном, считается основной; она позволяет тарировать вертушки любых систем как на штанге, так и на тросе.

Бассейн станции первого типа представляет собой канал прямоугольного сечения, по сторонам которого проложен рельсовый путь (рис. 24). В качестве бассейна может быть использован пруд или озеро; в этом случае рельсы прокладываются по свайной эстакаде (рис. 25).

Практикой установлено, что для обеспечения необходимой точности тарирования до скоростей не выше 3 м/сек бассейн (канал) станции первого типа должен иметь длину не менее 70 м, глубину не менее 1,3 м и ширину не менее 1,5 м.

В бассейне (канале) указанных выше минимальных размеров допускается тарирование только одной вертушки за раз, причем она должна находиться в центре поперечного водного сечения бассейна. Для тарирования одновременно нескольких вертушек бассейн должен иметь такую ширину и глубину, чтобы расстояние от крайних вертушек до боковых стенок и дна было не менее 0,6 м, а расстояние между соседними вертушками — не менее 0,8 м.

¹ В прошлом в некоторых ведомствах тарирование в круговом бассейне производилось не по методу сравнения, а непосредственно, так же как и в прямолинейном бассейне. Опыт и специальные исследования показали, что вследствие невозможности достаточно точно учесть скорость попутного потока, возникающего при круговом перемещении вертушки в бассейне, точность непосредственного тарирования в круговом бассейне неудовлетворительна, поэтому тарировочные станции Гидрометслужбы этот прием тарирования не применяют.

Тарировочная станция с прямолинейным бассейном (каналом) должна быть оборудована специальной тележкой с хронографом и тахометром.

Хронограф состоит из регистрирующего устройства и лентопротяжного механизма. При тарировании вертушек он приме-

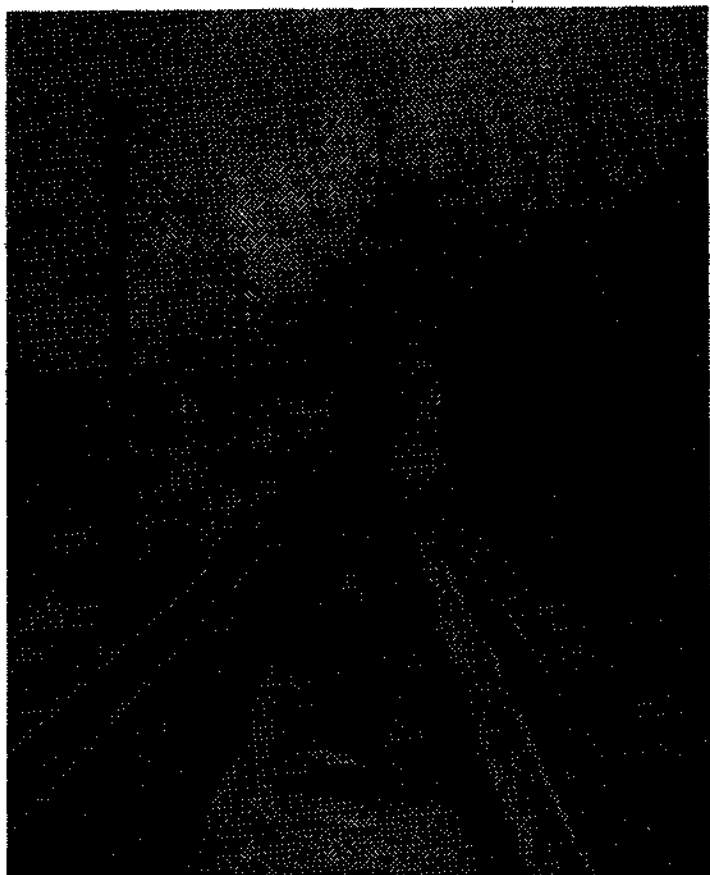


Рис. 24. Прямолинейный тарировочный бассейн в г. Тбилиси.

няется для регистрации: чисел оборотов лопастного винта вертушек, пройденного тарировочной тележкой пути и продолжительности тарирования на заданной скорости (отметки времени). Наличие хронографа позволяет производить тарирование одновременно нескольких вертушек. В настоящее время получил распространение хронограф на 8 перьев (ГР-30), изготавливаемый

отечественной промышленностью. Подробное описание этого хронографа дано в § 52.

Тахометр — прибор, показывающий скорость движения, — необходим для правильного назначения задаваемых скоростей движения тележки и контроля за постоянством этой скорости в пределах рабочего участка пути тележки.

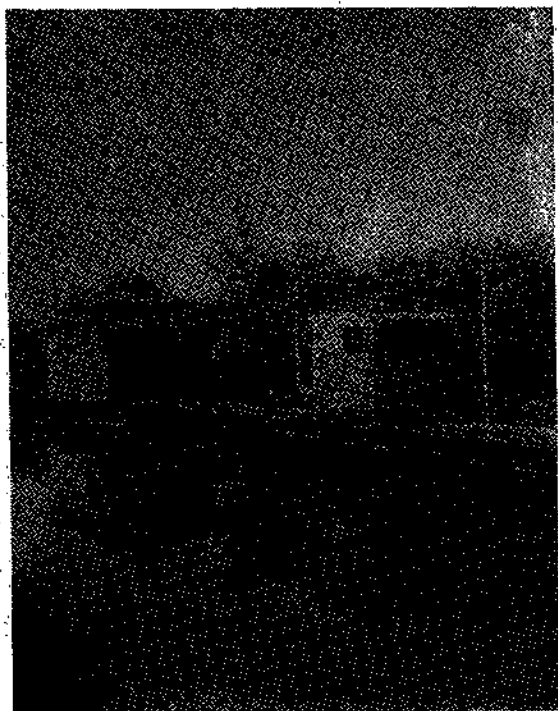


Рис. 25. Тарировочная станция на пруде в г. Каунасе.

Тарировать можно и без тахометра, но при этом работа тарировщика несколько усложняется.¹

Оборудование тарировочной станции с прямолинейным бассейном должно удовлетворять следующим условиям.

1. Рельсы должны быть прямыми, параллельными, лежать в одной горизонтальной плоскости и не оседать при движении тележки. Поверхность головок рельс должна быть гладкой, стыки рельс сварены и зашлифованы. Горизонтальность рельс

¹ Весьма удобный тахометр для тележки тарировочной станции в г. Каунасе сконструировал С. К. Пукенис.

поверяется нивелиром, а расстояние между ними — шаблоном. Эти поверки производятся не реже одного раза в год.

2. Расстояния между соседними метками и контактными замыкателями, предназначенными для учета пути, проходимого вертушкой, должны быть одинаковыми. Наибольшее отклонение между метками или контактными замыкателями не должно превышать $\pm 0,01$ м. Расстояние между метками и контактными замыкателями проверяется мерной лентой. Эта проверка производится не реже одного раза в год.

3. Электрооборудование, как силовое, так и слаботочное (сигнализация), должно быть установлено в соответствии с техническими нормами. Сила тока в сигнальной цепи вертушек не должна превышать 180 ма, при этом должна обеспечиваться четкая работа хронографа. Перемещение ленты хронографа должно быть равномерным.

4. Тележка должна двигаться при тарировании равномерно, без рывков и вибраций, на всех скоростях тарирования.

5. Штанги с вертушками должны надежно крепиться в штангодержателях и не вибрировать во время тарирования. Штангодержатели должны иметь поворотное устройство, обеспечивающее поворот штанги вокруг ее оси с фиксацией 40 и 180°, причем фиксируемое положение линии 0—180° должно быть параллельным направлению движения тележки.

6. Вода в бассейне должна быть чистой и прозрачной настолько, чтобы было хорошо видно тарируемую вертушку. Нельзя допускать присутствия в воде водорослей, травы, листьев и т. п. Систематически, через два-три месяца, бассейн должен быть опорожнен, очищен от грязи и вновь наполнен свежей водой.

7. Секундомеры, применяемые для измерения времени при тарировании, должны проверяться в поверочных органах Комитета стандартов, мер и измерительных приборов один раз в два года; кроме того, они систематически в рабочем порядке один раз в неделю должны сверяться с часами, точно выверенными по радио. Секундомер считается пригодным, если на 10 мин. хода его показания разойдутся с показаниями секундной стрелки выверенных часов не более чем на 1,5 сек.

§ 49. Круговой бассейн тарировочной станции состоит из двух концентрически расположенных цилиндров, пространство между которыми заполнено водой.¹ В центре бассейна на фун-

¹ Конструкция тарировочной станции с круговым бассейном и сам метод тарирования на этой станции с применением образцовых вертушек разработаны В. В. Кузнецовым и практически осуществлены им в ГГИ в 1931 г. Как видно на рис. 26, бассейн Кузнецова имеет кольцеобразную форму.

Тарировочные бассейны могут быть в виде круглой чаши сплошного заполнения. Вследствие того что возникающий попутный поток в кольцевом бассейне более упорядочен, чем в бассейне-чаше, можно предположить, что тарирование в бассейне Кузнецова является более точным.

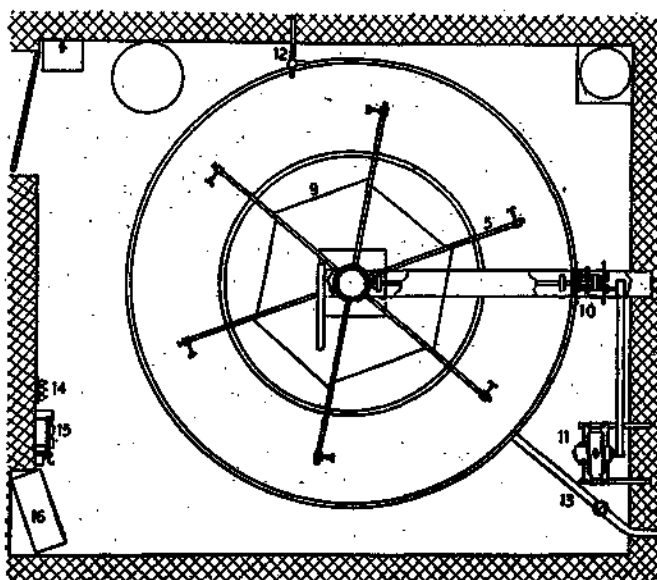
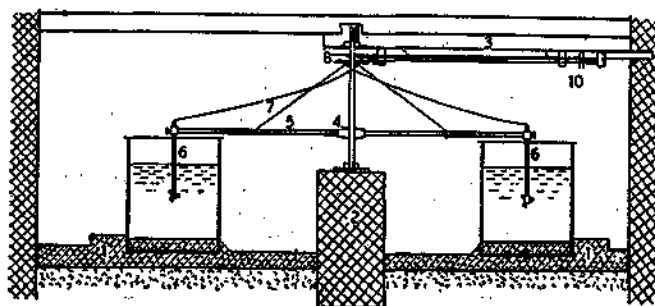


Рис. 26. Круговой тарифовочный бассейн Государственного гидрологического института.

- | | |
|--|---|
| 1 — бетонное основание; | 8 — конические шестерни; |
| 2 — каменная опора с шарикоподшипником и подшипником для вертикального вала; | 9 — связи для горизонтальных рычагов; |
| 3 — швеллер с подшипниками, в которых вращается горизонтальный вал; | 10 — коробка скоростей; |
| 4 — муфта с 6 горизонтальными рычагами; | 11 — мотор постоянного тока; |
| 5 — горизонтальные рычаги для вертикальных штанг; | 12 — водопроводная труба для наполнения бассейна водой; |
| 6 — вертикальные штанги для крепления на них приборов для тарифовки; | 13 — труба с краем для выпуска воды из бассейна; |
| 7 — тяги к горизонтальным рычагам; | 14 — шунтовой реостат; |
| | 15 — реостат, регулирующий силу тока в роторе; |
| | 16 — стол для хронографа и записей. |

даменте укреплена карусель с несколькими штангодержателями, к которым крепятся штанги с тарируемыми и образцовыми вертушками. Карусель приводится во вращение с заданной скоростью мотором постоянного тока.

Основное оборудование кругового бассейна тарировочной станции ГГИ показано на рис. 26. Минимальные размеры бассейна, обеспечивающие достаточную точность тарирования, могут быть приняты следующими: диаметр наружного цилиндра 5,0 м, внутреннего 3,0 м, высота цилиндров 1,3 м, при глубине наполнения 1,0 м. Для бассейна указанных минимальных размеров может применяться карусель с шестью штангодержателями, расположенными по радиусам через 60°.

Тарировочная станция, тарирующая по методу сравнения, должна обязательно иметь хронограф с числом перьев, равным количеству одновременно тарируемых и образцовых вертушек, пера для отметчика времени и одного-двух перьев запасных.

Оборудование тарировочной станции с круговым бассейном должно удовлетворять следующим условиям.

1. Карусель должна вращаться с заданной скоростью плавно, без рывков.

2. Вертушки, закрепленные на штангах карусели, при вращении последней должны описывать совмещенные траектории, лежащие в плоскости, параллельной горизонту воды в бассейне, т. е. ось вращения карусели должна быть вертикальной. Это условие проверяется вращением карусели со штангой, опущенной до поверхности воды; допускается отклонение 0,005 м.

3. Штангодержатели карусели должны располагаться по средней линии бассейна так, чтобы вертушки, закрепленные на штангах, могли находиться на одинаковом расстоянии от внешней и внутренней стенок бассейна. Расстояния от центра вращения карусели до центров штанг, на которых крепятся вертушки, не должны отличаться более чем на 0,005 м.

4. Требования к электрооборудованию, качеству воды в бассейне и поверке секундомеров изложены в § 48, п. 3, 6 и 7.

Тарировочная станция, тарирующая по методу сравнения, должна иметь комплект образцовых вертушек. Правила подбора образцовых вертушек и ухода за ними изложены в § 61.

§ 50. Тарировочный лоток Урываева (ГР-19) (рис. 27) представляет собой резервуар 1 прямоугольной формы, заполняемый водой. Внутренняя полость лотка разделена горизонтальной перегородкой 2 так, что внутри резервуара образуется замкнутый трубопровод. Верхняя часть трубопровода, являющаяся рабочей частью лотка, имеет сечение 0,3×0,4 м.

В рабочей части корпуса лотка имеются: три люка 3, 4, 5, закрываемые заглушками 6; трубы 7, через которые вода из горловины 8 поступает в люки над заглушками; отверстие 9 для выпуска воздуха из лотка; два таких же отверстия для выпуска

воздуха из полости перегородки¹; трубка 10 для ввода 0,5÷1 мл чернил, служащих в качестве индикатора для определения начальной скорости тарируемых вертушек.

С каждой стороны рабочей части лотка расположено по три иллюминатора 11, через которые производятся наблюдения за вращением лопастных винтов вертушек и движением чернил. Для удобства наблюдения за вертушками к иллюминаторам с одной стороны лотка навешиваются ламповые рефлекторы-подсветки. Заглушка (рис. 28), закрывающая люк, состоит из

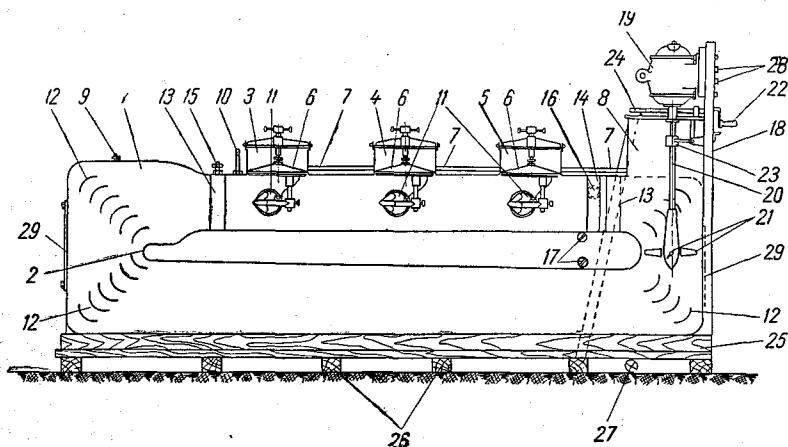


Рис. 27. Схема лотка Урываева (ГР-19).

крышки 1 со стеблем 2 и двумя подъемными ручками 3, фланца 4 и резинового уплотнительного кольца 5. С нижней поверхности заглушки к фланцу прикреплен кронштейн 6 с двумя штангами 7, на которые надеваются вертушки при тарировании. В комплект лотка входит по три пары штанг диаметром 15, 20 и 25 мм для закрепления на них гидрометрических вертушек разных типов.

Через крышку и фланец заглушки к вертушкам подведен электрический кабель 8. Заглушка с помощью планки 9 и прижимного винта 10 плотно закрывает люк. В торцовых частях лотка имеются лазы 29, закрытые щитами (см. рис. 27).

Для упорядочения потока в рабочей части лотка имеются струенаправляющие лопатки 12 и три решетки 13—14. Две решетки 13, состоящие из большого количества квадратных секций, установлены на обоих концах рабочей части лотка и за-

¹ В тарировочных лотках с № 1 по № 6 вместо двух винтов сбоку лотка имеется только один винт для выпуска воздуха из внутренней части перегородки.

креплены винтами 15. Решетка 14, укрепленная в головной части трубопровода, состоит из ряда вертикальных пластин, которые могут поворачиваться вокруг вертикальной оси при помощи механизма 16.

При вращении рукоятки механизма 16 по ходу часовой стрелки вертикальные пластины решетки закрывают сечение трубопровода. При обратном вращении пластины открывают сечение трубопровода.

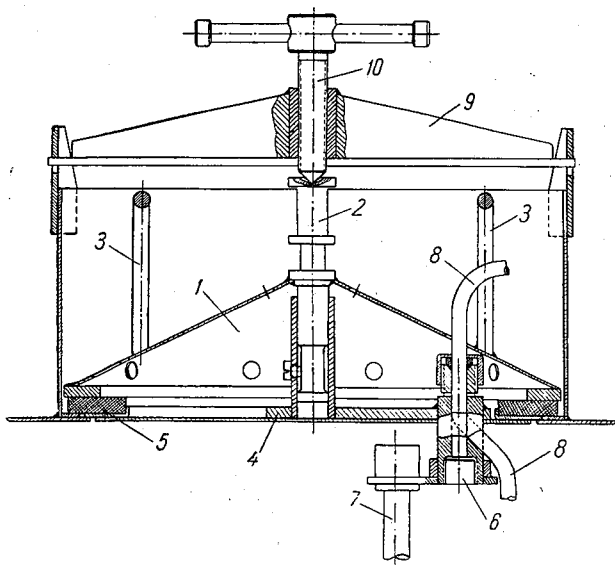


Рис. 28. Заглушка люка.

В головной части лотка, где расположена горловина, установлена железная сварная ферма 18, на верхней части которой укреплен асинхронный мотор 19 мощностью около 5 квт. Ротор мотора соединен с вертикальным валом 20, имеющим на конце четырехлопастный гребной винт 21, служащий для приведения в движение воды в лотке. Регулировка скорости движения воды осуществляется изменением угла разворота лопастей гребного винта при помощи рукоятки 22 и механизма 23. Положение рукоятки 22 может фиксироваться через каждые четверть оборота. Необходимый разворот угла лопастей гребного винта 21 задается по шкале 24.

Корпус лотка устанавливается на деревянном основании, состоящем из двух продольных 25 и четырех поперечных 26 брусков. Ферма с винтомоторной группой монтируется отдельно от корпуса лотка на особом основании и закрепляется на нем

с помощью анкерных болтов. Раздельное крепление корпуса лотка и фермы необходимо для того, чтобы избежать передачи вибрации фермы на корпус лотка. Внизу под корпусом лотка имеется кран 27 для слива воды из лотка.

§ 51. В комплект тарифовочного лотка Урываева входят:

- 1) корпус лотка 1 шт.
- 2) ферма для крепления моторной группы 1 „
- 3) гребной винт с регулятором угла разворота лопастей 1 „
- 4) мотор электрический трехфазного тока с короткозамкнутым ротором, мощностью порядка 5 кВт и $N=750$ об/мин. 1 „
- 5) хронограф на 8 перьев 1 „
- 6) аккумулятор щелочной 5 НКН-45 4 „
- 7) купроксный выпрямитель 6-вольтовый (в случае комплектации лотка аккумуляторами) 1 „
- 8) лента для хронографа 10 рулонов
- 9) брусья продольные (опоры) 2 шт.
- 10) брусья поперечные 4 „
- 11) кабель 4-жильный 5 м
- 12) болты анкерные 4 шт.
- 13) штанги диаметром 25 мм 6 „
- 14) штанги диаметром 20 мм 6 „
- 15) штанги диаметром 15 мм 2 „
- 16) контактное устройство для тарирования морских вертушек 2 компл.
- 17) шаблон для установки вертушек типов Ж-3, ГР-21, О-Х 1 шт.
- 18) винты для крепления морских вертушек к штангам 2 „
- 19) ламповые рефлекторы-подсветки 3 „
- 20) ключ разводной № 3, ОСТ НКТП 6816-39 1 „
- 21) отвертки 2, 5, 9 мм ОСТ НКТП 6593-39, 6592-39 3 шт.
- 22) ключи гаечные 14×17, 17×19, 19×22 ГОСТ 2839-45 3 „
- 23) ключ односторонний для круглых гаек «68-72» ГОСТ 3106-46 1 „
- 24) пропорциональный делитель 1 „
- 25) инструментальная сумка 1 „
- 26) свидетельство о поверке 1 экз.
- 27) свидетельство ОТК завода-изготовителя 1 „
- 28) руководство по тарированию гидрометрических вертушек в лотке Урываева 2 „

§ 52. Хронограф (ГР-30) (рис. 29), входящий в комплект тарифовочного лотка, служит для регистрации импульсов электрического тока во времени. Регистрация импульсов производится на бумажной ленте чернилами при помощи перьев, в виде ступенчатой записи. Хронограф состоит из двух узлов: лентопротяжного механизма и регистрирующего устройства.

Лентопротяжный механизм представляет собой коробку скоростей (узел А) с ведущим валом 1, который приводится во вра-

шение синхронным мотором СД-2 (на рисунке не виден). Коробка скоростей обеспечивает две скорости движения ленты: 2,0 и 6,0 мм/сек. Более точное значение этих скоростей определяется поверкой (см. § 57 и 58). На выходном конце ведомого вала коробки скоростей закреплен ведущий валик 2, обеспечивающий передвижение ленты.

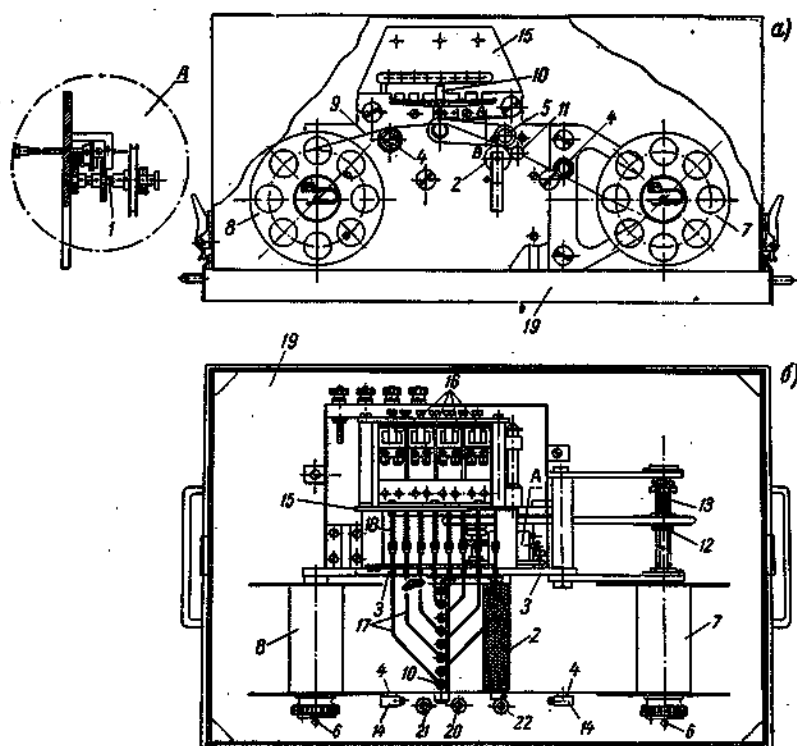


Рис. 29. Хронограф.

а — вид сбоку, б — вид сверху.

С передней стороны механизма на вертикальной плате 3 укреплены: направляющий стержень 4, ведущий вал 2 и подпружиненный ролик 5. С правой стороны к плате 3 прикреплена консоль 6 с барабаном 7 для наматывания ленты. Вращение барабана 7 осуществляется с помощью второго синхронного мотора, включенного параллельно с основным мотором, служащим для равномерной подачи ленты. С левой стороны платы на консоль надет барабан 8, на который при работе надевается рулон бумажной ленты. Лента 9, пропущенная между ведущим валом 2 и прижимным роликом 5, перемещается под

записывающими перьями 10 и сматывается с барабана 8 от протяжки ленты ведущим валом 2.

Переключение скоростей движения ленты производится перемещением рычага 11 в соответствующее фиксированное положение. Для получения скорости движения ленты 2 мм/сек рычаг 11 вдвигают внутрь коробки скоростей до упора. При выдвинутом положении рычага из коробки скорость подачи ленты 6 мм/сек. Постоянство заданной скорости движения ленты обеспечивается вращением с постоянной угловой скоростью ведущего вала 2 и прижимного ролика 5. Влияние окружной скорости барабана 7 на постоянство скорости движения ленты устраняется наличием в приводе этого барабана скользящей муфты 12. Тянущее усилие в муфте должно быть таким, чтобы его хватало только для выбирания ленты. Достигается это изменением усилия пружины 13.

Регистрирующее устройство прибора смонтировано на отдельной плате 15 и состоит из восьми электромагнитов 16 (на рисунке видно только четыре), якоря которых с помощью рычажной системы скреплены с перьями. Электромагниты рассчитаны на питание постоянным током 6—8 в от аккумулятора и включаются последовательно в сигнальную цепь испытуемых приборов. При замыкании тока той или иной сигнальной цепи срабатывает соответствующий электромагнит и перемещает положение рычага с пером в направлении, перпендикулярном относительно направления движения ленты, а в момент размыкания цепи рычаг и перо под действием пружины 18 возвращаются в исходное положение.

Для закладывания ленты под прижимной ролик 5 рычаги с перьями поднимаются с помощью зубчатой пластины с ручкой, расположенной сверху платы 3 (пластины на рисунке не видно). При перемещении ручки пластины вправо перья отходят от ленты, а при перемещении влево — опускаются на ленту.

Лентопротяжный механизм и регистрирующее устройство располагаются на металлической плате 19. Кроме того, на плате помещены два выключателя, из которых один 20 служит для включения синхронных моторов, а второй 21 — для включения восьми электромагнитов. Рядом с выключателями на этой плате помещена электрическая кнопка 22, при нажатии включающая электромагнит, на рычаге которого закреплено первое от платы 15 перо. Эта кнопка используется для засечки моментов включения и выключения секундомера при испытании приборов.

В плате 19 имеются два отверстия: через одно из них введен провод питания хронографа от электрической сети переменного тока с напряжением 127 или 220 в; в другое отверстие вводятся провода, идущие от выключателя к клеммам электромагнитов. При использовании синхронных моторов напряжением 127 в,

при напряжении в линии электросети 220 в, хронограф включается через ламповое сопротивление мощностью 25—40 вт.

Принципиальная электрическая схема хронографа представлена на рис. 30.

Хронограф имеет съемный кожух, крепящийся к плате 19 двумя защелками.

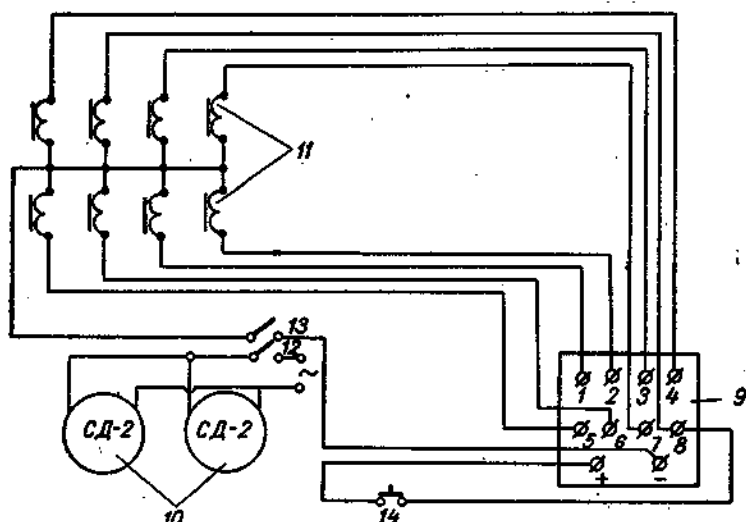


Рис. 30. Электрическая схема хронографа.

1—8 — клеммы хронографа; 9 — клемменная панель хронографа; 10 — синхронные электродвигатели (СД-2); 11 — электромагниты (8 шт.), 12 — выключатель двигателей лентопротяжного механизма, 13 — выключатель электромагнитов, 14 — кнопка для ручной отметки времени.

§ 53. В комплект прибора входят:

- | | |
|---|------------|
| 1) хронограф на 8 перьев | 1 шт. |
| 2) перья запасные | 2 " |
| 3) иглы для прочистки перьев (стальная проволока $\varnothing 0,10 \times 50$ мм) | 2 " |
| 4) поводок (запасной) | 1 " |
| 5) пропорциональный делитель | 1 " |
| 6) бумажная лента шириной 77 мм | 10 рулонов |
| 7) описание-инструкция по эксплуатации | 1 экз. |
| 8) свидетельство о поверке | 1 " |

Поверка хронографа

§ 54. Поверка хронографа состоит из:

- 1) внешнего осмотра,
- 2) проверки надёжности работы прибора,
- 3) определения действительной скорости движения ленты.

Поверочное оборудование

§ 55. Для проверки надежности работы регистрирующего механизма хронографа необходимо иметь комбинированный прибор для измерения силы тока, напряжения и сопротивления (тестер) и аккумулятор с напряжением 6—8 в или четыре сухих гальванических элемента ЗС-Л-30, соединенных последовательно.

§ 56. При внешнем осмотре хронографа к нему предъявляются следующие требования.

1. Краска на кожухе прибора как снаружи, так и внутри должна лежать ровным слоем, без подтеков и пропусков. Красочное покрытие должно быть хорошо просушенным, не должно отслаиваться и шелушиться.

2. Гальваническое покрытие деталей прибора должно быть ровным и прочным, без отслоений.

3. Все винты и гайки должны иметь резьбу чистую, без заусенцев, не забитую и не сорванную. Шлицы в головках винтов должны быть ровными, без срывов и заусенцев.

4. Барабан для сматывания ленты должен легко вращаться на своей оси.

5. Ролик, прижимающий ленту к ведущему валу, должен плотно прилегать по всей длине.

6. Оси барабанов для ленты должны быть параллельны оси ведущего вала.

7. Шестерни коробки скоростей должны иметь плавный, бесшумный ход, без рывков.

8. Рычаг, переключающий скорость движения ленты, должен плавно, без особых усилий, двигаться в направляющих отверстиях.

9. Электромагниты регистрирующего механизма при опущенных на ленту перьях должны срабатывать от напряжения 4 в. Нормальное напряжение, при котором обеспечивается надежная работа прибора, должно быть порядка 6—8 в.

10. Движение ленты хронографа на большой и малой скоростях должно быть равномерным, без остановок и рывков.

11. Кожух хронографа должен свободно надеваться и надежно крепиться к плате защелками.

Проверка надежности работы хронографа

§ 57. Надежность работы прибора проверяется в следующей последовательности. Вначале проверяется исправность регистрирующего устройства. Для этого выключатель 21 ставят в положение «включено»; к двум нижним клеммам с соблюдением полярности подключают напряжение 4 в (можно использовать батарею карманного фонаря); кроме того, к плюсовой

клемме подключается отрезок гибкого провода длиной около 0,5 м. Свободный конец этого провода следует зачистить и периодически касаться им клемм, предназначенных для включения испытуемых приборов. При исправном состоянии рычажной системы и электромагнитов перья хронографа должны четко совершать возвратно-поступательное движение в пределах 1,5—2,0 мм. Убедившись в исправной работе регистрирующего устройства, переходят к проверке лентопротяжного механизма. Для этого хронограф включают в электросеть с соответствующим напряжением. Затем выключатель 20 ставят в положение «включено» и наблюдают за работой прибора в течение 1—2 час. При исправном состоянии лентопротяжного механизма электродвигатели должны иметь нормальный нагрев. Ведущий вал 2 и барабан 7 должны вращаться равномерно, без рывков и остановок.

Определение действительной скорости движения ленты хронографа

§ 58. Определение действительной скорости движения ленты осуществляется при нормальном напряжении в электросети, к которой подключен прибор, и ведется в следующей последовательности. На барабан 8 надевается рулон бумажной ленты. Верхний конец ленты пропускают под перья, заправляют его между ведущим валом 2 и прижимным роликом 5. Затем вставляют конец ленты в прорезь барабана 7 и вручную, соответственно направлению вращения барабана от мотора, навивают на него один-два слоя ленты.

Перья с помощью пипетки заполняют примерно на $\frac{2}{3}$ объема чернилами для авторучки. Затем включают в работу лентопротяжный механизм и наблюдают за движением ленты. Убедившись в том, что движение ленты происходит равномерно, без заметных на глаз рывков, на ней через определенные интервалы времени нажатием кнопки делают засечки пером. Вначале несколько засечек через 20, 60, 100 и 200 сек. делается на малой скорости. Затем эти операции повторяются при большой скорости с соблюдением того же порядка, что и при малой скорости. Для обработки лента с хронографа снимается. С помощью точной металлической линейки с миллиметровыми делениями производится измерение длины каждого рабочего участка с точностью 0,1 мм. Далее вычисляются средние скорости подачи ленты на каждом участке по формуле

$$v_x = \frac{L}{t},$$

где L — длина рабочего участка, в мм, t — продолжительность наблюдения, в сек.

Средняя (действительная) скорость подачи ленты за весь период испытания определяется по формуле

$$v_{\text{ср. л}} = \frac{v_1 + v_2 + \dots + v_n}{n},$$

где $v_1, v_2, \dots, v_n$ — скорости подачи ленты на рабочих участках при различной продолжительности наблюдений — 20, 60, 100, 200 сек., n — число рабочих участков.

О равномерности движения ленты как на малой, так и на большой скоростях можно судить по величине отклонений $v_1, v_2, \dots, v_n$ от $v_{\text{ср. д}}$, которая не должна превышать 2,5%.

Действительные средние скорости движения ленты, вычисленные по вышеприведенной формуле, записываются в свидетельство о поверке (приложение 2).

Монтаж тарифовочного лотка

§ 59. Тарифовочный лоток устанавливается в помещении на надежном перекрытии или фундаменте. Корпус лотка монтируется на деревянных брусках. При этом необходимо иметь в виду, что ферма винтомоторной группы монтируется раздельно от брусков корпуса лотка. Верхняя плоскость лотка должна быть горизонтальна (проверяется уровнем).

После того как ферма закреплена на фундаменте болтами, на нее сверху устанавливается рама с гребным винтом. Лопasti гребного винта должны быть размещены в середине горловины лотка так, чтобы они находились на 3—5 см ниже оси симметрии перегородки 2. Соответствующая регулировка осуществляется подбором толщины прокладок под основание фермы. На раму винтомоторной группы устанавливают мотор и с помощью муфты соединяют его вал с валом гребного винта. Для обеспечения соосности между валом мотора и валом гребного винта положение мотора на раме регулируется четырьмя установочными болтами 28 (см. рис. 27).

После окончания монтажа лотка мотор подключается в сеть напряжением 220 или 380 в и опробуется винтомоторная группа на холостом ходу, без воды. Убедившись в отсутствии боя гребного винта и безотказном действии механизма разворота лопастей, лоток заполняют водой. Уровень воды в горловине лотка должен быть выше труб 7 и винта 9 на 5—8 см. Воздух, скопившийся в процессе заполнения лотка водой, удаляется через отверстия 9 и 17.

Окончательно правильность сборки лотка проверяют путем опробования его в рабочем положении, для чего люки лотка закрывают, лопасти гребного винта ставят в исходное положение (обеспечивающее минимальное значение скорости потока), поворотную решетку 14 полностью открывают и только после

этого включают мотор. Постепенно меняя скорость движения потока вращением рукоятки 22 (рис. 27), наблюдают за поведением винтомоторной группы и за уровнем воды в люках. Поток (особенно на больших скоростях) не должен иметь воздушных пузырей. В случае их появления необходимо, выключив мотор и отвернув винты 9 и 17, вторично удалить воздух (целесообразнее испытание лотка осуществлять лишь по истечении 3—4 час. после его заливки водой; за это время вода более или менее освободится от имеющихся в ней газов). При повторном

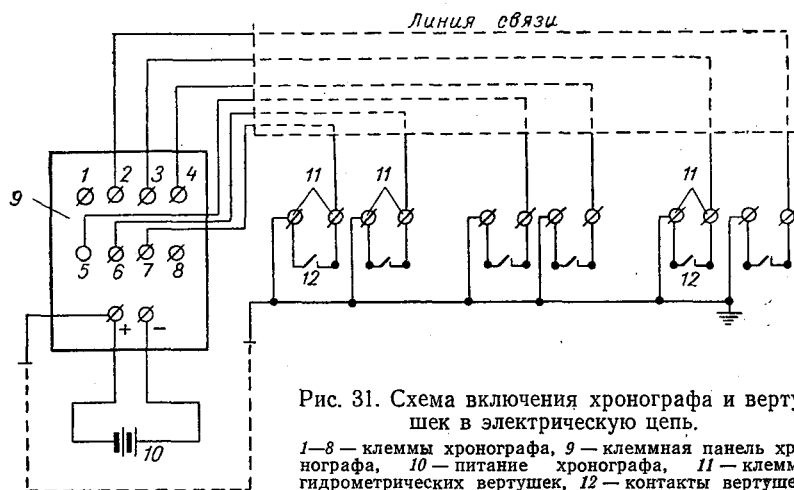


Рис. 31. Схема включения хронографа и вертушек в электрическую цепь.

1—8 — клеммы хронографа, 9 — клеммная панель хронографа, 10 — питание хронографа, 11 — клеммы гидрометрических вертушек, 12 — контакты вертушек.

опробовании лотка, если пузырьки воздуха вновь наблюдаются в потоке, необходимо раму с винтомоторной группой опустить ниже, что достигается соответствующим подбором прокладок под основание фермы.

Монтаж лотка можно считать оконченным лишь после того, как убедились в бесшумной работе винтомоторной группы на наибольших скоростях потоков ~ 2 м/сек и в отсутствии пузырьков воздуха в последнем. Бесшумная работа винтомоторной группы свидетельствует о соответствующей соосности мотора с валом гребного винта, а отсутствие пузырьков воздуха в потоке подтверждает удачное расположение гребного винта относительно перегородки корпуса лотка.

Хронограф устанавливается на столе вблизи лотка, в удобном для работы месте, и соединяется с проводами крышек люков в соответствии с рис. 31.

§ 60. Тарировочный лоток должен удовлетворять следующим требованиям.

1. Корпус лотка должен быть герметичным в швах и винтовых соединениях.

2. Заглушки люков должны обеспечивать герметичность при их затяжке. Во время работы мотора и движения потока на поверхности воды в люках не должны появляться пузырьки воздуха.

3. Штанги вертушек должны надежно крепиться на фланце заглушки люка и быть перпендикулярными к поверхности фланца.

4. Вода в лотке должна быть чистой и прозрачной настолько, чтобы вертушки были хорошо видны. Нельзя допускать присутствия в воде всякого мусора и особенно воздуха во время тарирования. Систематически, через два-три месяца, лоток должен опорожняться, промываться и вновь наполняться свежей водой. Уровень воды в горловине лотка должен быть выше винта 9 и труб 7 на 5—8 см.

5. Механизм 23 разворота лопастей гребного винта должен обеспечивать плавность поворота лопастей без скачков и заеданий.

6. Скорость перемещения ленты хронографа должна быть равномерной и постоянной. Ведущий (наматывающий) барабан при наматывании ленты не должен влиять на скорость и равномерность протяжки, что должно обеспечиваться соответствующей регулировкой фрикционной муфты.

7. Линия на ленте, прочерченная пером хронографа, должна быть толщиной 0,3—0,6 мм и не должна иметь разрывов.

8. Бумага ленты хронографа не должна давать растекания чернил.

9. Условия в отношении электрооборудования и поверки секундомеров см. § 48, п. 3 и 7.

10. Тарировочный лоток Урываева должен иметь образцовые вертушки различных типов. Правила подбора образцовых вертушек и ухода за ними изложены в § 61.

Подбор образцовых вертушек

§ 61. Для тарирования вертушек в круговых бассейнах и тарировочных лотках по методу сравнения необходимо иметь комплект образцовых вертушек.

В комплект входит по четыре вертушки каждого наиболее распространенного типа: Ж-3, ГР-21, ГР-55, О-Х и др.

В круговых бассейнах одна пара вертушек каждого типа является рабочей, а вторая пара — контрольной. Рабочая пара образцовых вертушек служит для повседневного тарирования, а контрольная — для периодического повторного тарирования рабочей пары.

В тарировочных лотках три образцовые вертушки каждого типа являются рабочими и служат для повседневного тарирования. Одна образцовая вертушка является контрольной и слу-

жит для периодического повторного тарирования каждой рабочей вертушки.

Каждая образцовая вертушка (рабочая и контрольная) должна удовлетворять следующим условиям.

1. Вертушки должны быть безусловно исправны во всех отношениях.

2. Начальная скорость вертушек должна быть меньше, чем у рядовых вертушек, поступающих в тарировку (см. § 66, табл. 6).

3. Образцовые вертушки с вертикальной осью, кроме указанного выше, должны иметь роторы одинаковой формы, размера, а также одинакового направления вращения.

4. Графики $v=f(n)$ образцовых вертушек одного и того же типа должны характеризоваться в пределах прямолинейного участка угловыми коэффициентами, отличающимися не более чем на 2%, а погрешность измерения вертушками с горизонтальной осью (компонентность $\Delta n\%$) при косине потока до 40° не должна превышать 5%.

Подобранные образцовые вертушки тарируются в прямолинейном бассейне не менее чем при 20 значениях скорости. Тарирование вертушек на малых скоростях, т. е. в пределах от начальной скорости до 0,20—0,30 м/сек, производится через 0,02—0,03 м/сек. Для определения компонентности вертушки дополнительно тарируются только при одном значении скорости (порядка 1 м/сек) под углом 40° относительно оси канала (пример вычисления по определению компонентности вертушек изложен в § 65).

После обработки материалов тарирования строятся графики $v=f(n)$ для каждой образцовой вертушки на отдельных листах. Масштаб графика по оси v назначается равным 1 см/сек в 1 мм, масштаб по оси n подбирается таким, чтобы угол наклона графика был в пределах 30—45°. Значение компонентности записывается на тарировочном свидетельстве рядом с номером лопастного винта.

После построения графиков на каждую вертушку составляется тарировочная таблица, как указано в § 79. Тарировочные графики и таблицы каждой образцовой вертушки должны храниться в отдельной папке на тарировочной станции. Рабочие образцовые вертушки после 40 произведенных тарировок подлежат перетарированию методом сравнения с контрольными образцовыми вертушками. При контрольном тарировании в лотке рабочая (испытуемая) и контрольная образцовая вертушки устанавливаются во втором люке.

Контрольные образцовые вертушки подлежат непосредственному тарированию в прямолинейном бассейне не реже одного раза в два года. Непременным условием, обеспечивающим точное тарирование методом сравнения, является тщательный уход

за образцовыми вертушками. Контрольные образцовые вертушки после контрольных тарирований рабочих образцовых вертушек должны быть немедленно разобраны, обтерты мягкой чистой тряпкой, промыты бензином¹, тщательно высушены, собраны с заливкой трансформаторного масла (вертушки с маслonaполняемой камерой) и после этого уложены в футляр. Контрольные образцовые вертушки в футлярах должны храниться в шкафу в сухом помещении.

Рабочие образцовые вертушки после рабочего дня (смены) должны быть вычищены так же, как указано выше в отношении контрольных образцовых вертушек. Категорически запрещается после рабочего дня оставлять рабочие образцовые вертушки на ночь на штангах, погруженными в воду или на воздухе.

Тарирование лотка

§ 62. Перед началом эксплуатации тарировочный лоток должен быть протарирован. Тарирование заключается в определении зависимости скорости потока (v) от угла разворота лопастей гребного винта, выражаемого в делениях (m) условной шкалы 24. Определение зависимости $v=f(m)$ производится следующим образом.

На штанге люка № 2 (рис. 27) посередине заглушки крепится одна из образцовых рабочих вертушек. Электрические провода от этой вертушки соединяются с электрическим звонком, с зуммером или электрической лампочкой. Далее заглушка с надетой на нее вертушкой устанавливается на свое место (в люк) и плотно прижимается винтом. Остальные люки закрываются.

После включения мотора необходимо добиться получения наименьшей скорости потока. Это достигается путем разворота лопастей гребного винта (вращается рукоятка 22) при закрытой решетке 14. Через иллюминатор наблюдают за правильностью вращения лопастного винта вертушки, так как иногда поворотом рукоятки 22 можно добиться такого положения, при котором поток в трубопроводе изменит свое направление движения и тогда вертушка будет вращаться в обратном направлении.

Добившись получения минимальной скорости потока, следует одновременно с сигналом от электрического звонка (или лампочки) включить секундомер. После одного или нескольких сигналов (в зависимости от скорости потока) секундомер по

¹ Следует применять бензин автомобильный летний (ГОСТ 2084-52). Нельзя пользоваться бензином автомобильным этилированным (ТУ 16745). Вместо бензина ГОСТ 2084-52 можно применять керосин тракторный (ГОСТ 1842-52). Эти замечания относятся ко всем ссылкам, где указывается на необходимость применения бензина для промывки вертушек.

сигналу необходимо остановить и полученные данные записать в табл. 5. Одновременно в таблицу также записывается отсчет по условной шкале (m). Изменив угол разворота лопастей рукояткой 22, вновь определяют время за два-три сигнала и т. д.

Таблица 5

Результаты тарирования лотка

№ точки	Отсчет по шкале m	Число сигналов N	Продолжительность рабочего времени t сек.	Число оборотов в секунду n	Скорость v м/сек	№ точки	Отсчет по шкале m	Число сигналов N	Продолжительность рабочего времени t сек.	Число оборотов в секунду n	Скорость v м/сек
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	28,0	1	400	0,05	0,044	11	39,0	10	37	5,42	1,39
2	28,5	2	267	0,15	0,060	12	41,0	10	31	6,46	1,65
3	29,0	2	148	0,27	0,081	13	43,0	10	27	7,42	1,90
4	29,5	2	108	0,37	0,102	14	45,0	10	25	8,00	2,05
5	30,0	3	102	0,59	0,154	15	47,0	10	24	8,33	2,13
6	30,5	3	74	0,81	0,210	16	49,0	10	23	8,70	2,22
7	31,0	3	57	1,05	0,271	17	51,0	10	23,5	9,07	2,18
8	33,0	4	41	1,95	0,501	18	53,0	10	24,5	8,17	2,09
9	35,0	5	31	3,08	0,796	19	55,0	10	26	7,69	1,97
10	37,0	6	28	4,28	1,10						

При скорости потока, приблизительно равной 0,10 м/сек, решетка 14 полностью открывается, после чего тарирование продолжается.

Заполнение табл. 5 производится в такой последовательности: во время тарирования лотка заполняются графы 1, 2, 3 и 4; графа 5 заполняется после вычисления по формуле каждого значения n .

Зная, что для вертушки Ж-3 одному сигналу в цепи соответствуют 20 оборотов лопастного винта, можно написать для точки № 1 (см. табл. 5)

$$n = \frac{20N}{t} \text{ или } n = \frac{20 \cdot 1}{400} = 0,05 \text{ об/сек.}$$

По тарировочной таблице образцовой вертушки, зная n , находим и значения v . Таким образом, заполняется графа 6 таблицы.

По данным табл. 5 на миллиметровке вычерчивается график $v=f(m)$ (рис. 32) в следующем масштабе: по оси ординат 1 м/сек = 100 мм на бумаге, по оси абсцисс — одно деление шкалы равно 10 мм.

При анализе табл. 5 и графика (рис. 32) можно убедиться в том, что максимальная скорость потока может быть получена при определенном развороте лопаток гребного винта, что соответствует в нашем примере 49-му делению по шкале.

По результатам тарирования лотка составляется таблица значений m и v , которой надлежит пользоваться при назначении скоростей тарирования.

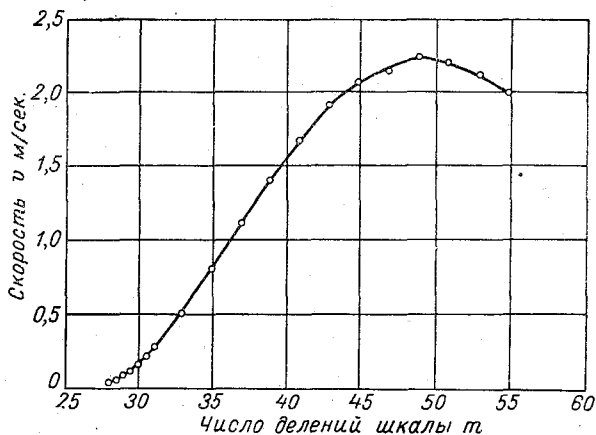


Рис. 32. График зависимости $v=f(m)$.

Следует заметить, что в зависимости от количества и типов вертушек, установленных в лотке для тарирования, кривая $v=f(m)$ может несколько смещаться.

Приемка вертушек в тарирование

§ 63. Вертушка, поступившая на тарировочную станцию, должна быть зарегистрирована в журнале формы ТГ-73, разобрана и осмотрена. Тарировочная станция, принимая вертушку, обязана потребовать от заказчика «Акт освидетельствования» по форме, указанной в приложении 3. Акт освидетельствования составляется самим заказчиком. В нем должны быть перечислены наличные части вертушки, изложены пожелания в отношении комплектации недостающими частями и принадлежностями, а также отмечены пожелания в отношении соблюдения каких-либо особых условий тарирования.

Кроме акта освидетельствования, который является документом обязательным, тарировочная станция может потребовать от заказчика последнее свидетельство о тарировании вертушки, что, впрочем, не является обязательным условием для приемки вертушки в тарирование.

В результате осмотра вертушки и ознакомления с актом освидетельствования определяется необходимость ремонта и дополнительной комплектации. Если вертушка неисправна, то составляется дефектная ведомость с учетом пожеланий заказчика, причем, если заказчик желает тарирование неисправной вертушки произвести до ремонта, то дефектная ведомость может быть составлена после этого (предварительного) тарирования.

Имея в виду, что тарировочная станция ответственна за выпуск вполне исправных приборов и что заказчики не всегда бывают достаточно компетентными в определении действительных дефектов прибора, работники тарировочной станции обязаны сами определить состав необходимого ремонта, не следуя формально тому, что владельцем вертушки указано в акте освидетельствования.

Дефектная ведомость, подписанная начальником тарировочной станции, вместе с вертушкой поступает в ремонтную мастерскую. Дефектная ведомость служит основным документом, согласно которому определяется стоимость ремонта и дополнительной комплектации недостающими частями и принадлежностями.

В процессе указанного выше приемочного осмотра вертушки необходимо стремиться выявить и определить состояние всех частей и принадлежностей, а именно:

1) наличие и потребность частей прибора и принадлежностей — согласно акту освидетельствования и перечню, указанному в приложении 3;

2) повреждения лопастного винта (ротора) вертушки (погнутость лопастей, трещины, следы коррозии) — внешним осмотром;

3) погнутость оси вертушки — проверяется в центрах токарного станка;

4) состояние подшипников и цапф — осматривается под лупой с целью обнаружения коррозии шарикоподшипников и цапф, выработки цапф, трещин и выработки агатовых подпятников и втулок;

5) уравновешенность (баланс) лопастного винта (ротора) — проверяется у вертушки в собранном состоянии. Вращение лопастного винта (ротора) должно быть плавным, без рывков; после остановки не должен наблюдаться обратный ход винта (ротора). При повторных поверках лопастного винт (ротор) должен останавливаться в различных положениях;

6) четкость и надежность (безотказность) работы контактного устройства сигнализационной системы вертушек. Количество оборотов между соседними сигналами должно соответствовать передаточному отношению;

7) отсутствие утечки масла из масляной камеры вертушки.

Утечка поверяется предварительно глазомерно, а окончательно в процессе тарирования путем измерения объема масла, залитого перед тарированием, и объема его, слитого после тарирования. Утечка считается допустимой, если она не превышает 30% первоначального объема масла;

8) уравнишенность вертушки с рулем, подвешенной на тросе. Эта поверка осуществляется в воде. Уравнишенная вертушка должна занимать горизонтальное положение.

Подготовка вертушек к тарированию

§ 64. Перед тарированием вертушка подвергается подготовке, которая заключается в следующем.

1. Вертушка разбирается и промывается бензином, протирается мягкой чистой тряпкой и собирается.

2. Масляная камера вертушки заливается трансформаторным маслом.

3. Проверяется работа сигнального устройства.

4. Для тарирования вертушек, у которых вместо электрической системы сигнализации имеется механический счетчик, например, как у морской вертушки, применяется специальное устройство, состоящее из эбонитовой пластинки, на которой укреплена пластинчатая пружина с клеммой. Эта пластина привинчивается к корпусу вертушки вблизи счетного механизма. На вращающейся части счетного механизма укреплен диск с выступающими штифтами, которые контактируют с указанной выше пластинчатой пружиной через известное число оборотов лопастного винта.

5. Перед тарированием собранная вертушка подвергается в течение 5 мин. обкатке на стенде в воздушном потоке, создаваемом вентилятором. На тарировочной станции с круговым бассейном и в тарировочном лотке целесообразно обкатку вертушек производить в воде на скоростях около 1 м/сек в течение 5 мин.

6. В прямолинейном бассейне вертушки тарируются с надежным рулем, в круговом бассейне и тарировочном лотке — без руля.

Тарирование вертушек в прямолинейном бассейне

§ 65. Вертушка, подготовленная к тарированию согласно указаниям § 64, устанавливается с надежным рулем на штанге, которая укреплена на тарировочной тележке. При этом ось лопастного винта вертушки должна занимать горизонтальное положение и быть параллельной направлению движения тарировочной тележки; у вертушек с ротором ось должна быть расположена вертикально. Горизонтальность положения оси

лопастного винта, а также вертикальность оси ротора (для вертушек роторного типа) контролируется вертикальностью установки штанг, на которых крепятся вертушки, что в свою очередь осуществляется визуально по отвесу. Параллельность оси лопастного винта направлению движения тележки проверяется специальным шаблоном. Кроме соблюдения указанных выше условий, вертушка должна находиться в воде не ближе чем на 0,6 м от стенок и дна и на 0,4 м от поверхности воды, а если размеры бассейна позволяют тарифировать сразу несколько ветрушек, то расстояние между ними должно быть не менее 0,8 м.

Перед погружением в воду штанги с закрепленной вертушкой последняя включается в цепь электрической сигнализации (с хронографом). Источник питания — аккумуляторная батарея 6—8 в. Сила тока в цепи должна быть не больше 180 ма. При монтаже сигнализации плюс батареи включается на корпус вертушки.

Вертушка должна быть закреплена на штанге прочно, так, чтобы в процессе тарифирования не могла изменяться первоначальная установка, и штанга не должна вибрировать во время движения тележки.

§ 66. Перед началом тарифирования на конце ленты, с которого начинается запись, должны быть сделаны следующие надписи: 1) дата тарифовки, 2) тип вертушки, 3) номер лопастного винта, 4) номер вертушки, 5) начальная скорость до тарифирования и 6) фамилия того, кто тарифовал. После тарифирования и расшифровки ленты, кроме указанных надписей, должно быть записано: начальная скорость после тарифирования, фамилии, кто обработал (расшифровал) ленту и кто проверил обработку. Пример надписей на ленте см. на рис. 35.

Тарифирование вертушки начинается с определения начальной скорости. Начальной скоростью вертушки называется такая минимальная скорость движения тарифовочной тележки, при которой лопастный винт вертушки (ротор) перестает вращаться. Начальная скорость вертушки определяется в среднем с точностью около $\pm 20\%$. Для обеспечения указанной точности необходимо время измерять секундомером с точностью отсчета 0,2 сек., а длину пути — с точностью до 1%. Значение начальной скорости в журнале и свидетельстве о тарифировании записывается с точностью 0,001 м/сек.

Начальная скорость определяется дважды: в начале и в конце тарифирования. За истинное значение ее принимается среднее арифметическое из этих определений, которое и записывается в свидетельстве о тарифировании (см. приложение 12).

Для определения начальной скорости тележку передвигают с такой скоростью, при которой лопастный винт (ротор) вертушки начнет равномерно, без перебоев, вращаться. Затем движение тележки замедляют до скорости, при которой лопастный

винт (ротор) вертушки будет вращаться с перебоями, т. е. временами останавливаясь. Эта скорость тележки и принимается за начальную скорость вертушки.

Определение начальной скорости должно производиться на участке пути длиной не менее 5 м.

Если величина начальной скорости, измеренная указанным способом, оказалась больше нормы, приведенной в табл. 6, то вертушку следует извлечь из воды, убедиться в правильности сборки и повторить определение начальной скорости; если повторное определение не даст положительного результата, то вертушку следует направить в ремонт.¹

Т а б л и ц а 6

Типы вертушек	Допустимая начальная скорость, м/сек
Ж-3 и О-V с винтами № 1 (шаг 250 мм), ГР-21 с винтом № 1 (шаг 218 мм) . . .	0,04
О-IV, О-X, ИВХ, Бахирева, ГР-55 с вин- том № 1 (шаг 110 мм)	0,05
Ж-3, ГР-21 и О-V с винтами № 2 (шаг 500 мм), ГР-55	0,06
Ж-4, О-VI, О-VII, О-IX, ГР-55 с вин- том № 2 (шаг 200 мм)	0,08

После ремонта определение начальной скорости производится заново.

В том случае, когда по желанию заказчика вертушку, явно нуждающуюся в ремонте, необходимо протарировать до ремонта, начальную скорость определяют только один раз. Величина начальной скорости и результаты тарирования заносятся в справку (см. приложение 13), которая и выдается в этом случае заказчику вместо свидетельства о тарировании.

Результаты определений начальной скорости должны быть записаны на ленте хронографа и в таблице формы ТГ-71 (приложение 6).

§ 67. После определения начальной скорости (см. § 66) вертушка тарируется при 11 примерно следующих значениях

¹ Опытом установлено, что путем замены изношенных осей, подшипников и пр. всегда можно обеспечить начальную скорость вертушки не выше нормы, указанной в табл. 6.

В тех случаях, когда возможности ремонтной мастерской тарировочной станции ограничены и мастерская не может выполнить надлежащий ремонт, тарировочная станция должна вернуть неисправную вертушку заказчику или по согласованию с ним направить вертушку для ремонта на соответствующий завод.

скорости: 0,06; 0,08; 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,50; 1,00; 1,50; 2,00; 2,50 м/сек.¹

Тарирование рекомендуется начинать со скорости 0,06 м/сек. Для ускорения процесса тарирования допускается не делать холостых возвратных прогонов тележки, а вести тарирование при прямом и обратном ее движении, поворачивая штанги с вертушками точно на 180° каждый раз при перемене направления движения. Во время тарирования на больших скоростях в бассейне возникает волновое движение воды, которое может уменьшить точность тарирования, поэтому рекомендуется при смене направления движения делать паузу, необходимую для успокоения воды. Длительность этой паузы устанавливается опытным путем.

Для обеспечения достаточной точности тарирования необходимо поддерживать на рабочем участке пути такой режим движения тележки, который характеризуется постоянством скорости при отсутствии резких толчков. Так как практически невозможно обеспечить абсолютное постоянство скорости движения тележки на рабочем участке пути (из-за колебаний напряжения в электросети, переменного трения в механизме тележки и т. п.), скорость тележки считается практически постоянной, если значения ее в отдельные моменты времени колеблются в пределах 10% для скоростей до 0,3 м/сек и 5% для более высоких значений скорости. В процессе тарирования контроль за постоянством заданной скорости тележки на рабочем участке пути осуществляется по тахометру. Постоянство скорости тележки должно быть обязательно проверено при обработке ленты хронографа (см. § 74). Не разрешается показания тахометра принимать в основной расчет скоростей движения тележки при обработке материалов тарирования.

На рабочем участке пути тележки должно быть получено и зарегистрировано от тарлируемой вертушки число сигналов не меньше указанного в табл. 7.

С целью упрощения последующей расшифровки ленты хронографа рекомендуется, сообразуясь с требованиями табл. 6, продолжительность рабочего хода тележки назначать равной числу секунд, удобному для расшифровки записи, т. е. 20, 25, 40, 50, 100 и т. д.

¹ Опытом установлено, что тарирование в указанном диапазоне скорости (от v_0 до 2,50 м/сек) достаточно для всех вертушек, применяемых для измерения скорости течения воды в каналах и реках, за исключением бурных горных потоков.

Для эксплуатации обычных (некомпонентных) вертушек на скоростях свыше 3,0 м/сек необходимо тарирование их в диапазоне рабочих скоростей. Вертушки, имеющие компонентность в пределах 6%, могут эксплуатироваться на более высоких скоростях — до 5 м/сек; для этого тарировочные кривые их могут быть продлены путем экстраполяции.

Таблица 7

Типы вертушек	Тарировочные скорости, м/сек		
	0,06; 0,08; 0,10	0,15; 0,20; 0,25	0,5 и больше
Ж-3 и ГР-21 (винт № 1), ГР-55 с винтами 1 и 2, О-Х	2	3	4
ИВХ, Ж-3 и ГР-21 (винт № 2)	2	2	3

Если конструкция тарлируемой вертушки исключает возможность получить четыре сигнала на рабочем участке при скоростях больше 0,5 м/сек (например, с большим шагом винта, при больших числах оборотов между последовательными сигналами-контактами), то допускается получать по два сигнала. В этом случае тарлирование на заданных больших скоростях должно повторяться, и при обработке за истинное значение числа оборотов винта (ротора) принимается среднее арифметическое из каждой пары определений.

В процессе тарлирования регистрация моментов времени, моментов поступления сигналов вертушек и моментов прохождения тележкой известных участков пути должна производиться автоматически — при помощи хронографа (см. § 48). Хронограф должен быть хорошо отрегулирован: запись должна быть четкой, скорость движения ленты равномерной и в общем соответствующей тарлировочной скорости (если у него имеется переключатель скоростей). Желательно скорость подачи ленты устанавливать такой, чтобы длина рабочих участков на ленте была в среднем около 100 мм.

После окончания тарлирования должна быть вторично определена начальная скорость, как это указано в § 66, после чего вертушки, подвергавшиеся тарлированию, должны быть разобраны, обтерты чистой тряпкой, промыты бензином, высушены, собраны, наполнены маслом и уложены в ящик.

Примечания: 1. Заводы-изготовители при тарлировании всех речных вертушек с горизонтальной осью (выпускаемых с производства) производят дополнительное тарлирование на компонентность. Для этого вертушки устанавливаются по шаблону под углом 40° относительно оси канала и протаскиваются дважды на скорости примерно 1 м/сек. По данным тарлирования вычисляется компонентность лопастного винта для каждой вертушки по формуле

$$\Delta n^0_0 = \frac{n_0 \cos \alpha - n_\alpha}{n_0 \cos \alpha} \cdot 100,$$

где n_α — секундное число оборотов ходовой части вертушки при тарлировании ее под углом $\alpha=40^\circ$ на скорости примерно 1 м/сек; n_0 — секундное число оборотов ходовой части вертушки при нормальном тарлировании ($\alpha=0$) на

той же скорости, что и под углом 40° ; α — угол разворота вертушки в горизонтальной плоскости относительно оси тарировочного канала.

Если компонентность вертушки не превышает 6%, то ее значение записывается в тарировочном свидетельстве рядом с номером лопастного винта (см. приложение 12).

2. Компонентность вертушки, как правило, определяется только при выпуске ее из производства. Следовательно, потребитель при получении новой вертушки обязан записать сведения о компонентности ее в техническую карту, откуда они могут быть восстановлены при утрате свидетельства. (См. Указания об осуществлении контроля за техническим состоянием гидрологических приборов в УГМС).

§ 68. В прямолинейном тарировочном бассейне можно тарировать вертушки с надетыми рулями на штанге и на тросе. Методика тарирования вертушек на штанге, изложенная в § 65—67, может быть применена и для тарирования вертушек на тросе. Вертушка при этом может крепиться непосредственно на грузе или на вертлюге.

В первом случае вертушка крепится на кронштейне, выносе или пальце, закрепленных в носовой части гидрометрического груза. Во втором случае вертушка крепится на тросе на ее вертлюге, а гидрометрический груз на отдельном тросе подвешивается к вертлюгу.

При тарировании вертушек на тросе необходимо соблюдение следующих дополнительных условий.

1. В прямолинейных бассейнах с ограниченными размерами канала (см. § 48) допускается тарировать одновременно только одну вертушку, помещая ее в центре поперечного водного сечения бассейна.

2. Допустимая максимальная скорость тарирования ограничивается углом сноса троса от вертикальной оси. Угол сноса троса должен быть не более $12 \div 14^\circ$.

3. При подвесе груза к вертлюгу вертушки расстояние между вертушкой и грузом должно быть не менее 0,30 м, так как опытом установлено, что при меньшем расстоянии показания вертушки будут неправильными.

4. Ось лопастного винта вертушки и ось симметрии гидрометрического груза должны в воде принимать горизонтальное положение.

Тарирование вертушек в круговом бассейне

§ 69. Вертушки к тарированию должны быть подготовлены в соответствии с указаниями § 64.

В круговом бассейне допускается тарирование вертушек только на штанге, без рулей.

Непременными условиями тарирования вертушек по способу сравнения, обеспечивающими достаточную точность, являются:

1) однотипность тарлируемых и образцовых вертушек (см. § 61);

2) полное совпадение траекторий, описываемых вертушками при тарировании.

Для вертушек с вертикальной осью, кроме указанных условий, необходимо, чтобы у всех вертушек — тарируемых и образцовых — направление вращения роторов было одинаковым. При тарировании вертушек с вертикальной осью направление вращения карусели может задаваться как совпадающим, так и противоположным направлению вращения роторов.

Совмещение траекторий вертушек может быть достигнуто, во-первых, выполнением требований к карусели и штангодержателям, указанных в § 49, п. 2 и 3 и, во-вторых, установкой вертушек на штангах по шаблону.

Устройство шаблона, а также способ установки при его помощи вертушек на штангах показаны на рис. 33.

Регистрация моментов времени и сигналов, посылаемых вертушками в процессе тарирования, производится при помощи хронографа. Кроме этих совершенно необходимых данных, желательно регистрировать на ленте хронографа обороты карусели; эти сведения впоследствии могут оказаться полезными для суждения о постоянстве режима вращения карусели. С целью облегчения последующей обработки записей хронографа рекомендуется в процессе тарирования отмечать на ленте засечкой, включая одновременно ключ на запасное перо и секундомер, начало рабочего хода карусели на каждой ступени тарирования и моменты 20, 25, 40, 50, 100, 200, 300-й сек., т. е. конец рабочего хода, согласно табл. 8. Такой прием дополнительной засечки на ленте времени по секундомеру позволяет при обработке ленты не подсчитывать число засечек, записанных секундным отметчиком. В этом случае записи секундного отметчика служат только для суждения о степени равномерности хода ленты хронографа. Для получения четкой записи и достаточно точных измерений на ленте в процессе ее обработки необходимо хорошо отрегулировать скорость движения ленты. Рекомендуется скорость движения ленты устанавливать не меньше 1 мм/сек.

Система электрической сигнализации (контактирующие механизмы вертушек, отметчик времени, хронограф, питание) должна быть смонтирована и проверена после установки вертушек на штангах. Сила постоянного тока в цепи сигнализации должна быть не больше 180 ма.

После опробования работы хронографа и сигнализационной системы в целом необходимо на ленте хронографа (на конце, где начинается запись) сделать следующие опознавательные надписи: 1) дата тарировки, 2) типы вертушек, 3) номера лопастных винтов, 4) номера вертушек, причем номера образцовых вертушек следует отметить особо, например обвести кружком, 5) фамилия того, кто тарировал.

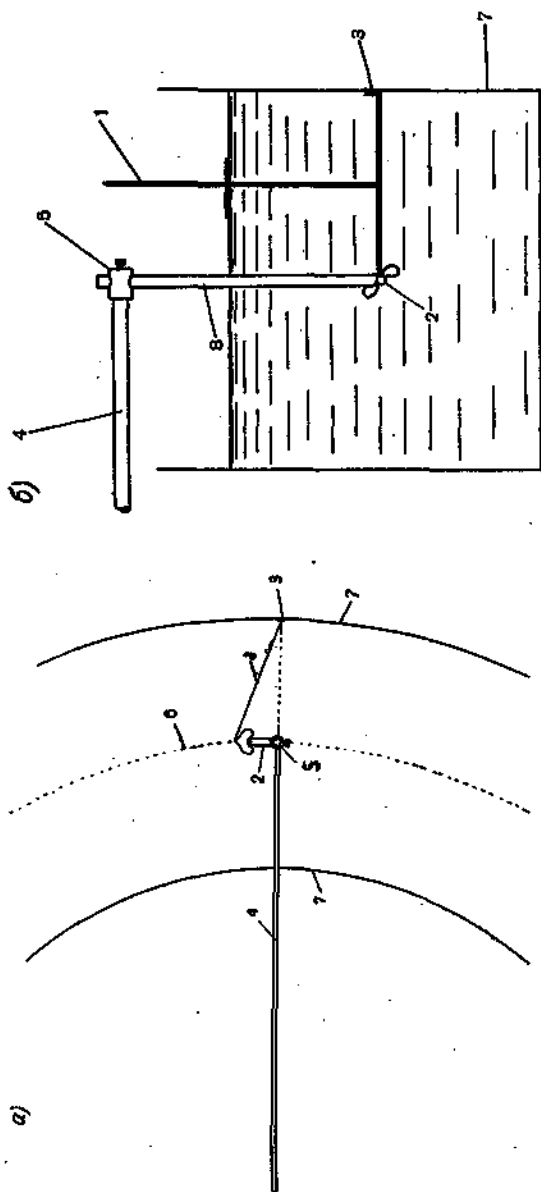


Рис. 33. Схема установки вертушек на штанге по шаблону.

а — в плане, б — в профиле.

1 — шаблон для установки вертушки; 2 — вертушка; 3 — постоянная метка на стенке бассейна; 4 — штангодержатель; 5 — муфта штангодержателя; 6 — траектория, описываемая центром штанги и носком лопастного винта вертушки; 7 — стенки бассейна; 8 — штанга.

После определения начальной скорости там же следует записать их значения и после обработки записать фамилии, кто обработал ленту и кто проверил обработку. Пример опознавательных надписей на ленте см. на рис. 35.

После установки вертушек на штангах перед тарированием должна быть произведена обкатка вертушек с включенной системой сигнализации, согласно указаниям § 64, п. 5.

§ 70. Тарирование начинается с определения начальной скорости. Начальной скоростью вертушки называется такая минимальная скорость потока, набегающего на неподвижную вертушку в круговом бассейне, при которой лопастный винт (ротор) перестает вращаться.¹

Начальная скорость вертушки определяется в среднем с точностью $\pm 20\%$. Для обеспечения указанной точности необходимо время измерять секундомером с точностью отсчета 0,2 сек., а длину пути (поплавка) вычислять с точностью 0,01 м. Начальная скорость вертушки вычисляется и записывается в журнале тарирования с точностью до 0,001 м/сек.

Начальная скорость определяется дважды: в начале тарирования и в конце его. За истинное значение принимается среднее арифметическое из этих определений; оно и записывается в свидетельство о тарировании с точностью до 0,001 м/сек.

Для определения начальной скорости вертушек, подготовленных для тарирования в круговом бассейне, поступают следующим образом. Карусель с установленными вертушками (без рулей и с выключенной системой сигнализации) приводится во вращательное движение с равномерной скоростью приблизительно 0,4 м/сек в направлении, обратном нормальному, т. е. тыльной частью вертушек вперед. В результате этого в бассейне возникает круговое течение воды в виде попутного потока. После того как скорость движения воды в бассейне достигнет примерно 0,20 м/сек (что тарировщиком по опыту оценивается на глаз), карусель останавливают. Поток, сохраняющийся по инерции в бассейне, будет набегать на лопастные винты вертушек и вращать их. Постепенно скорость движения воды в бассейне затухает и соответственно этому уменьшается скорость вращения лопастных винтов (роторов) вертушек. Для того чтобы определить скорость потока в момент остановки винтов, необходимо скорость потока в бассейне непрерывно измерять глубинным поплавком, состоящим из двух поплавков

¹ Вследствие разных режимов определения начальной скорости вертушки в бассейнах прямолинейном (§ 66) и круговом может оказаться, что для конкретной вертушки величины начальных скоростей по данным параллельного испытания в этих бассейнах будут значительно отличаться. Опыт установлено, что в среднем начальная скорость по определению в прямолинейном бассейне оказывается меньше.

(верхнего и нижнего), связанных тонкой нитью длиной, равной глубине погружения вертушки. Поплавок неоднократно пускается по траектории, которую описывали вертушки, причем движение поплавка прослеживается между соседними штангами.

Скорость глубинного поплавка на участке между соседними штангами должна вычисляться как отношение длины, ограниченной центрами штанг дуги окружности радиуса, равного расстоянию от центра вращения карусели до центров штанг, ко времени, которое было затрачено на прохождение этого пути поплавком.

Благодаря тому что при указанном выше режиме вращения карусели скорость кругового течения воды в бассейне возрастает от внутренней стенки бассейна к внешней приблизительно пропорционально изменению расстояния от оси вращения карусели, допускается, для того чтобы глубинный поплавок не задевал винтов (роторов) вертушек, пускать его не точно между центрами штанг, а несколько (до 15 см) отступив от них по створу штангодержателей ближе к внешней стенке бассейна. В этом случае за путь поплавка принимается длина дуги между центрами штанг (а не длина действительно пройденного поплавком пути), а за время — то, которое фактически потребовалось поплавку при прохождении его по действительной траектории. Таким образом, при вычислении скорости глубинного поплавка длина пути принимается постоянной, если поплавок всегда пускается между створами соседних штангодержателей. Рекомендуется раз навсегда вычислить значения скорости с точностью до 0,001 м/сек для данного постоянного расстояния между центрами штанг, при всевозможных значениях времени движения поплавка, через каждую секунду. Табличка с этими сведениями весьма удобна при определении начальной скорости вертушек.

Одновременно с непрерывным измерением поплавком скорости затухающего кругового течения воды в бассейне необходимо внимательно следить за режимом вращения винтов (роторов), стараясь не пропустить моменты их остановки, имея в виду, что у одновременно испытываемых вертушек винты (роторы) останавливаются в разное время. Скорость течения, показанная поплавком в момент остановки лопастного винта (ротора) вертушки, считается начальной скоростью данной вертушки. Так как мгновенное значение скорости в момент остановки винта измерить поплавком невозможно, то практически эта скорость измеряется в течение не более 100 сек., считая с момента остановки.

Начальная скорость вертушек, допускаемых к последующему тарированию, должна быть не выше нормы, указанной в табл. 6.

Если начальная скорость оказалась больше нормы и если заказчиком поставлены какие-либо особые условия тарифирования, то тарифовочная станция должна в этом отношении руководствоваться указаниями § 66.

§ 71. После определения начальной скорости, не ожидая полного успокоения воды в бассейне, переходят к тарифированию вертушек при 11 примерно следующих значениях скорости: 0,06; 0,08; 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,50; 1,00; 1,50; 2,00; 2,50 м/сек. Тарифирование начинается со скорости 0,06 м/сек.

При вращении карусели с насаженными вертушками вода в бассейне в некоторой мере увлекается вертушками и довольно быстро приходит в круговое движение в направлении вращения карусели. Это круговое течение воды в бассейне называется попутным потоком. Попутный поток упорядочивается в результате длительного вращения карусели с некоторой постоянной скоростью относительно стенок бассейна, т. е. приобретает тоже более или менее постоянную скорость, причем по величине несколько меньшую скорости карусели. Скорость карусели относительно воды в бассейне (считая, что вода в бассейне находится в состоянии покоя) равна разности скоростей карусели и попутного потока, измеренных относительно стенок бассейна. Численные значения названных скоростей зависят от размеров бассейна, числа и типа насаженных на штангах вертушек и др.

Для данного конкретного бассейна при условии постоянства наполнения его водой и положения вертушек указанные разности, выраженные в процентах от соответствующих скоростей карусели, оказываются более или менее постоянными. Для бассейна ГГИ, описанного в § 49, скорость попутного потока равна приблизительно 40—45% скорости карусели.

Скорости вертушек, движущихся в бассейне по кругу, считая воду в бассейне неподвижной, называются скоростями тарифирования, т. е. являются теми скоростями, для которых в процессе тарифирования определяются соответствующие числа оборотов лопастного винта (ротора). Значения этих скоростей тарифирования см. выше.

Для того чтобы задать нужную скорость тарифирования, необходимо знать приблизительно соответствующую скорость карусели относительно стенок бассейна и вместе с этим соответствующую ей комбинацию кнопок регулирующего механизма (реостатов и др.), которые следует включить, чтобы получить заданную скорость тарифирования.

Величины соотношений скоростей карусели и тарифирования и рабочей комбинации кнопок механизма управления выясняются и подбираются опытным путем в результате обязательных исследований всевозможных режимов тарифирования по данной тарифовочной станции.

§ 72. Тарирование вертушек в круговом бассейне на всех скоростях, указанных в § 71, ведется непрерывно, не останавливая карусели.

Получив достаточное число сигналов от вертушек на первой ступени скорости — 0,06 м/сек, увеличивают скорость вращения карусели до следующей ступени; затем выжидают некоторое время, необходимое для упорядочения попутного потока, и, когда это наступит, получают серию сигналов, а потом снова увеличивают скорость карусели и т. д. до скорости тарирования 2,5 м/сек.

Для обеспечения достаточной точности тарирования необходимо соблюдать следующие условия.

1. Поддерживать постоянство режима вращения карусели при задаваемых ступенях тарировочной скорости.

2. Выдерживать время, необходимое для упорядочения скорости попутного потока после изменения скорости карусели при переходе на следующую ступень тарировочной скорости.

3. Продолжительность рабочего хода карусели в секундах (когда скорость попутного потока считается практически постоянной) должна быть не меньше указанной в табл. 8¹.

Т а б л и ц а 8

Вертушки	Скорости тарирования, м/сек					
	0,06; 0,08	0,10; 0,15; 0,20	0,25; 0,50	1,00	1,50	2,00 и больше
С сигналом через 20 оборотов	300	200	100	60	40	20
С сигналом через 25 или 50 оборотов	300	200	100	75	50	25

Сообразно требуемой точности тарирования, скорость попутного потока считается практически постоянной в течение рабочего хода карусели, если колебания ее в это время не превышают 10%.

В соответствии с этим условием устанавливается и норма выдержки «холостого» прогона вертушек после изменения скорости карусели при переходе на следующую ступень тарирования.

Нормы выдержки холостого прогона на каждой ступени тарирования для данного конкретного бассейна должны быть

¹ Продолжительность рабочего хода карусели в секундах рекомендуется (как это сделано в табл. 8) назначать кратной числу оборотов лопастного винта (ротора) между двумя последовательными сигналами. При соблюдении этого условия вычисления значительно упрощаются и сводятся к делению на целые числа 1, 2, 3, 4, 5 (см. § 74).

установлены опытным путем. Для кругового бассейна ГГИ норма холостого прогона установлена в 50 сек.

После тарирования и успокоения воды в бассейне приступают к определению начальной скорости вторично, согласно указаниям § 70. После этой операции вертушки должны быть разобраны, протерты чистой тряпкой, промыты бензином, высушены, наполнены трансформаторным маслом (Ж-3, ГР-21, ГР-55), собраны и уложены в ящики.

Тарирование вертушек в лотке Урываева

§ 73. Вертушки к тарированию должны быть подготовлены в соответствии с указаниями § 64.

В лотке допускается тарирование вертушек только на штанге без рулей. В каждом люке устанавливается по две вертушки: одна — рабочая образцовая, а другая — тарируемая. Непременными условиями тарирования вертушек по способу сравнения, обеспечивающими достаточную точность, являются:

- 1) однотипность тарируемых и образцовых вертушек,
- 2) правильная установка вертушек на штангах по шаблону.

Для вертушек с вертикальной осью, кроме указанных условий, необходимо соблюдать, чтобы у всех вертушек — тарируемых и образцовых — направление вращения роторов было одинаковым.

Для надевания вертушек на штанги необходимо заглушки положить на люки так, чтобы их фланцы со штангами располагались кверху. Положение осей вертушек в люках должно быть строго параллельным стенкам лотка. Для выполнения этого требования предусмотрено следующее. На каждой штанге (кроме штанги диаметром 20 мм) имеется ограничительная втулка, служащая упором, до которого надевается корпус вертушки. Положение втулки, закрепляемой на штанге, должно быть таким, чтобы после того, как вертушка будет надета на штангу, ось ее приходилась посредине глубины рабочей части лотка. На фланце нанесены две перпендикулярные линии, одна из которых (короткая — поперечная) служит для совмещения с ней шаблона. Устройство шаблона, а также способ установки при его помощи вертушек на штангах показаны на рис. 34. При помощи шаблона вертушки устанавливаются таким образом, чтобы оси их ходовых частей располагались параллельно друг другу и находились на одинаковом расстоянии от внутренних стенок корпуса лотка и фланца.

Каждая вертушка должна быть закреплена на штанге прочно, так, чтобы в процессе тарирования она не могла изменить своей первоначальной установки.

За окончательный результат тарирования одной вертушки принимается средняя величина из двух тарирований (двух

циклов) первого тарирования (первого цикла), когда испытуемая вертушка устанавливается справа (если смотреть по направлению движения воды в трубопроводе), а образцовая в том же люке слева, и второго тарирования (второго цикла), когда положение вертушек меняется.

В трех люках при тарировании можно установить одновременно три тарируемые и три образцовые вертушки. В случае если в наличии для тарирования имеются одна или две вертушки, то рекомендуется их устанавливать во втором люке или одновременно в первом и втором люках.

К каждой вертушке присоединяются электрические провода сигнальной цепи (рис. 31) и осуществляется опробование работы контактного устройства вертушки с одновременной проверкой работы хронографа. Скорость движения ленты хронографа необходимо хорошо отрегулировать.

Регистрация моментов времени и сигналов, посылаемых вертушками в процессе тарирования, производится на ленте хронографа. С целью облегчения последующей обработки записей хронографа рекомендуется нажатием кнопки 22 отмечать на ленте по секундомеру рабочие интервалы времени, указанные в § 67 и 75.

После опробования работы хронографа и сигнализационной системы в целом необходимо на ленте хронографа (на правом конце, где начинается запись) сделать следующие опознавательные надписи:

- 1) номер люка, в котором были установлены вертушки,
- 2) типы вертушек,
- 3) номера вертушек (причем номера образцовых вертушек следует отметить особо, например обвести кружком),
- 4) номера лопастных винтов,
- 5) обозначение, с какой стороны в люке была установлена тарируемая вертушка — слева или справа,
- 6) дата тарирования,
- 7) фамилия тарировщика.

После обработки на ленте подписываются те, кто обработал (расшифровал) ее и кто проверил обработку. Пример опознавательных надписей на ленте см. на рис. 36.

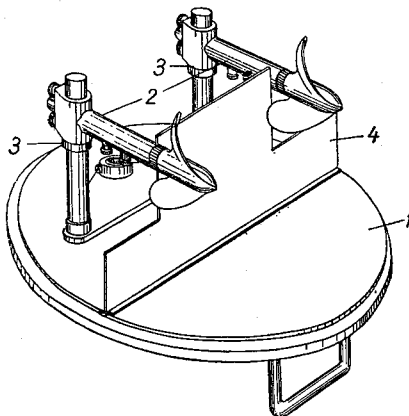


Рис. 34. Установка вертушек по шаблону.

1 — фланец заглушки, 2 — вертушки, 3 — ограничительные втулки, 4 — шаблон для установки вертушек.

Тарирование рекомендуется начинать с малых скоростей, например со скорости $0,05—0,06$ м/сек¹. Как указывалось в § 62, получение малой скорости движения потока на рабочем участке лотка достигается соответствующим разворотом лопастей гребного винта при закрытой решетке 14 (рис. 27). Закрытие решетки обеспечивается вращением рукоятки механизма 16 по ходу часовой стрелки до отказа. Соответствующий разворот лопастей гребного винта достигается вращением рукоятки 22. При тарировании следует наблюдать через иллюминаторы за правильностью вращения лопастных винтов вертушек. Не следует добиваться того, чтобы вертушки на малых скоростях потока вращались одновременно во всех люках. Могут быть случаи, когда какая-нибудь одна пара вертушек (образцовая и тарируемая), установленная в одном из люков, начинает вращаться раньше других пар вертушек. В таких случаях на ленте хронографа регистрируется работа одной (или двух) пары вертушек. Рекомендуется тарирование производить примерно на следующих значениях скорости: $0,05—0,06$; $0,08$; $0,10$; $0,15$; $0,20$; $0,50$; $1,00$; $1,50$; $1,75$; $2,00$; $2,25$ м/сек. Скорости тарирования задаются по заранее составленной таблице; для ее составления используется тарировочный график лотка (см. рис. 32).

Тарирование вертушек в лотке на всех скоростях, указанных выше, ведется непрерывно, без остановки мотора. Получив достаточное число сигналов от вертушек на первой ступени скорости ($0,05—0,06$ м/сек), увеличивают скорость движения потока до следующей ступени. Затем, выждав некоторое время (на малых скоростях тарирования не менее 2 мин., а на больших скоростях 1 мин.), необходимое для упорядочения скорости потока, получают серию сигналов на данной скорости, потом снова увеличивают скорость потока в лотке и т. д. до максимальной скорости.

Для обеспечения достаточной точности тарирования необходимо соблюдать следующие условия:

- 1) выдержать время, необходимое для упорядочения потока при переходе на следующую ступень тарировочной скорости;
- 2) продолжительность рабочего времени в секундах на каждой скорости тарирования должна быть такой же, как и при тарировании вертушек в круговом бассейне (см. табл. 8);
- 3) тарировать вертушку во втором цикле следует на одних и тех же скоростях, что и при первом. Это обеспечивается одинаковой установкой визира на шкале 24 как при первом, так и при втором цикле тарирования.

¹ При тарировании вертушек в лотке определение начальной скорости по моменту трогания ее лопасти весьма затруднительно и трудоемко. Вместе с тем получение на графике точки, близкой к v_0 , может быть осуществлено продолжением графика по лекалу до пересечения с осью v .

После окончания тарирования вертушки должны быть разобраны, протерты чистой тряпкой, промыты бензином, высушены, наполнены трансформаторным маслом, собраны и уложены в ящики.

Составление свидетельства о тарировке

§ 74. Свидетельство о тарировании содержит графики зависимости между числом оборотов лопастного винта (ротора) в одну секунду и скоростью течения воды в метрах в секунду.

Исходным материалом для составления свидетельства являются таблицы ТГ-71, ТГ-72 и ТГ-74 (приложения 6, 7 и 8).

Таблица формы ТГ-71 (приложение 6) предназначена для записи тарирования вертушки в прямолинейном бассейне. Материалом для заполнения ее служат сведения, полученные в результате расшифровки ленты хронографа.

Таблица формы ТГ-72 (приложение 7) предназначена для записи тарирования вертушек в круговом бассейне по способу сравнения, а таблица ТГ-74 (приложение 8) — для записи тарирования вертушек в тарировочном лотке Урываева.

Материалами для заполнения этих таблиц являются: 1) сведения, полученные в результате расшифровки ленты хронографа, и 2) тарировочные таблицы образцовых вертушек.

Расшифровка ленты хронографа производится следующим образом. На ленте для каждой ступени тарирования выбирают рабочие участки с установившимся, практически постоянным скоростным режимом движения тележки (карусели). Длина участков на ленте должна соответствовать минимально достаточной продолжительности тарирования на каждой скоростной ступени согласно табл. 7 и 8.

Если на ленте записано тарирование только одной вертушки, то границы (начало и конец) рабочих участков могут быть назначены по любому признаку, т. е. или по засечкам времени, или по засечкам сигналов вертушки, или по засечкам участков пути. В первом случае длина (продолжительность) рабочего участка на ленте назначается равной круглому числу секунд (50, 100 сек. и т. д.), а число оборотов винта вертушки и путь ее вычисляются в границах принятого круглого числа секунд по количеству целых промежутков между засечками сигналов вертушки и отрезков пути и по частям этих промежутков между крайними засечками и границами участка. Во втором случае длина (продолжительность) рабочего участка на ленте назначается равной круглому числу оборотов лопастного винта (80, 100 оборотов и т. д.), а время и путь вычисляются.

В тех случаях, когда в прямолинейном и круговом бассейнах или тарировочном лотке одновременно тарировалось несколько вертушек, границы рабочих участков на ленте хронографа

следует назначать по засечкам сигналов времени, причем так, чтобы продолжительность тарирования на каждой скоростной ступени была равна числу секунд, удобному для расшифровки ленты, т. е. 20, 25, 50, 100 и т. п., как это указано в § 72 для кругового бассейна и в § 67 для прямолинейного бассейна. Границы рабочих участков на ленте хронографа следует проводить остроотточенным карандашом, перпендикулярно краям ленты, во всю ее ширину.

Пример расшифровки ленты хронографа с записью тарирования в круговом бассейне показан на рис. 35. По этому примеру легко уяснить и способ расшифровки ленты хронографа с записью тарирования в прямолинейном бассейне, которая отличается от первого только тем, что на ней еще имеется запись моментов прохождения тележкой известных участков пути. На рисунке вертикальными линиями показаны границы рабочего участка хода карусели. Нижняя горизонтальная линия — запись сигналов времени; в данном примере отмечены два сигнала: слева — сигнал нулевой секунды на начале рабочего участка, справа — сигнал сотой секунды на конце рабочего участка.

Другие шесть линий на ленте — записи сигналов вертушек. Слева против каждой линии написаны номера вертушек (1586, 12379 и др.) и рядом с ними значения начальной скорости по измерениям до и после тарирования. Номера образцовых вертушек обведены кружком. Расшифровка ленты после того, как будут намечены границы рабочих

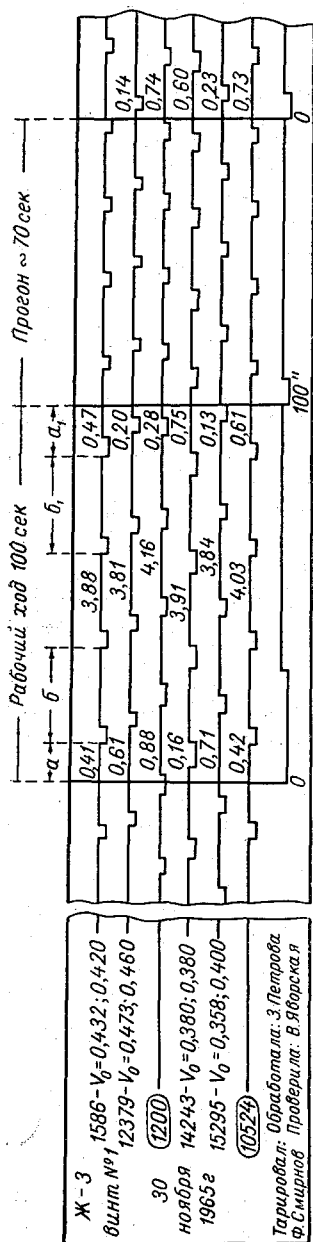


Рис. 35. Пример расшифровки ленты хронографа.

участков, сводится к вычислению числа оборотов винта (ротора) каждой вертушки на рабочем участке. Обратимся к записи сигналов вертушки № 1586.

На рабочем участке от вертушки поступило четыре сигнала, причем первый поступил несколько позднее нулевой секунды, а четвертый — несколько раньше сотой секунды. Так как лопастной винт вертушки за время, протекшее между двумя последовательными сигналами, делает N оборотов, то за время от получения первого сигнала до четвертого сигнала винт сделал $3N$ оборотов. Нужно определить, какую долю от N оборотов сделал винт в промежутке от момента нулевой секунды до момента первого сигнала и от момента последнего сигнала до момента сотой секунды.

Практически эти доли N оборотов (начальная и конечная) оказываются численно равными отношению длины отрезка a к длине отрезка b .

Эти отношения легко находятся при помощи специального приспособления — пропорционального делителя, которое описано в приложении 14. Для вертушки № 1586 доля N до первого сигнала оказалась равной 0,41, а доля N после четвертого сигнала — 0,47. Эти числа и написаны около линий границ рабочего участка; то же и для всех вертушек. Отыскав таким образом недостающие доли N оборотов, находим, что на рабочем участке, на котором карусель вращалась в течение 100 сек., вертушка № 1586 сделала оборотов: $0,41N + 3N + 0,47N = 3,88N$ оборотов. Число 3,88 и написано на ленте посередине рабочего участка, на линии, прочерченной вертушкой № 1586.

Все прочие числа, записанные на других линейках (3,81; 4,16 и др.), выражают то же, что и число 3,88. Отыскав таким образом числа оборотов за 100 сек., находим для каждой вертушки число оборотов лопастного винта в одну секунду. Для

вертушки № 1586 $n = \frac{3,88N}{100}$, или, зная, что у вертушки Ж-3 $N=20$ оборотов, $n = \frac{3,88 \cdot 20}{100} = 0,776$ оборотов в секунду.

Величины n , найденные для каждой вертушки (тарифируемой и образцовой) для всех ступеней тарифирования, записываются в таблицу формы ТГ-72 (см. § 75).

Лента хронографа с записью тарифирования в прямолинейном бассейне расшифровывается следующим образом. На рабочем участке ленты находят число сигналов, посланных особым сигнальным устройством в моменты прохождения тележкой участков пути известной длины. Затем находят доли указанных участков в начале и конце рабочего пути тележки и потом длину всего рабочего пути аналогично тому, как определяется суммарное число оборотов лопастного винта. Скорость тележки на рабочем участке v вычисляется как частное от деления

длины рабочего пути на время, затраченное на прохождение этого пути.

Величины n и соответствующие им значения v записываются в таблицу формы ТГ-71 (см. § 75).

Лента хронографа с записью тарирования в лотке расшифровывается аналогичным приемом, что и с записью тарирования в круговом бассейне. Пример расшифровки ленты хронографа с записью вертушек при тарировании в лотке приведен на рис. 36.

Величины n и соответствующие им значения v записываются в таблицу формы ТГ-74 (см. § 75).

§ 75. В таблицах ТГ-71, ТГ-72 и ТГ-74 числа должны записываться с соблюдением следующих правил.

1. Числа, выражающие время в секундах, полученные в результате тарирования, должны быть круглыми целыми (20, 25, 40 и т. д.) в соответствии с требованиями § 67, 72 и 74.

2. Числа, выражающие длину пути в метрах, должны записываться с точностью 0,01 м.

3. Числа, выражающие скорость в метрах в секунду, должны записываться с точностью 0,001 м/сек, если они меньше 1,000 м/сек, и с точностью до 0,01 м/сек, если они больше 1,00 м/сек.

4. Числа, выражающие сумму оборотов винта (ротора) на рабочем участке, должны записываться с точностью до одного оборота.

5. Числа, выражающие обороты винта (ротора) в секунду, должны записываться с точностью до 0,01.

Примеры заполненных таблиц форм ТГ-71, ТГ-72 и ТГ-74 приведены в приложениях 6, 7 и 8.

Порядок вычислений в табл. ТГ-71 может быть легко уяснен путем разбора примера.

Таблица формы ТГ-72, за исключением граф 5, 8 и 9, заполняется сведениями, полученными в результате расшифровки ленты хронографа.

В графах 5 и 8 записываются значения скорости течения, взятые из тарировочных таблиц, для образцовых вертушек, соответственно значениям n , записанным в графах 4 и 7 для этих вертушек.

В графе 9 записываются средние арифметические значения скорости, вычисленные построчно по данным граф 5 и 8. Значения скорости в графе 9 считаются общими для всех одновременно тарировавшихся вертушек.

Ряды соответствующих значений v и n для каждой тарировавшейся вертушки выбираются путем соединения сведений графы 9 с каждой из граф, содержащих значения n (например, для первой вертушки — графы 9 и 11, для второй — графы 9 и 13 и т. д.).

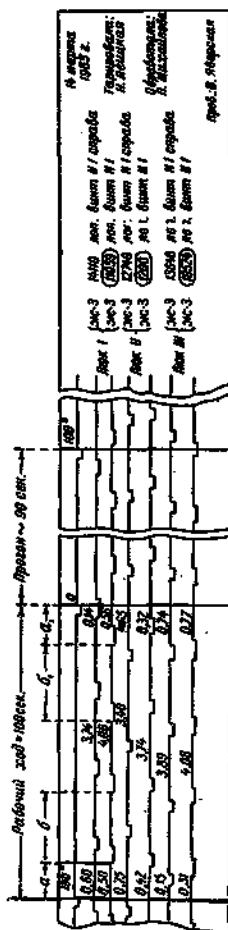


Рис. 36. Пример расшифровки ленты хронографа при тарировании вертушек в лотке.

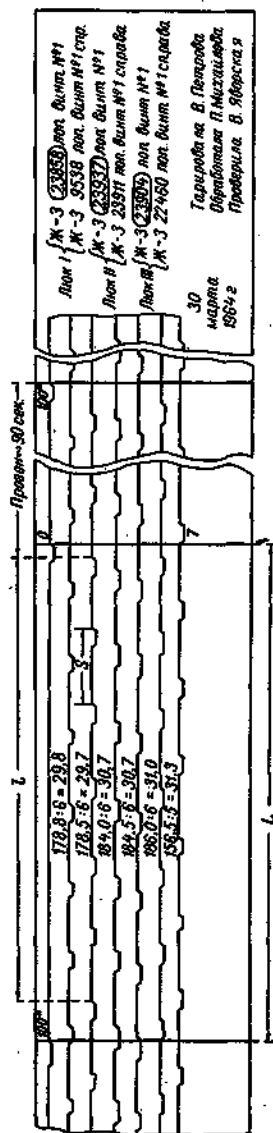


Рис. 37. Пример расшивки ленты хронографа дополнительным слобом.

Пример заполнения таблицы формы ТГ-74 приведен в приложении 8.

На лицевой стороне таблицы указываются сведения о тарируемых и образцовых вертушках. Проставляются номера люков, в которых устанавливаются вертушки, а также другие данные.

На оборотной стороне таблицы в графах 2—7 записываются данные тарирования испытуемой вертушки, установленной в лотке «справа» (первый цикл), а в графах 8—13 — данные той же испытуемой вертушки, установленной при тарировании в лотке «слева» (второй цикл), причем в графы 2 и 8 заносится время (продолжительность) тарирования на скоростных ступенях в секундах (t_1 и t_2) при первом и втором тарировании. Далее в графах 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12 и 13 помещаются сведения о количестве оборотов образцовой и тарируемой вертушек, полученные в результате расшифровки двух лент хронографа. В графах 5 и 11 записываются значения скорости течения, взятые из тарировочной таблицы для образцовой вертушки, соответственно значениям n , записанным в графах 4 и 10 для этой вертушки. В графу 14 вносятся средние арифметические значения скорости, вычисленные построчно по данным граф 5 и 11. В графе 15 записываются средние арифметические значения числа оборотов в секунду, вычисленные также построчно по данным граф 7 и 13.

Таким образом, значения v и n в графах 14 и 15 являются окончательными осредненными из двух тарирований данными, по которым следует строить тарировочный график $v=f(n)$.

Дополнительный способ расшифровки хронографной ленты с записью тарирования в лотке Урываева

§ 76. Дополнительный способ расшифровки может применяться только при условии обеспечения хронографом постоянной и равномерной скорости движения хронографной ленты.¹

Поверку хронографа на равномерность и постоянство скорости движения ленты см. в § 57 и 58.

Расшифровка ленты указанным способом (рис. 37) заключается в определении средней длины периода между двумя соседними сигналами от вертушки S с последующим преобразованием ее в секундное число оборотов n . Средняя длина периода может быть вычислена по формуле

$$S = \frac{l}{m},$$

где l — расстояние между началом первого и последнего сигнала

¹ Дополнительный способ расшифровки хронографной ленты предложен инженером Бюро поверки УГМС ЦО Л. Н. Никитиной.

лов вертушки на рабочем участке, m — число периодов между сигналами на рабочем участке.

Для примера рассмотрим запись сигналов вертушки № 9538. Вертушка на рабочем участке ленты сделала 6 периодов между сигналами. Расстояние между началом первого и последнего сигналов l 178,5 мм (измерение l производится с точностью до 0,1 мм металлической линейкой с миллиметровой шкалой).

Подставляя эти величины в формулу для вычисления S , получим

$$S = \frac{178,5 \text{ мм}}{6} = 29,7 \text{ мм.}$$

Такой способ вычисления средней длины периода между двумя соседними сигналами применяется для всех вертушек как для тарируемых, так и для образцовых. Вычисления производятся для обоих циклов тарирования «справа» и «слева» последовательно на всех скоростных ступенях.

Секундное число оборотов вертушки n подсчитывается по следующей формуле:

$$n = \frac{vN}{S},$$

где v — скорость движения ленты хронографа в мм/сек, N — число оборотов вертушки между двумя соседними сигналами.

Дальнейшая обработка материалов тарирования заключается в заполнении полученными значениями S и n таблицы формы ТГ-75 (см. приложение 9).

Вначале заполняется лицевая сторона таблицы, где указываются сведения о тарируемых и образцовых вертушках. На оборотной стороне таблицы в графе 2 записываются величины средней длины интервала между двумя сигналами на каждой скоростной ступени S_1 для образцовой вертушки, устанавливаемой в лотке «справа», а в графу 3 — те же величины при установке образцовой вертушки «слева» S_2 . Аналогичным способом заполняются графы 7—8 данными для тарируемой вертушки. Осредненные показания право- и левосторонних положений образцовой и тарируемой вертушек

$$S_{\text{ср}} = \frac{S_1 + S_2}{2}$$

записываются соответственно в графы 4 и 9.

В графы 5 и 10 записываются n для образцовой и тарируемой вертушек.

В целях упрощения вычисления n могут быть составлены таблицы $n = f(S_{\text{ср}})$. В приложениях 10 и 11 приведены две таблицы, составленные для вертушек с числом оборотов между сигналами, равным 20, и для скоростей движения ленты

хронографа $v_1=2,1$ мм/сек и $v_2=6,3$ мм/сек, как наиболее часто встречающихся у данного типа хронографа.

Если при поверке хронографа скорости движения ленты не будут отличаться более чем на 0,3 мм/сек от тех, для которых составлены таблицы, то эти таблицы могут быть использованы в практической работе при тарировании вертушек с $N=20$ оборотов между сигналами. Если же при поверке хронографа скорости движения ленты будут отличаться на большую величину, то таблицы необходимо составить заново для величин скорости движения ленты, которые получились при поверке.

По заранее составленной таблице $S_{cp}=f(n)$ находятся значения n_1 и n_2 , которые записываются в графы 5 и 10. Графа 6 заполняется значениями скорости v , взятой из тарировочной таблицы образцовой вертушки, соответственно секундному числу оборотов (n_1).

Значения v (графа 6) и n_2 (графа 10) являются окончательными данными из двух тарирований (циклов), по которым и строится тарировочный график $v=f(n)$ для тарлируемой вертушки.

Примечание. При использовании дополнительного способа обработки хронографной ленты необходимо соблюдать следующее условие при тарировании вертушек: осуществлять повседневный контроль за равномерностью и постоянством скорости движения хронографной ленты в процессе работы. Это требование выполняется путем измерения расстояний между отметками времени на рабочем участке ленты с последующим вычислением скорости движения ленты и сравнения со скоростью, полученной при поверке хронографа. Это требование обусловлено тем, что колебания в электросети по частоте и напряжению могут вызвать неравномерность угловой скорости мотора лентопотяжного механизма.

§ 77. Свидетельство о тарировании оформляется на специальном бланке. Образец свидетельства дан в приложении 12.

Свидетельство содержит два графика зависимости между числом оборотов лопастного винта (ротора) в одну секунду n и скоростью течения воды в метрах в секунду v . Первый график в мелком масштабе описывает весь полученный тарированием диапазон соответствующих v и n .

Второй график в масштабе в пять раз крупнее первого описывает зависимость v и n на участке от v_0 до $v=0,25 \div 0,40$ м/сек.

Кроме графиков, на свидетельстве должна быть проставлена начальная скорость вертушки, которая выписывается из таблицы результатов тарирования.

В соответствии с обеспеченной точностью тарирования рядовых вертушек следует строить графики зависимости v и n в масштабах не мельче тех, которые указаны в табл. 9.

При построении графиков точки (v , n) рекомендуется наносить легким наскоком иглой и оконтуривать их карандашом: кружком — на первом графике и треугольником — на втором. После проверки нанесения точек (v , n) по ним с помощью про-

Таблица 9

Типы вертушек	Первый график		Второй график	
	ординаты	абсциссы	ординаты	абсциссы
	$v =$ $= 1 \text{ м/сек}$	$n =$ $= 1 \text{ об/сек.}$	$v =$ $= 0,1 \text{ м/сек}$	$n =$ $= 0,1 \text{ об/сек.}$
	число миллиметров на чертеже			
ИВХ	50	50	25	25
Ж-3, ГР-21 винты № 2; О-V винт № 2	50	50	25	25
Ж-3, ГР-21 винты № 1; О-X (шаг 200 мм); ГР-55 винт № 2	50	20	25	10
О-X (шаг 100 мм); ГР-55 винт № 1	50	10	25	5

зрачного лекала и линейки проводится тонкая (волосная) линия, сначала остроотточенным карандашом, а потом, когда убедятся в правильности ее начертания и достаточной точности тарирования, она закрепляется черной тушью. Затем легким нажимом карандашной резинки кружки и треугольники с графика снимаются. Эта операция выполняется с большой осторожностью, чтобы не повредить сетку миллиметровки.

При построении графиков $v=f(n)$ нужно иметь в виду следующие основные положения.

1. Для вполне исправных вертушек первый и второй графики сливаются (имея в виду практическую точность вычерчивания) при следующих скоростях: а) вертушка ИВХ — 0,150—0,200 м/сек, б) вертушки Ж-3 и ГР-21 — 0,200—0,250 м/сек.

В диапазоне от начальной скорости до указанных выше график $v=f(n)$ представляет собой плавную кривую, обращенную вогнутостью к оси ординат. Для скоростей больше указанных график представляет собой прямую линию, продолжение которой проходит через начало координат.

2. Для вертушек значительно изношенных график $v=f(n)$ имеет кривизну в более широком диапазоне скоростей, чем для вертушек новых, вполне исправных. Вследствие этого графики в мелком и крупном масштабах могут и не слиться в пределах принятого формата свидетельства. В этом случае допускается график в крупном масштабе довести только до того значения скорости, при котором этот график отклоняется от графика мелкого масштаба приблизительно на 1,5 мм, т. е. на 0,005 м/сек в значениях скорости.

У вертушек значительно изношенных, особенно Ж-3, иногда не удается установить какую-либо зависимость между величиной начальной скорости и длиной криволинейного участка графика $v=f(n)$.

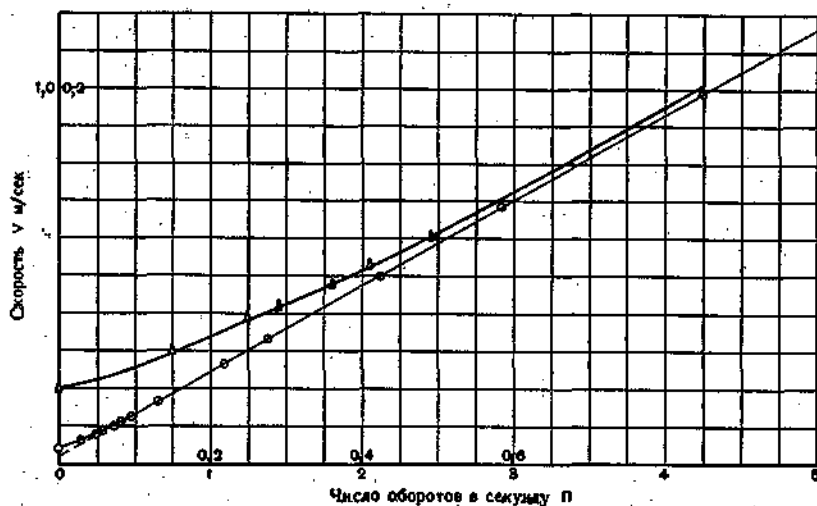


Рис. 38. График $v=f(n)$. Случай первый.

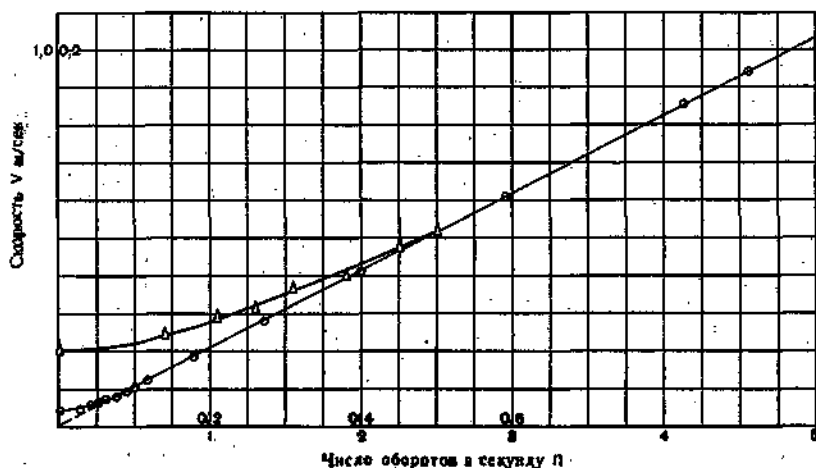


Рис. 39. График $v=f(n)$. Случай второй.

Примеры графиков показаны на рис. 38 и 39.

Правильным начертанием графика $v=f(n)$ считается такое, когда обосновывающие точки (v, n) отклоняются от линии,

прочерченной по лекалу и линейке, в общем беспорядочно и в равной мере в обе стороны. Признаком меры точности тарирования является величина отклонений точек (v , n) от графика. График $v=f(n)$ считается достаточно точным, если все точки (v , n), за исключением двух-трех (не подряд), на прямолинейном участке лежат в пределах полосы шириной 2%, считая по ординате, а на участке криволинейном — в пределах полосы шириной 0,005 м/сек (т. е. в принятом масштабе по оси ординат около 1,5 мм). Для оценки величины отклонений рекомендуется применять шаблон в виде прозрачной линейки с прочерченными на ней контурами полосы указанной ширины.

Если графики $v=f(n)$ не удовлетворяют указанным выше условиям точности, то вертушка должна быть протарирована вновь на всех ступенях скорости, которые указаны в § 67 и 71.

§ 78. Свидетельство о тарировании выдается заказчику только в том случае, когда тарировочная станция считает протарированный прибор вполне пригодным для измерений скорости с точностью $\pm 1\%$ в диапазоне от 0,250 до 2,50 м/сек и с точностью $\pm 2,0\%$ в диапазоне от 0,100 до 0,250 м/сек, а начальная скорость должна быть не больше указанной в табл. 5.

Свидетельство о тарировании не выдается, если тарировавшаяся вертушка была неисправной и если она не удовлетворяет указанным выше условиям точности.

Если заказчик желает протарировать неисправную вертушку до ремонта, то тарировочная станция может выполнить эту работу, но вместо свидетельства о тарировании в этом случае заказчику должна быть выдана справка по форме, указанной в приложении 13.

Справка действительна только для проверки результатов измерений, выполненных данной вертушкой ранее, до тарирования.

Свидетельство о тарировании составляется в одном экземпляре по образцу, приведенному в приложении 12. Это свидетельство выдается заказчику.

С готового свидетельства снимаются координатные точки v и n (не наблюдаемые), равномерно распределенные по графику, например, для вертушки Ж-3 на криволинейном участке на 0,12; 0,25; 0,50; 1,00 об/сек. и на прямолинейном участке на 4,0; 8,0; 10,0 оборота в секунду, которые записываются в таблицы ТГ-71, ТГ-72, ТГ-74 и ТГ-75. По этим координатным точкам в случае надобности может быть восстановлена точная копия выданного заказчику свидетельства.

Выдача свидетельства о тарировании должна быть отмечена в журнале регистрации поверок приборов (форма ТГ-73, см. § 63 и приложение 5).

В архиве тарировочной станции должны храниться таблицы ТГ-71, ТГ-72, ТГ-74, ТГ-75, журнал ТГ-73 и ленты хронографа.

Таблицы результатов тарирования хранятся на станции в порядке нумерации свидетельств. Порядок и сроки хранения этих документов определяются особой инструкцией.

Составление тарировочной таблицы

§ 79. Свидетельством о тарировании вертушки можно пользоваться непосредственно, т. е. для каждого измеренного (зарегистрированного) значения числа оборотов винта n в одну секунду с графика можно снимать соответствующие значения скорости течения воды v м/сек. В процессе многократных измерений вертушкой оказывается практически более удобным пользоваться для перевода значений n в значения v не графиком, а тарировочной таблицей, содержащей заранее вычисленные по графику свидетельства значения v и n .

Тарировочная таблица составляется по форме, приведенной в табл. 10. Тарировочная таблица составляется заказчиком. Указания по составлению тарировочной таблицы напечатаны на оборотной стороне листа свидетельства о тарировании. Ниже эти указания излагаются с некоторыми пояснениями.

Таблица 10

Тарировочная таблица

Вертушка _____ № _____, винт № _____
Тарировка „ _____ “ _____ 196 _____ г.

n	Скорость течения, м/сек									
	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0										
0,1										
0,2										
и т. д.										

Составление тарировочной таблицы состоит из двух операций. Первая заключается в отыскании на графиках нескольких опорных значений v , вторая — в вычислении промежуточных между опорными значений v для всех указанных в таблице значений n . С графика крупного масштаба опорные значения v снимаются через $0,05n$ на начальном участке с хорошо заметной кривизной и через $0,1n$ — там, где кривизна мала. С графика мелкого масштаба снимаются два опорных значения v : одно — соответствующее тому конечному (наибольшему) значению n , которое бралось на графике крупного масштаба, и другое — для круглого значения n , соответствующего скорости около 2 м/сек.

Для исправной вертушки Ж-3 в среднем нужно снять 8—12 опорных значений.

После снятия с графиков опорных значений v вычисляются промежуточные между ними значения v между всех указанных в таблице значений n способом интерполяции. Вычисляются средние приращения Δv между соседними опорными v , соответствующие приращению Δn , равному 0,01, по формуле

$$\Delta v = \frac{v_2 - v_1}{n_2 - n_1},$$

где v_2 и v_1 — соседние опорные значения скорости, а n_2 и n_1 — соответствующие им значения чисел оборотов в секунду. Промежуточные между опорными значения v получаются последовательным суммированием Δv , которые вычисляются с точностью 0,0001 для криволинейного участка и с точностью 0,00001 для прямолинейного. Вычисленные значения v записываются в табл. 10 с точностью 0,001 м/сек, если они меньше 0,999 м/сек, и с точностью до 0,01 м/сек, если они больше 1,00 м/сек.

**Краткие указания о полевом испытании
гидрометрической вертушки с целью определения
соотношений между секундным числом оборотов ее
лопастного винта (ротора) и скоростью течения воды**

§ 80. Настоящие указания даются начальникам речных гидрометрических станций на случай крайней необходимости срочно испытать вертушку.

При всей тщательности проведения полевого испытания никогда не удастся достичь достаточно высокой точности определения соотношений v и n , поэтому полевое испытание не может заменить тарирование на тарировочной станции, и независимо от производства его вертушка должна быть обязательно послана на тарировочную станцию после истечения срока эксплуатации, указанного в § 47.

§ 81. Полевое испытание вертушки на речной гидрометрической станции может быть выполнено при наличии в районе водоема со стоячей водой или же, если такого водоема нет, при наличии на станции запасной вертушки, имеющей верное (свежее) свидетельство. В обоих случаях совершенно необходим исправный секундомер.

Испытание вертушки в стоячем водоеме может быть выполнено разными способами в зависимости от местных условий, т. е. в зависимости от состава оборудования речной станции — наличия тех или иных плавсредств, лебедок, тросов и т. п., а также от имеющейся возможности построить специальное оборудование.

Проще всего испытания вертушки удается провести в том случае, если имеется староречье, прямое и длинное (150—200 м), достаточно широкое (не меньше 5 м) и глубокое (не менее 1,0 м), чистое, без густой водной растительности. В этом случае испытания вертушки ведутся на весельной лодке. На носу лодки должен быть укреплен вынос (бушприт) длиной, достаточной для того, чтобы закрепленная на нем вертикальная штанга с вертушкой находилась не ближе 1,5 м от носа лодки. Ось лопастного винта испытуемой вертушки должна быть горизонтальной и параллельной продольной оси лодки (килю). Глубина погружения вертушки должна быть не менее 0,40 м.

Вдоль староречья приблизительно посередине намечается ходовой створ, который на концах закрепляется двумя парами створных вех. На берегу параллельно (или под известным углом) ходовому створу разбивается магистральная линия, а на ней перпендикулярно к ходовому створу через 20—25 м выставляются створные вехи поперечников, которые служат для определения скорости движения лодки.

Для испытания вертушки желательно иметь два секундомера. Один секундомер служит для отсчетов моментов времени поступления сигналов вертушки, а второй — для отсчетов моментов времени прохождения лодкой береговых створов, т. е. известных участков пути. Так как график $v=f(n)$ при v больше 0,4 м/сек — практически прямая линия, а также вследствие того, что в полевых условиях без особых приспособлений очень трудно провести испытания на многих ступенях скорости (как это делается на тарифовочных станциях, см. § 67 и 71), допускается полевое испытание вертушки проводить в диапазоне прямолинейного графика $v=f(n)$ только на двух ступенях скорости: первая ступень 0,3—0,4 м/сек, вторая 1,0—1,25 м/сек.

Для получения надежных результатов необходимо на каждой ступени сделать пять-шесть опробований (заездов) и затем, в конечном выводе, взять среднее из них.

В диапазоне от начальной скорости вертушки до 0,4 м/сек, где график $v=f(n)$ представляется кривой линией, достаточно провести испытания на следующих ступенях скорости: 0,10; 0,20 и 0,30 м/сек.

При проведении полевого испытания вертушки в староречье рекомендуется придерживаться следующего порядка.

Лодка направляется по ходовому створу и разгоняется до заданной ступени скорости. Секундомер II включается в момент прохождения первого берегового створа. Секундомер I включается по концу первого сигнала вертушки, и в этот момент записывается показание секундомера II. Далее записываются отсчеты по секундомеру II в моменты прохождения

лодкой береговых створов, а отсчеты по секундомеру *I* — в моменты концов всех следующих сигналов. Секундомер *I* включается по концу последнего (рабочего) сигнала вертушки, а секундомер *II* — в момент прохождения лодкой последнего берегового створа.

Отсчеты по секундомеру *I* служат для вычисления *n* числа оборотов лопастного винта в одну секунду, а отсчеты по секундомеру *II* — для вычисления значения *v*, соответствующего *n*.

Применение двух секундомеров упрощает работу, но не является обязательным. При известном навыке можно обойтись и одним секундомером, имея, однако, в виду, что соблюдение условия постоянства скорости движения лодки (особенно с малой скоростью) имеет существенное значение для точности определения *v* и *n*.

Испытания вертушки могут быть проведены описанным выше способом и при наличии ледяного покрова. В этом случае устраивается прорубь длиной около 100 м и шириной около 1 м. Испытуемая вертушка крепится на лодке или специальном поплавке, которые перемещаются в проруби толканием руки. Кроме неперемного условия об отсутствии течения, в этом случае еще необходимо, чтобы испытуемая вертушка находилась не ближе 0,5 м к ледяной стенке проруби, ко дну и к поверхности воды в проруби и не ближе 1,5 м к носу лодки. Поплавок может быть изготовлен из двух сухих бревен толщиной 0,10—0,20 м и длиной 2—3 м, соединенных тремя—пятью поперечными брусками так, чтобы расстояние между бревнами было около 30—50 см. Штанга для вертушки крепится на среднем поперечном бруске так, чтобы она была вертикальна, а испытуемая вертушка находилась ниже бревен по крайней мере на 0,8 м.

С целью повышения точности определения пар соответст-

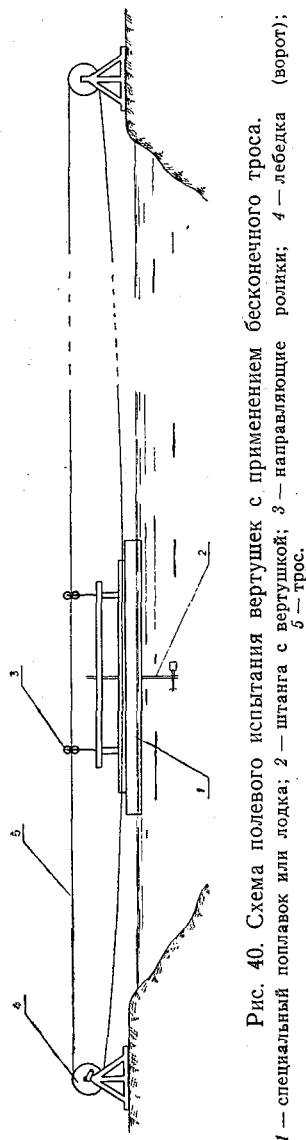


Рис. 40. Схема полевого испытания вертушек с применением бесконечного троса. 1 — специальный поплавок или лодка; 2 — штанга с вертушкой; 3 — направляющие ролики; 4 — лебедка (ворот); 5 — трос.

венных значений v и n в диапазоне от начальной скорости вертушки до $v=0,40$ м/сек, где неравномерность скорости перемещения испытуемой вертушки значительно влияет на точность, рекомендуется двигать лодку (поплавок) не руками, а тягой бесконечного троса, навитого на лебедку, так, как изображено на рис. 40.

Как указывалось выше, вторым способом полевого испытания вертушки является сравнение показаний испытуемой вертушки и запасной, имеющей верное свидетельство.

Этот способ заключается в попеременном измерении скорости течения обеими вертушками в нескольких точках водного сечения. Места измерений (точки) выбираются так, чтобы скорости в них были различны — от самых малых до самых больших. Если сравниваются вертушки разных систем (типов), например О-IV и Ж-3, то для исключения возможных погрешностей вводится дополнительное требование, а именно: точки измерений в потоке должны быть расположены не ближе 0,5 м ко дну и не ближе 0,5 м к поверхности.

В каждой точке сначала измеряется скорость верной вертушкой, затем испытуемой и в заключение снова верной вертушкой. Выдержка вертушки в точке не должна быть меньше 250 сек., при соблюдении прочих условий, указанных в «Наставлении гидрометеорологическим станциям и постам», вып. 6, ч. 1.

Скорость течения в точке принимается как среднее арифметическое из начального и заключительного измерений верной вертушкой. Полученные средние значения скорости должны быть отнесены к секундному числу оборотов лопастного винта (ротора) испытуемой вертушки — в этом и заключается испытание вертушки.

ГЛАВА IV

ПОВЕРКА ИЗМЕРИТЕЛЯ ТЕЧЕНИЙ (ГР-42)

Сроки и состав поверки

§ 82. Измеритель течений поверяется в бюро поверки после изготовления, а также после ремонта. Приборы, находящиеся в эксплуатации на гидрометеорологических станциях и постах, подвергаются периодической перепроверке и тарированию один раз в год.

§ 83. Поверка измерителей течений состоит из:

- 1) внешнего осмотра,
- 2) тарирования вертушки,
- 3) поверки датчика направления,
- 4) поверки правильности монтажа и надежности сборки прибора в целом.

Поверочное оборудование

§ 84. Для производства поверок измерителя течений, указанных в § 83, необходимо следующее оборудование и приборы:

- 1) для поверки датчика скорости — тарировочный бассейн прямолинейного или кругового типа (см. § 48 и 49);
- 2) для поверки датчика направления — поворотный стол с кольцевым лимбом и буссоль.

Поворотный стол (рис. 41) состоит из основания 1 со стойкой, поворотной платы 2, кольцевого лимба 3, гнезда 4, служащего для установки датчика направления, и стрелки-указателя 5.

Поворотная плата 2, закрепленная на стойке основания 1, может свободно вращаться в горизонтальной плоскости вокруг оси стойки. Кольцевой лимб с равноделенной шкалой от 0 до 360° (цена деления 1°) жестко прикреплен винтами к поворотной плате, которую можно повернуть относительно основания

на любой заданный угол. Отсчет угла разворота производится относительно стрелки-указателя, прикрепленной к основанию.

Устройство поворотного стола позволяет удерживать датчик направления в горизонтальной плоскости и поворачивать его вокруг вертикальной оси на заданный угол с точностью $\pm 0,5^\circ$.

Указанный стол изготавливается из антимагнитных материалов. Основные размеры поворотного стола даны на рис. 41.

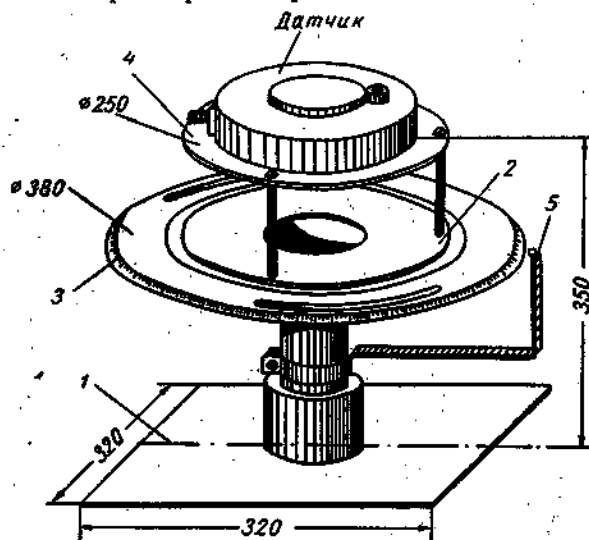


Рис. 41. Поворотный стол.

Описание измерителя течений

§ 85. Измеритель течений (рис. 42) состоит из двух самостоятельных приборов — прибора для измерения скорости течения и прибора для определения направления течения.

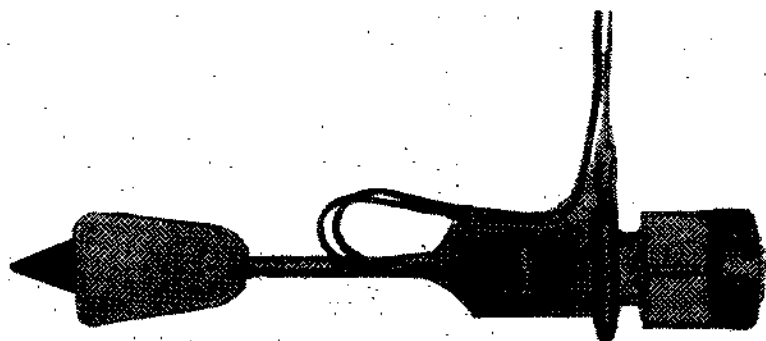


Рис. 42. Измеритель течений в собранном виде.

В качестве измерителя скорости течения применяется специальная гидрометрическая вертушка ОВБ-62. (При измерении скорости более 0,5 м/сек рекомендуется применять вертушки типа ГР-55 или ГР-21, принцип действия которых общеизвестен.)

В качестве датчика для определения направления течения воды используется специальное устройство, содержащее потенциометрический дистанционный магнитный компас ПДК-3. Принцип действия магнитного компаса также общеизвестен.

При измерении направления течения погруженный в воду на тросе прибор ориентируется по направлению струй потока. Угол, образуемый северным концом магнитной стрелки компаса (считая по ходу часовой стрелки) и продольной осью прибора, является азимутом направления течения. Дистанционная передача угла, выраженного в градусах, осуществляется кольцевым потенциометрическим преобразователем, питающимся постоянным током. Дистанционная линия связи представляет собой шестижильный кабель, одна жила которого служит для передачи сигналов вертушки. В качестве приемной части используется указатель, входящий в комплект ПДК-3.

Источником электрической энергии для работы прибора служит батарея из сухих гальванических элементов типа 2С общим напряжением ~ 27 в.

Внешний осмотр

§ 86. При внешнем осмотре измерителя течений обращают внимание на следующее.

1. Все детали и отдельные узлы прибора должны легко сниматься и устанавливаться при сборках и разборках. Шлицы винтов не должны иметь сорванных кромок. Поверхности деталей не должны иметь вмятин, забоин, заусенцев и других внешних дефектов.

2. Плоскости хвостового оперения должны быть гладкими, без вмятин, забоин и других дефектов.

3. Гальванические покрытия деталей должны быть ровными, прочными, без вздутий, отслоений и других дефектов, понижающих их защитную способность.

4. Лакокрасочное покрытие должно быть прочным и лежать ровным слоем, без подтеков, полос, пузырей, пропусков и других дефектов.

5. Укладочные ящики для прибора и его принадлежностей не должны иметь трещин и расслоений. Ручки и петли крышки укладочного ящика должны быть установлены без перекосов и не должны иметь косо ввинченных винтов. Отвертыши в ящике должны свободно поворачиваться на своих осях и плотно зажимать лежащие в гнездах детали. Винты должны быть зашпаклеваны.

6. Прибор в собранном виде с вертушкой ГР-42 (ОВБ-62) при погружении его в воду на тросе должен быть уравновешен.

Примечание. При применении гидрометрических вертушек типа ГР-21 или ГР-55 проверка «на равновесие» нецелесообразна, так как в данном случае требуется применение специального гидрометрического груза, подвешиваемого к нижнему рыму вертлюга прибора. Под действием тяжести груза прибор выравнивается в потоке.

Для проверки «на равновесие» измеритель течений полностью монтируется с включением разъемов кабеля у датчика. Определение горизонтального положения прибора в воде осуществляется визуально. При этом незначительные отклонения от горизонтального положения, которые могут быть при эксплуатации прибора, устраняются перемещением хвостового оперения по штанге в пределах ± 1 см.

§ 87. В комплект измерителя течений входят:

- 1) специальная гидрометрическая вертушка ОВБ-62 (в укладке) 1 компл.
- 2) рама указателя направления 1 шт.
- 3) труба 1 „
- 4) хвостовое оперение 1 „
- 5) поплавков 1 „
- 6) кабель 1 компл.
- 7) вьюшка 1 шт.
- 8) указатель ПДК УГК-1 1 „
- 9) потенциометрический дистанционный компас ПДК-3 1 „
- 10) панель 1 „
- 11) гальванические элементы типа 2С (для сигнального устройства) 2 „
- 12) ролик для кабеля 1 „
- 13) скоба ролика 1 „
- 14) болт специальный 1 „
- 15) барашек 1 „
- 16) тормозное устройство для фиксации кабеля 1 „
- 17) батарея гальванических элементов в ящике с вольтметром типа М-364 1 компл.
- 18) провод ПМВГ 0,75 мм² 1,5 м
- 19) провод ПМВГ 0,75 мм² 0,5 „
- 20) отвертка А 150×0,5 1 шт.
- 21) отвертка А 175×0,7 1 „
- 22) шпилька 1 „
- 23) карабин 2 „
- 24) карабин кабельный 1 „
- 25) банка с солидолом 1 „
- 26) укладочный ящик 1 „
- 27) свинцовый груз в укладке 1 компл.
- 28) свидетельство ОТК завода 1 экз.
- 29) свидетельство о поверке датчика направления 1 „
- 30) описание-инструкция по эксплуатации 1 „

В комплект гидрометрической вертушки входят:

- 1) специальная вертушка ОВБ-62 1 шт.
- 2) лопастной винт (запасный) 1 „
- 3) масленка с маслом 1 „

- | | |
|--|--------|
| 4) отвертка А 150×0,5 | 1 шт. |
| 5) шпилька | 1 „ |
| 6) пинцет 125 мм | 1 „ |
| 7) контактная пружина (запасная) | 3 „ |
| 8) винт М 1, 4 к контактной пружине (запас-
ный) | 2 „ |
| 9) укладочный ящик | 1 „ |
| 10) свидетельство о тарировании гидрометри-
ческой вертушки | 1 экз. |

Тарирование гидрометрической вертушки

§ 88. Тарирование гидрометрической вертушки производится после того, как прибор прошел внешний осмотр.

Тарирование осуществляется в тарировочных бассейнах в соответствии с требованиями настоящего Руководства (см. гл. III). Тарированию подвергается и запасный лопастной винт.

Проверка датчика направления

§ 89. В состав проверки датчика направления входит:

- 1) проверка соответствия показаний датчика направления (ПДК-3) относительно стран света,
- 2) определение величины ошибки датчика в результате застоя и увода магнитной стрелки вследствие наличия трения в опорах,
- 3) определение величины ошибки, связанной с дистанционностью съема показаний.

§ 90. Соответствие показаний датчика направления относительно стран света проверяется на поворотном столе. Для этого нулевое деление лимба совмещают со стрелкой, прикрепленной к основанию стола. С помощью буссоли стол вместе с основанием разворачивают так, чтобы нулевой штрих лимба совпадал с положением северного конца магнитной стрелки буссоли, а 180-й штрих лимба — с южным концом стрелки. Затем вынимают из укладочного ящика датчик и указатель направления, разматывают с барабана кабель на длину порядка 6 м, извлекают из полости барабана второй конец кабеля, подключают его в ящике к плате и указателю направления и включают питание (см. схему на рис. 43).

При проверке датчика укладочный ящик с указателем направления должен находиться на расстоянии не менее 3—4 м от поворотного стола.

После того как стол иверяемый прибор подготовлены к работе, датчик направления устанавливается на поворотной части стола так, чтобы штрихи его шкалы 0 и 180° совпадали со штрихами 0 и 180° на лимбе стола. Правильность совмещения штрихов оценивается на глаз.

Поворачивая лимб стола по ходу часовой стрелки на 90, 180, 270 и 360°, каждый раз снимают показания датчика направления через смотровое окно. Если показания датчика не превышают допустимые отклонения $\pm 5^\circ$, то приступают к следующей поверке, заключающейся в определении величины погрешности датчика в результате застоя и увода магнитной стрелки. Эта поверка осуществляется разворотом лимба стола на каждые 10° с последующим съемом показаний с датчика.

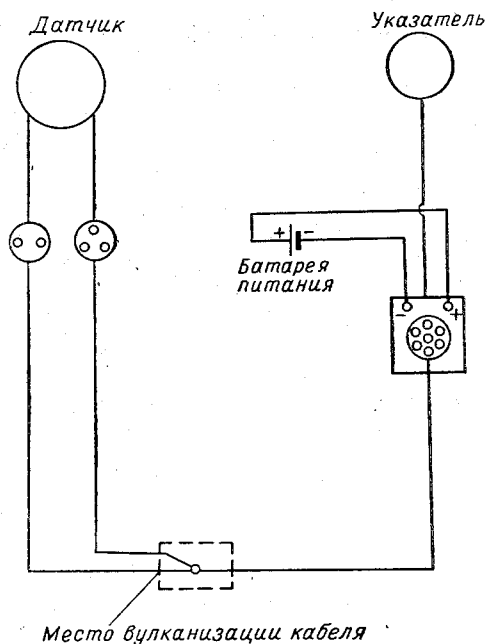


Рис. 43. Схема подключения датчика, указателя и батареи питания.

Поверка производится дважды: прямым и обратным ходом. Отклонения в показаниях прибора не должны превышать вышеуказанный допуск на всем диапазоне шкалы.

Примечание. Все виды поверки датчика направления сопровождаются легким постукиванием карандаша о корпус с частотой порядка 20—30 ударов в минуту. Сила удара при постукивании должна быть аналогичной удару карандаша при свободном его падении с высоты примерно 5 см. Данным приемом имитируют вибрацию троса в потоке. Съём показаний производится с выдержкой 40 сек. после каждого разворота лимба стола. При развороте лимба следует обращать внимание на правильность хода стрелки датчика. Направление вращения стрелки должно совпадать с направлением вращения лимба стола. Данным приемом проверяется правильность монтажа кабеля, соединяющего датчик с указателем, а также соблюдение полярности источников питания.

Определение величины ошибки прибора, связанной с дистанционностью передачи его показаний, производится так же, как указано выше, при определении ошибки показаний датчика в результате застоя и увода магнитной стрелки, с той лишь разницей, что показания прибора снимаются не непосредственно через смотровое окно датчика, а с указателя.

Результаты поверки датчика направления заносятся в таблицу (приложение 15).

Датчик направления считается пригодным к эксплуатации в том случае, если его отдельные ошибки в определении азимута не превышают допустимые $\pm 5^\circ$.

Завершающим этапом поверки прибора в целом является опробование его после полной сборки. Четкость работы сигнального устройства при вращении ходовой части вертушки и незамедлительное перемещение стрелки указателя при развороте прибора в горизонтальной плоскости на вертлюге подтверждают правильность и надежность сборки всего прибора. На прибор, признанный годным к эксплуатации, выдается свидетельство о поверке (приложение 16).

ГЛАВА V

ПОВЕРКА ИСПАРОМЕРА ГГИ-3000, ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ПОЧВЕННОГО ИСПАРИТЕЛЯ (ГР-17) И ВЕСОВОГО ИСПАРИТЕЛЯ ГГИ-Б-1000

ПОВЕРКА ИСПАРОМЕРА ГГИ-3000

Сроки и состав поверки

§ 91. Испаромеры ГГИ-3000 поверяются в бюро поверки после изготовления (при выпуске из производства), а также после ремонта.

Испаромеры, находящиеся в эксплуатации на гидрометеорологических станциях и постах, периодически осматриваются инспекторами УГМС, которым предоставляется право изъятия из употребления испаромеров, не удовлетворяющих требованиям настоящего Руководства.

Для того чтобы не прекращать наблюдения над испарением в тех случаях, когда на гидрометеорологической станции протарированные измерительные трубки будут утрачены (например, разбиты), а новый протарированный комплект трубок к бюретке не может быть быстро получен, могут временно применяться трубки нетарированные в комплекте с данной бюреткой, но при обязательном условии, что при первой возможности они вместе с бюреткой будут направлены в бюро поверки для тарирования, и материалы наблюдений над испарением будут обработаны на основе этого тарирования.

§ 92. Поверка испаромера ГГИ-3000 состоит из:

- 1) внешнего осмотра;
- 2) поверки приемной площади испарителя и дождемера;
- 3) испытания сосудов испаромера на отсутствие течи;
- 4) тарирования измерительных трубок и объемной бюретки.

Испаромер, признанный годным, клеймится поверочным клеймом бюро поверки и, кроме того, снабжается свидетельством о проверке бюретки и измерительных трубок.

Поверочное оборудование

§ 93. Для поверки испаромера необходимы: 1) рулетка с миллиметровой шкалой, 2) мерный стакан (мензурка) на 500—1000 мл или дождемерный стакан, 3) крючковая или игольчатая рейка, снабженная нониусом, позволяющим отсчитывать уровень воды с точностью до 0,1 мм (см. § 6). Для тарирования измерительных трубок используется испаритель, входящий в комплект испаромера (или емкость специального изготовления, в конструктивном отношении аналогичная испаромеру, площадью 1250 см²). Испаритель должен быть установлен на прочных подставках так, чтобы верхний край его лежал в горизонтальной плоскости. Крючковая или игольчатая рейка крепится над испарителем на П-образной стойке, которая в свою очередь скреплена прочно с подставкой. Перекладина должна располагаться по диаметру испарителя, а рейка на ней должна быть укрепена вертикально, приблизительно над центром испарителя, так, чтобы можно было установить бюретку, не задевая рейки, опущенной до поверхности воды в испарителе. Высоты подставки и П-образной стойки подбираются такими, чтобы отсчитывать по рейке можно было на уровне глаз наблюдателя.

ОПИСАНИЕ ИСПАРОМЕРА ГГИ-3000

§ 94. Испаромер ГГИ-3000 применяется для измерения испарения воды. Систематические измерения высоты слоя воды, испарившейся из испарителя, при одновременном измерении ряда гидрометеорологических факторов, обуславливающих процесс испарения, позволяют в результате соответствующей обработки получить данные о режиме и величине испарения.

Испаромер ГГИ-3000 представляет комплект следующих приборов: 1) испарителя, 2) дождемера с дождемерным стаканом, 3) объемной бюретки и 4) измерительных трубок.

§ 95. **Испаритель** (рис. 44) представляет собой цилиндрический бак 1 с конусообразным дном, сделанный из оцинкованного железа. Площадь поперечного сечения бака 3000 см² (диаметр 618 мм). Для придания жесткости стенки испарителя гофрированы. Верхний край бака закатан в круглый фалец и снабжен внешним козырьком шириной 20 мм. В центре дна бака установлена металлическая реперная трубка 3, на которую при наблюдениях устанавливается объемная бюретка 4. Реперная трубка 3 в средней части прикреплена к стенкам бака при помощи трех радиально расходящихся к кольцу 2 прутков-спиц 5.

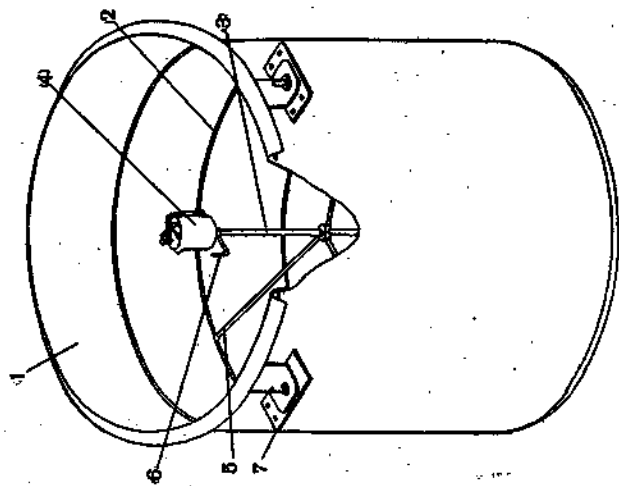


Рис. 44. Испаритель испаромера ГГИ-3000.

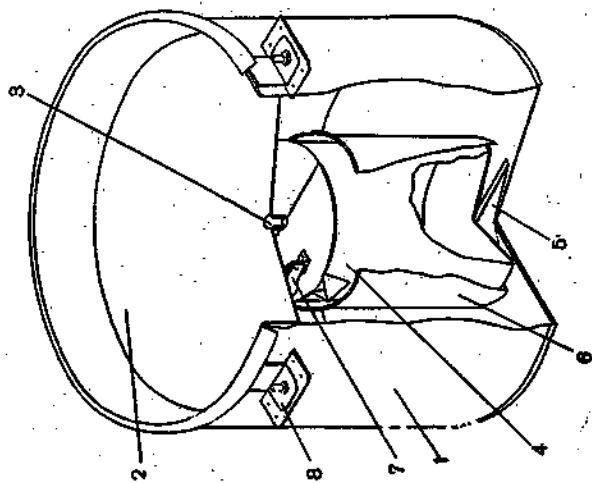


Рис. 45. Дождемер испаромера ГГИ-3000.

Для указания высоты, на которой должен поддерживаться уровень воды в испарителе, служит укрепленная на реперной трубке коленчатая игла 6. Острые иглы находятся на 75 мм ниже плоскости края испарителя, а у некоторых приборов эта высота может регулироваться.

Для установки испарителя на плоту имеются четыре ушка 7. В комплекте испаромера имеются болты, гайки и прокладки, с помощью которых испаритель, так же как и дождемер, на ушках крепится к плоту.

Испаритель снаружи и внутри окрашен белой масляной краской. На стенке сверху укреплена марка за- вода.

§ 96. Дождемер (рис. 45) представляет собой, так же как и испаритель, цилиндрический бак 1 с конусообразным дном, имеющий для жесткости гофры. В бак дождемера вставляется воронка 2 для приема осадков площадью, как и испаритель, 3000 см². Верхний край воронки заканчивается козырьком. Осадки стекают через трубку 3 в ведро 4, установленное на припаянной ко дну дождемера крестовине 5.

Ведро 4 находится внутри цилиндрического кожуха 6, также припаянного ко дну бака 1. Ведро рассчитано на прием 15 л

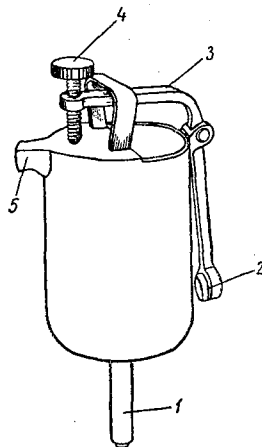
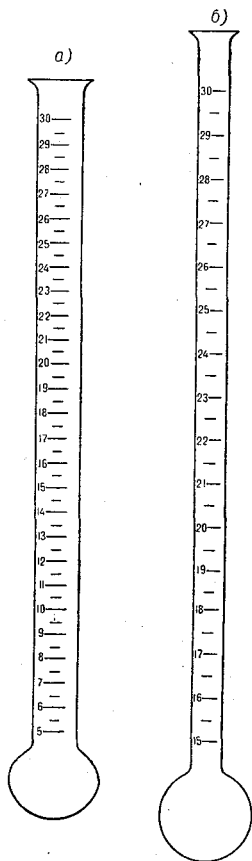


Рис. 46. Объемная бюретка испаромера ГГИ-3000.

воды, т. е. слоя осадков 50 мм. Для вынимания ведра из бака дождемера служит откидная ручка 7. Пространство между стенками бака и кожуха служит балластной камерой, назначение которой компенсировать излишний запас плавучести дождемера при установке его на плоту. В качестве балласта может употребляться песок или железный лом. Для крепления дождемера на плоту он, так же как и испаритель, снабжен четырьмя ушками 8. Дождемер должен быть окрашен белой масляной краской. Измерение осадков, собранных дождемером, производится при помощи дождемерного стакана. На стенке воронки дождемера укреплена марка завода.

§ 97. Объемная бюретка (рис. 46) служит для взятия из испарителя некоторого объема воды с целью определения высоты уровня воды в испарителе относительно плоскости, проходящей примерно через верхний срез реперной трубки. Бюретка представляет собой цилиндрический стакан высотой 60 мм и площадью сечения 20 см². К плоскому дну бюретки снаружи прикреплен установочный стержень 1, служащий для установки бюретки на реперную трубку испарителя. Вверху бюретка наполовину закрыта крышкой. В боковой стенке бюретки у самого

дна имеется круглое отверстие диаметром 4 мм. Это отверстие может плотно закрываться резиновой пробкой 2, укрепленной на конце Г-образного рычага 3. На другом конце рычага имеется винт 4, упирающийся своим концом в крышку бюретки. Вращением указанного винта, вызывающим перемещение Г-образного рычага, можно закрывать или открывать отверстие в бюретке. У верхнего края бюретки имеется сливной носик-трубка 5, через которую вода из бюретки может быть перелита в измерительную трубку. На дужке бюретки нанесена марка завода.



§ 98. Измерительные трубки (рис. 47) служат для измерения объема воды, взятой бюреткой из испарителя. Трубки представляют собой стеклянные цилиндры, дно которых раздуто в виде небольшого шарика.

В комплект прибора входит два набора измерительных трубок. Первый набор состоит из двух трубок — № 1 и 2, а второй (запасный) — из трубок № 3 и 4. Каждый набор трубок хранится в металлическом футляре.

Внутренний диаметр трубок № 1 и 3 около 16 мм, площадь сечения $\sim 2,0 \text{ см}^2$, длина 300 мм; объем шарика до первого штрихового деления 10 см^3 . Цифровые обозначения делений на этих трубках начинаются от 5 и идут до 30. Эти трубки рекомендуется применять в тех случаях, когда испарение воды из испарителя за период между сроками наблюдений велико.

Внутренний диаметр трубок № 2 и 4 около 12 мм, площадь сечения $\sim 1,0 \text{ см}^2$, длина 330 мм; объем шарика до первого

Рис. 47. Измерительные трубки. а — трубка № 1, б — трубка № 2.

штрихового деления 30 см^3 . Цифровые обозначения делений на них начинаются от 15 и идут до 30. Эти трубки применяются при больших осадках и малом испарении воды из испарителя.

Цена малого деления измерительных трубок примерно соответствует 0,1 мм слоя воды в испарителе. Точное значение деления у измерительных трубок определяется тарированием.

На каждой измерительной трубке в верхней ее части, нанесены в виде дроби: в числителе — номер бюретки, а в знаменателе — номер трубки в комплекте.

Внешний осмотр и комплектация прибора

§ 99. При внешнем осмотре приборов, входящих в комплект испаромера ГГИ-3000, предъявляются следующие требования.

1. Испаритель и дождемер должны быть окрашены с внутренней и наружной сторон ровным слоем белой масляной краски.

Краска не должна давать оттиска пальцев при нажатии на окрашенную поверхность прибора.

2. Ушки для крепления испарителя и дождемера к плоту должны быть прочно прикреплены. Эта проверка производится при установке испарителя и дождемера на подставках.

3. Внешние козырьки испарителя и воронка дождемера должны быть без вмятин и разрывов в местах пайки составных частей.

4. Прутки-спицы, удерживающие реперную трубку испарителя, должны быть прочно припаяны к втулке на трубке и к кольцу испарителя.

5. Реперная трубка испарителя должна быть прочно укреплена на дне бака и располагаться по оси последнего. Наклон трубки относительно оси бака не должен превышать 2° , а несовпадение трубки с осью бака допускается в пределах 3 мм. Выполнение этого требования проверяется путем обмера линейкой.

6. Расстояние от верхнего обреза козырька испарителя до верхнего среза реперной трубки должно быть 100 ± 2 мм.

7. Острые иглы должны находиться на 25 ± 2 мм выше верхнего среза реперной трубки.

8. Игла должна иметь чистую никелированную поверхность, без загаров, отслоений и других дефектов.

9. Воронка дождемера должна свободно вставляться и выниматься из бака дождемера, а будучи вставленной в последний, должна прилегать к нему по всей окружности и удерживаться без излишней слабину.

10. Кожух для дождемерного ведра должен быть прочно припаян ко дну дождемера, а ось его должна совпадать с осью дождемерного бака.

11. Ведро дождемера должно устанавливаться на крестовину без качаний и располагаться по оси кожуха. Ручка ведра должна свободно вращаться в ушках.

12. Поверхность объемной бюретки и особенно ее внутренняя часть должны быть отшлифованы и иметь гляцевую никелировку.

13. При работе винтом Г-образный рычаг должен ходить так, чтобы резиновая пробка надежно закрывала отверстие в бюретке.

14. Направляющий стержень бюретки должен без заметного усилия входить во внутреннее отверстие реперной трубки, а бюретка должна удерживаться без качаний.

15. Измерительные трубки должны быть прозрачными, без дефектов, особенно на участке шкалы.

16. Деления шкал измерительных трубок должны быть вытравлены четко и располагаться по оси.

17. Крышки футляров измерительных трубок должны надеваться и сниматься с легким трением.

§ 100. В комплект испаромера ГГИ-3000 входят:

- | | |
|---|----------|
| 1) испаритель | 1 шт. |
| 2) дождемер | 1 „ |
| 3) объемная бюретка | 1 „ |
| 4) измерительные трубки в футлярах | 2 набора |
| 5) стакан дождемерный | 1 шт. |
| 6) болты с гайками и прокладками-шайбами | 8 компл. |
| 7) свидетельство о поверке измерительных трубок | 1 экз. |
| 8) описание и инструкция по применению | 1 „ |

Поверка приемных площадей испарителя и воронки дождемера и испытание на отсутствие течи

§ 101. Площади испарителя и приемной воронки дождемера проверяются путем измерения их диаметров рулеткой, поверенной в органах Комитета стандартов, мер и измерительных приборов.

За истинное значение диаметра бака испарителя и воронки дождемера принимается среднее арифметическое из четырех измерений, сделанных примерно через 45° , с точностью до 1 мм. Средние значения диаметров должны находиться в пределах 618 ± 2 мм, что в пересчете на площадь должно составлять 3000 ± 19 см².

§ 102. Для проверки отсутствия течи испаритель, дождемер и дождемерное ведро должны быть вытерты снаружи чистой (не замасленной) сухой тряпкой, установлены на подставках и наполнены водой так, чтобы заклепки ушек у испарителя и дождемера, а у ведра места клепки ручки были под водой.

Наполненные водой испаритель, дождемер и ведро выдерживаются не менее 4 час.

По прошествии указанного времени необходимо тщательно осмотреть пол под установленными приборами, а также все швы и места клепки и пайки баков. В случае обнаружения течи эти места должны быть запаяны. Испытание на отсутствие течи рекомендуется производить до окраски приборов.

Тарирование измерительных трубок

§ 103. Измерительные трубки вместе с объемной бюреткой должны быть протарированы с целью определения поправок к отсчетам делений трубок для того, чтобы последние (т. е. отсчеты) выразить в миллиметрах слоя воды в испарителе.

Перед тарированием измерительные трубки, так же как и объемная бюретка, должны быть тщательно вымыты теплой водой с мылом так, чтобы после опорожнения их на стенках не оставалось концентрированных капель воды и стенки были равномерно смочены.

Вода, применяемая для тарирования, должна быть чистой. Бак, в котором производится тарирование, должен быть тщательно вымыт.

Тарирование состоит из двух операций. Первая операция имеет целью нахождение начального уровня воды в испарителе, при котором объем воды, взятый бюреткой, точно равен емкости шарика измерительной трубки, т. е. уровень воды, перелитой в трубку, будет соответствовать первому нижнему делению: у трубок № 1 и 3 — против деления, помеченного цифрой 5, а у трубок № 2 и 4 — против цифры 15.

Для нахождения начального уровня в испарителе последний необходимо наполнить водой вровень с острием коленчатой иглы. Затем нужно взять бюреткой объем воды, перелить его в тарируемую трубку и сделать по ней отсчет. Из этого отсчета вычесть число, помеченное против первого деления (у трубок № 1 и 3 — число 5, у трубок № 2 и 4 — число 15). Полученную разность нужно умножить на величину площади испарителя, т. е. на 3000 (если в качестве тарировочного бака применяется испаритель ГГИ-3000). Получим приблизительно тот объем воды, который следует отлить из испарителя, чтобы уровень воды в последнем достиг искомой начальной высоты для тарирования.

После отлива воды из испарителя берется объем воды бюреткой, который измеряется по измерительной трубке. Так как деления на трубке лишь приблизительно соответствуют 0,1 мм слоя, то уровень в трубке может оказаться несколько выше или ниже первого деления. Точная подгонка начального уровня воды в испарителе достигается путем отливания или доливания некоторых объемов воды.

После того как начальный уровень установлен, необходимо сделать тщательный отсчет по игольчатой рейке при положении острия ее вровень с поверхностью воды в испарителе.

К отсчету по игольчатой рейке следует прибавить число, стоящее против первого деления трубки. В итоге получим число делений по рейке, соответствующее нулевому наполнению трубки, которое и принимается при обработке материалов тарирования.

Вторая операция тарирования имеет целью получение ряда параллельных отсчетов по трубке и игольчатой рейке при различных положениях уровня воды в испарителе. Уровень воды в испарителе изменяется путем последовательного доливания воды по 0,6 л. После каждого доливания уровень воды в испарителе трижды измеряется по рейке и трижды по трубке. Трубки № 1 и 3 тарируются при 12—15 положениях уровня, а трубки № 2 и 4 — при 8—10 положениях его с охватом всей шкалы трубок.

Отсчеты по рейке и трубке записываются в журнал, форма которого приведена в приложениях 17 и 18.

§ 104. В результате тарирования на каждый комплект измерительных трубок составляется свидетельство, в котором указываются поправки к отсчетам по трубке.

Поправки вычисляются в журнале тарирования (см. приложения 17 и 18). Прежде всего вычисляются средние арифметические значения из трех отсчетов по рейке и трубке, которые и записываются в графы 7 и 12. Затем все средние отсчеты по рейке приводятся к нулю путем вычитания каждого среднего отсчета из числа делений по рейке, соответствующего нулевому наполнению трубки (см. § 103).

Приведенные к нулевому наполнению трубки отсчеты записываются в графу 8. Поправки находятся путем вычитания из чисел, записанных в графе 8, чисел, записанных в графе 12. Поправки с точностью 0,1 и с соответствующим знаком записываются в графу 13.

Пример вычисления для трубки № 1 дан в приложении 17, а для трубки № 2 — в приложении 18.

Образец свидетельства приведен в приложении 19.

§ 105. Комплект испаромера ГГИ-3000, признанный годным для эксплуатации, подлежит клеймению поверочным клеймом бюро поверки, которое наносится на испарителе и дождемере рядом с маркой завода-изготовителя.

Объемная бюретка и измерительные трубки не клеймятся. На них выдается свидетельство с результатами тарирования.

ПОВЕРКА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ПОЧВЕННОГО ИСПАРИТЕЛЯ (ГР-17)

Сроки и состав поверки

§ 106. Гидравлические почвенные испарители поверяются в бюро поверки после изготовления (при выпуске из производства), а также после ремонта.

Испарители, находящиеся в эксплуатации на гидрометеорологических станциях, подвергаются периодической поверке инспектором по мере надобности, но не реже одного раза в два

года. В этом случае поверке подлежат микроизмерители и площадь цилиндра испарителя.

§ 107. Поверка испарителя состоит из:

- 1) внешнего осмотра испарителя,
- 2) поверки «рабочей» площади цилиндра-испарителя,
- 3) испытания цилиндра-чехла, водосборного сосуда, бака и поплавков на отсутствие течи,
- 4) поверки микроизмерителей.

Поверочное оборудование

§ 108. Для поверки гидравлического почвенного испарителя необходимы: 1) металлическая 2-метровая рулетка с миллиметровой шкалой, 2) специальная установка с ртутной чашкой для поверки микроизмерителей, 3) насос автомобильного типа с манометром.

Описание испарителя

§ 109. Гидравлический почвенный испаритель малой модели (рис. 48) предназначен для измерения величины испарения с почвы.

Почвенный испаритель представляет собой металлический цилиндр с площадью поперечного сечения 2000 см^2 и высотой 1500 мм . Дно цилиндра съемное с отверстиями для стока просочившейся воды. Цилиндр-испаритель, заряженный грунтом, погружается во внешний цилиндр-чехол и опирается на верхний срез его стенки с помощью реборды из уголкового железа, приваренной к корпусу. Внутренний диаметр цилиндра-испарителя 505 мм , а цилиндра-чехла 565 мм . Зазор между стенками цилиндра-испарителя и цилиндра-чехла, составляющий около $3,0 \text{ см}$, служит для теплоизоляции и заполняется пробковой крошкой. На дно цилиндра-чехла устанавливается водосборный сосуд, в который попадает вода, просачивающаяся через монолит грунта. Вода из этого сосуда извлекается путем высасывания через резиновый шланг, проходящий в зазоре между стенками вышеуказанных цилиндров.

Цилиндр-чехол, заключающий в себе цилиндр-испаритель, опирается на кольцевой поплавок ребордой, приваренной к его корпусу в верхней части. Внешний диаметр поплавка 1620 мм , внутренний 601 мм , высота 700 мм , водоизмещение около 900 кг . Кольцевой поплавок имеет три трубные шахты, которые служат для помещения в них балластных металлических грузов для регулирования степени погружения системы при ее установке и изменениях вертикального положения, связанных с испарением или осадками, выпадающими на поверхность монолита.

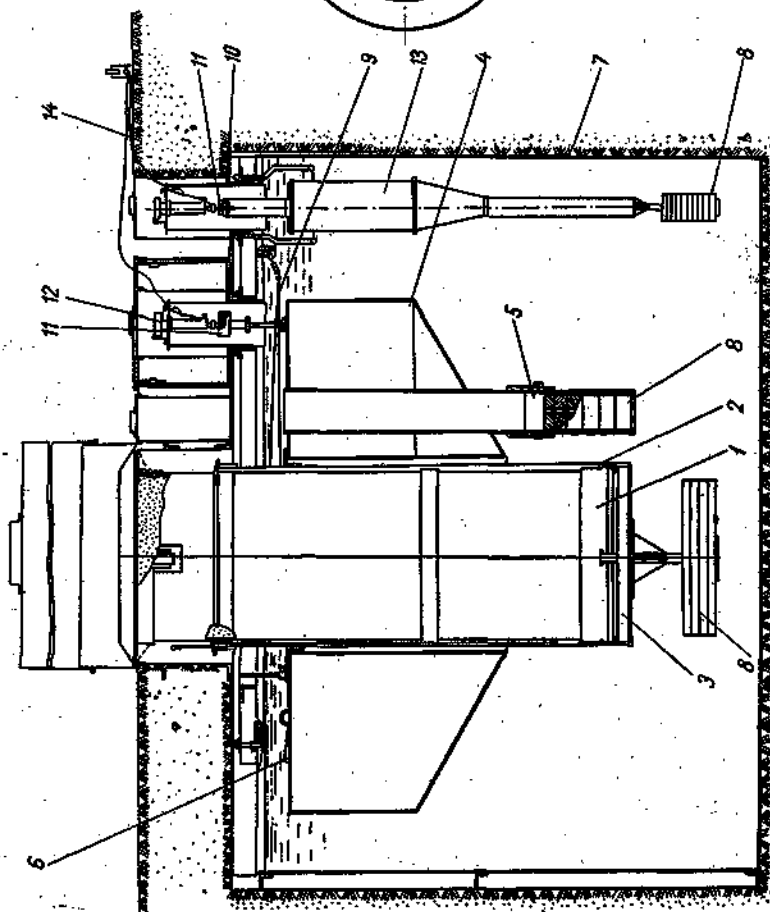


Рис. 48. Гидравлический почвенный испаритель (ГР-17).

1 — испаритель, 2 — цилиндрический, 3 — сосуд водосборный, 4 — поплавок кольцевой, 5 — трубная шайба с гнездом для балластного груза, 6 — груз балластный, 7 — бак, 8 — грузы, 9 — балансирный, 10 — бак, 11 — грузы, 12 — крышка-настилка, 13 — чашка с ртутью, 14 — микроизмеритель, 15 — поплавок уровня, 16 — батарея с кабелем.

Устранение небольших перекосов плавающей системы в процессе эксплуатации производится путем радиального перемещения грузов, расположенных сверху на поплавке в трех точках, под углом 120° относительно друг друга.

Поплавок с опирающимся на него чехлом испарителя погружается в железобетонный или металлический бак (резервуар), установленный в грунт и наполняемый водой. Внутренний диаметр бака (резервуара) 2000 мм, высота 1650 мм, толщина стенки железобетонного резервуара около 100 мм. В целях придания плавающей системе большей устойчивости к центру днища цилиндра-чехла с помощью вертикальной стойки подвешен груз в виде набора металлических дисков, суммарный вес которых около 120 кг. Общий вес плавающей системы без грунта около 350 кг. Вес грунта в испарителе порядка 380—650 кг.

Для устранения перемещений в горизонтальной плоскости и вращения системы поплавок с помощью троса расчален в трех точках, каждая из которых крепится к стенке бака (резервуара), образуя угол около 65° . В плане точки крепления тросов к поплавку и стенкам резервуара образуют почти равносторонний треугольник. Легким, равномерным натяжением тросов практически обеспечивается полное отсутствие перемещения системы в горизонтальной плоскости при свободном вертикальном перемещении ее в пределах $\pm 3 \div 4$ см.

На верхний край бака (резервуара) опирается металлическая крышка-настил из котельного железа с круглым вырезом в центре для размещения испарителя, тремя смотровыми люками с крышками и четырьмя люками с крышками для измерительных устройств. Определение изменений отметок центра плавающей системы производится по трем точкам поплавок, на верхней поверхности которого по окружности на равном расстоянии друг от друга установлены три вертикальные стойки, поддерживающие небольшие чашки с ртутью. Над этими стойками в растрехах трех люков настила располагаются микрометрические измерительные винты с парными иглами. Микрометрические измерительные винты укреплены на прочной металлической раме, опирающейся на корпус бака (резервуара). В четвертом люке смонтировано отдельное измерительное устройство (уровнемер), служащее для измерения высоты уровня воды в резервуаре. Это устройство состоит из погруженного в резервуар цилиндрического поплавка, на котором сверху укреплена чашка с ртутью. Над этой чашкой на раме расположен четвертый микрометрический винт.

Лимб микрометрического винта разбит на 100 делений, шаг винта (вертикальное перемещение иглы при одном полном обороте) составляет 1 см.

Концы игл микрометрического винта являются контактами, связывающими электрическую цепь, в которую включена батарея

сухих элементов и лампочка. При опускании игл путем вращения микрометричного винта в момент, когда оба острия коснутся ртути, происходит замыкание цепи, устанавливаемое по загоранию лампочки. Средний отсчет по трем микрометрическим винтам, расположенным над кольцевым поплавком, дает отметку центра монолита. Последующий аналогичный отсчет дает возможность вычислить величину вертикального перемещения центра монолита за период между отсчетами (наблюдениями). Величина изменения погружения системы за этот период и изменение запаса влаги в монолите в виде слоя воды, распространенного на всю плоскость сечения испарителя, подсчитываются с помощью соответствующих формул.

Внешний осмотр и комплектация прибора

§ 110. При внешнем осмотре гидравлического почвенного испарителя к нему предъявляются следующие требования.

1. Окраска цилиндра испарителя, цилиндра-чехла, кольцевого поплавка, поплавок уровнемера и других деталей испарителя должна быть ровной, прочной, без подтеков и других дефектов.

2. Гальванические покрытия деталей испарителя должны быть ровными, прочными, без отслоений, трещин и других дефектов.

3. Чехол, бак-резервуар, поплавки и водосборный сосуд должны быть герметичными.

4. Сварка подъемных скоб кольцевого поплавка должна быть прочной и выдерживать нагрузку не менее 200 кг. Сварка стержня и чехла, а также каждой скобы чехла и цилиндра-испарителя должна выдерживать нагрузку не менее 500 кг.

5. Рабочая площадь цилиндра-испарителя (поперечное сечение цилиндра) должна быть $2000 \pm 20 \text{ см}^2$, что соответствует внутреннему диаметру испарителя $505 \pm 2 \text{ мм}$. Внутренний диаметр цилиндра-чехла должен соответствовать $554 \pm 5 \text{ мм}$. Высота цилиндра-испарителя (глубина) должна быть равна $1500 \pm 2 \text{ мм}$.

6. Вес кольцевого поплавка должен быть в пределах $195 \pm 5 \text{ кг}$, цилиндра-испарителя в пределах $85 \pm 2 \text{ кг}$, цилиндра-чехла $73 \pm 2 \text{ кг}$.

7. Осевой люфт винта микроизмерителя не должен превышать $\pm 0,05 \text{ мм}$. При подъеме винта в верхнее, крайнее положение до упора нулевое деление (штрих) лимба должно совпадать с визиром. При одном обороте лимба перемещение винта должно соответствовать 10 мм, при этом шестерня счетчика должна повернуться на одно деление.

8. Электрическая цепь микроизмерителя должна обеспечивать надежный световой сигнал.

9. Все винты и гайки должны иметь чистую резьбу, без заусенцев, забоин и срывов.

§ 111. В комплект гидравлического почвенного испарителя малой модели входят:

1) бак (резервуар)	1 шт.
2) поплавков кольцевой	1 „
3) гнезда для грузов	3 „
4) зажим с тросом (из них один запасный)	2 „
5) талрепы	3 „
6) поплавков уровнемера	1 „
7) рама в сборе	1 „
8) трубка специальная	3 „
9) цилиндр-чехол	1 „
10) сосуд водосборный	1 „
11) цилиндр-испаритель	1 „
12) настил	1 „
13) защита (из 5 звеньев)	1 компл.
14) чашка малая	1 шт.
15) чашка большая	3 „
16) микроизмерители	4 „
17) крышка монтажного люка	3 „
18) крышка микроизмерителя	4 „
19) крышка люка для грузов	3 „
20) кольцо сетчатое	1 „
21) козырек в сборе	1 „
22) защита ветровая	1 компл.
23) крышка деревянная	3 шт.
24) груз большой (50 кг)	8 „
25) груз малый (3,2 кг)	6 „
26) груз регулировочный 0,05 и 0,02 кг	2 компл. (по 5 шт.)
27) груз балансировочный (2 кг)	3 шт.
28) упоры	3 „
29) болты специальные	12 „
30) груз балластный:	
по 5 кг	24 „
по 3 кг	6 „
по 1 кг	6 „
31) кольцо укупорочное резиновое	1 „
32) трубки резиновые 8×2 (ГОСТ 5496-50) — 100 мм	2 „
33) трубка металлическая 6×1—1000 мм	1 „
34) кабель ТРВК (ГОСТ 6437-52)	80 м
35) ящик с электробатареей (4 элемента ЗС-Л-30)	1 шт.
36) сосуд измерительный	1 „
37) ключ торцовый специальный	1 „
38) ключ для грузов	1 „
39) насос Камовского (или двойного действия)	1 „
40) штуцер переходный	1 „
41) ртуть марки Р-2	4 кг
42) электролампочка 3,5 в (запасные)	4 шт.
43) груша резиновая № 3	1 „
44) свидетельство ОТК завода-изготовителя	1 экз.
45) описание-инструкция по эксплуатации	1 „
46) свидетельства о проверке микроизмерителей	4 шт.

Проверка «рабочей» площади цилиндра-испарителя

§ 112. Рабочая площадь испарителя проверяется путем измерения диаметра цилиндра-испарителя линейкой с миллиметровой шкалой, поверенной в органах Комитета стандартов, мер и измерительных приборов.

За истинное значение диаметра испарителя принимается среднее арифметическое из четырех измерений, сделанных примерно через 45° , с точностью до 1 мм. Средние значения диаметров должны находиться в пределах 505 ± 2 мм, что в пересчете на площадь составляет 2000 ± 20 см².

Испытание на отсутствие течи: цилиндра-чехла, водосборного сосуда, бака (резервуара) и поплавков испарителя

§ 113. Поверка на отсутствие течи производится в соответствии с ГОСТом 3242-54. Для этого цилиндр-чехол и водосборный сосуд должны быть вытерты снаружи чистой (не замасленной) сухой тряпкой, установлены на подставках и наполнены водой до краев. Наполненные водой цилиндр-чехол и водосборный сосуд выдерживают не менее 4 час. По прошествии указанного времени необходимо тщательно осмотреть пол под установленными приборами, а также все швы и места клепки и сварки изделия. В случае обнаружения течи эти места должны быть запаяны или заварены. Испытание на отсутствие течи рекомендуется производить до окраски приборов.

Бак-резервуар проверяется на течь керосином. Для этого более доступную для осмотра сторону сварного шва покрывают водной суспензией мела или каолина с последующим подсушиванием. Противоположная сторона шва смачивается керосином. Проницаемость сварного шва и места дефектов обнаруживают по появлению на покрытой мелом поверхности шва жирных пятен или полосок.

Поплавки проверяются на отсутствие течи путем смазывания швов и кранов мыльной водой с последующим нагнетанием внутрь воздуха около 0,5 атм.

После проверки и устранения течи все швы поплавков, цилиндра-чехла, бака (резервуара) и водосборного сосуда тщательно зашпаклевываются и закрашиваются суриком.

Поверка микроизмерителя

§ 114. Поверка микроизмерителей производится на специальной настольной установке (рис. 49). Эта установка состоит из трех вертикальных стержней, укрепленных на металлической плате в трех точках под углом 120° . Сверху стержни между со-

бой связаны металлическим кольцом, служащим для установки на него микроизмерителя для поверки. Снизу на высоте 12 см от основания на стержнях расположена вторая плата, на которой закреплен с помощью винтов и специального кронштейна штангенциркуль. На выдвижной губке штангенциркуля в центре закреплена специальная колодка, в которую ввинчена небольшая пластмассовая чашечка с ртутью.

Для поверки микроизмеритель устанавливается сверху на кольцо установки и закрепляется на нем тремя винтами. Подключив к нему питание, проверяют надежность работы сигнализации. При опускании винта микроизмерителя до положения, когда иглы его коснутся ртути, должна загораться лампочка.

Поверка микроизмерителя начинается от верхнего крайнего положения микрометричного винта. Установив микрометричный винт в верхнее крайнее положение, нулевой штрих лимба микроизмерителя совмещают с визиром. Циферблат счетчика устанавливается на нуль. Штангенциркуль с за-

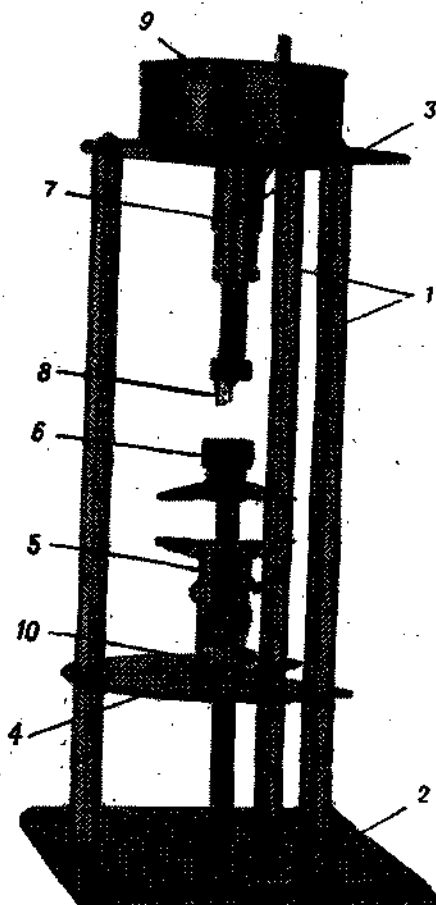


Рис. 49. Установка для поверки микроизмерителей.

1 — стойка, 2 — плата, 3 — кольцо, 4 — плата круглая с вырезом, 5 — штангенциркуль, 6 — чашка с ртутью, 7 — микроизмеритель, 8 — иглы микровинта, 9 — лимб микроизмерителя, 10 — микрометрическая гайка штангенциркуля.

крепленной на нем чашечкой с ртутью поднимают до тех пор, пока иглы микровинта коснутся ртути.

Момент соприкосновения игл с ртутью определяется по световому сигналу, т. е. по зажиганию лампочки микроизмерителя. После появления светового сигнала штангенциркуль несколько опускают, совмещая его ближайшее (к иглам микрометрического винта) десятое деление с нулем нониуса. Чашку с ртутью путем вывинчивания ее поднимают до соприкосновения с иглами микроизмерителя. После того как чашка с ртутью замкнет

электрическую цепь микровинта, ее опускают (ввинчивая) до момента исчезновения светового сигнала. Вращая лимб микроизмерителя против хода часовой стрелки до момента зажигания электролампочки и по ходу часовой стрелки до момента ее затухания, проверяют совпадение нулевого штриха с визиром.

Если затухание лампочки происходит не при совпадении нулевого штриха с визиром, то нужно несколько поднять или опустить ртутную чашку путем ввинчивания или вывинчивания ее на такую величину, чтобы момент затухания лампочки при отрыве игл микровинта от ртути происходил при совмещении нулевого штриха лимба с визиром. Эта подгонка по совмещению положения нулевого штриха лимба с визиром достигается не сразу, а путем неоднократной регулировки высоты ртутной чашки и вращения лимба микроизмерителя в соответствующем направлении.

После того как момент отрыва игл от ртути совмещен с нулевым положением микровинта, необходимо сделать тщательный отсчет по шкале штангенциркуля и микроизмерителя. Отсчет по шкале штангенциркуля производится один раз, а по шкале лимба микроизмерителя трижды, т. е. после каждого затухания лампочки при отрыве игл от ртути. Результаты отсчетов по штангенциркулю и микроизмерителю записываются в журнал результатов поверки микроизмерителя (приложение 20).

Для поверки следующей точки, не дотрагиваясь до чашки с ртутью, штангенциркуль опускают точно на 10 мм. После этого лимб микроизмерителя вращают против хода часовой стрелки до соприкосновения игл микровинта со ртутью, т. е. до появления светового сигнала. После появления светового сигнала лимб микроизмерителя слегка поворачивают по ходу часовой стрелки до момента затухания лампочки. Эта операция, как указано выше, производится трижды.

Поверка шкалы микроизмерителя производится при 9—10 положениях микрометрического винта с охватом всей шкалы. За один оборот микрометрический винт передвигается на 10 мм, что соответствует одному делению шкалы счетчика.

Обработка результатов поверки микроизмерителей

§ 115. В результате поверки на каждый микроизмеритель составляется свидетельство, в котором указываются поправки к теоретической поступи микрометрического винта.

Поправка вычисляется в журнале тарирования (см. приложение 20). Прежде всего вычисляются средние арифметические значения из трех отсчетов по микроизмерителю, которые и записываются в графу 8. Затем все отсчеты по штангенциркулю приводятся к нулю путем вычитания каждого отсчета из числа

делений по штангенциркулю, соответствующего нулевому положению микрометричного винта (см. § 114).

Приведенные к нулевому положению микроизмерителя отсчеты записываются в графу 4. Поправки находятся путем вычитания из цифр, записанных в графе 4, цифр, записанных в графе 8. Поправки с соответствующим знаком записываются в графу 9.

Пример вычисления поправки дан в приложении 20, а образец свидетельства — в приложении 21. Поправки в свидетельство записываются с округлением до 0,05 мм.

Клеймение

§ 116. Комплект гидравлического почвенного испарителя ГР-17, признанный годным для эксплуатации, подлежит клеймению поверочным клеймом бюро поверки, которое наносится на цилиндре-испарителе на оловянном напаве у верхнего края испарителя.

Микроизмерители не клеймятся. На них выдается свидетельство с результатами поверки.

ПОВЕРКА ВЕСОВОГО ИСПАРИТЕЛЯ ГГИ-Б-1000

Сроки и состав поверки

§ 117. Весовые испарители ГГИ-Б-1000 поверяются в бюро поверки после изготовления (при выпуске из производства), а также после ремонта.

Испарители, находящиеся в эксплуатации на гидрометеорологических станциях и постах, подвергаются периодической поверке один раз в два года.

§ 118. Поверка испарителя состоит из: 1) внешнего осмотра, 2) поверки «рабочей» площади и испытания испарителя на отсутствие течи, 3) поверки шкалы водомерной трубки.

Поверочное оборудование

§ 119. Для поверки испарителя ГГИ-Б-1000 необходимы: 1) металлическая линейка длиной 1 м с миллиметровой шкалой, 2) шаблон для поверки приемной площади.

Описание испарителя

§ 120. Весовой испаритель ГГИ-Б-1000 применяется для измерения испарения воды с поверхности верховых и низинных болот.

Испаритель (рис. 50) состоит из двух цилиндров 1 и 2, свободно входящих один в другой, и козырька 3, закрывающего щель между цилиндрами от попадания осадков. Цилиндры испарителя и козырек изготовлены из оцинкованной листовой стали.

Внутренний цилиндр 1 (собственно испаритель) диаметром 356,5 мм и высотой 520 мм имеет сплошное дно, над которым на высоте 20 мм расположено сетчатое дно 4, представляющее собой проволочную сетку, закрепленную на кольцевом каркасе.

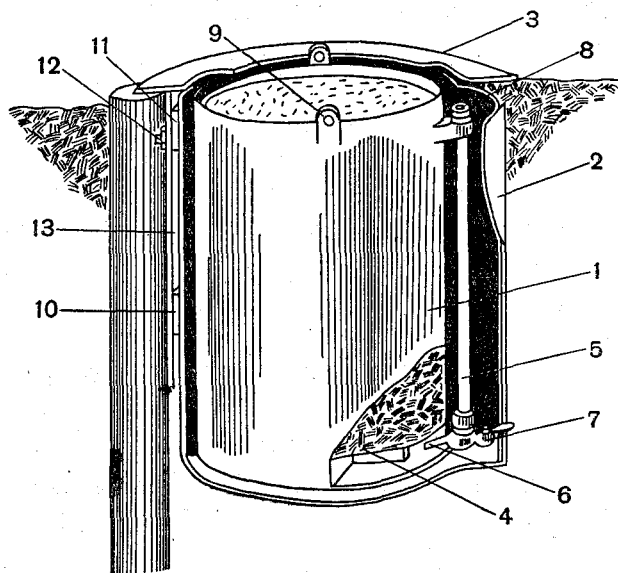


Рис. 50. Весовой испаритель ГГИ-Б-1000.

С наружной стороны цилиндра укреплена стеклянная водомерная трубка 5, имеющая сверху крышку 8 с отверстием для прохода воздуха. В нижней части водомерная трубка с помощью патрубка 6 соединяется с пространством между сеточным и сплошным дном испарителя и с краном 7 для выпуска излишней воды. К верхнему краю испарителя прикреплены два ушка 9 для подъема и установки испарителя с помощью ручки-коромысла, входящего в комплект прибора.

Наружный цилиндр испарителя (гнездо) имеет выступ, в который входит водомерная трубка испарителя, с противоположной стороны к стенке гнезда прикреплены две скобы: скоба 10 — направляющая и скоба 11 — крепящаяся болтами 12 к планке 13, привинченной к свае, забитой в торфяной грунт. Ослабляя болты скобы 11 и передвигая их в прорезях планки 13, можно поднять или опустить гнездо испарителя.

Внешний осмотр

§ 121. При внешнем осмотре весового испарителя к нему предъявляются следующие требования:

1. Соединительные швы в сборках должны быть водонепроницаемыми.

2. Цинковое покрытие деталей прибора должно быть ровным и прочным, без отслоений.

3. Лакокрасочные покрытия должны быть ровными, прочными, без подтеков, вздутий и других дефектов.

4. Ушки для поднятия и установки испарителя должны быть прочно прикреплены. Эта поверка производится путем подъема наполненного водой испарителя за ушки.

5. Водомерная трубка должна быть установлена вертикально, без перекосов.

6. Сантиметровая шкала водомерной трубки, нанесенная на цилиндре испарителя, должна иметь ровные, четкие штрихи. Каждый десятый штрих должен быть оцифрован. Шкала должна быть оцифрована в возрастающем порядке сверху вниз, нулевое деление шкалы должно совпадать с верхним краем испарителя.

Комплектация прибора

§ 122. В комплект испарителя входят:

- 1) испаритель 1 шт.
- 2) дно сетчатое 1 „
- 3) гнездо-наружный цилиндр 1 „
- 4) козырек 1 „
- 5) коромысло 1 „
- 6) вспомогательный цилиндр для взятия монолитов (комплектуется по требованию заказчика) 1 „
- 7) свидетельство ОТК завода-изготовителя . . . 1 экз.
- 8) описание-инструкция по эксплуатации . . . 1 „

Проверка «рабочей» площади испарителя

§ 123. Рабочая площадь испарителя проверяется специальным металлическим шаблоном, имеющим форму усеченного конуса. На конической поверхности шаблона нанесены три круговые риски, расположенные так, что сечение шаблона по средней риске точно соответствует расчетной рабочей площади испарителя — 1000 см^2 , а сечение по двум крайним рискам соответствует значениям этой площади с допусками. Для проверки рабочей площади испарителя шаблон без особого усилия вставляется в испаритель.

Если верхний край рабочей части поверяемого прибора располагается между средней риской шаблона и одной из крайних

или на одной из них, то это показывает, что рабочая площадь находится в пределах допусков.

При отсутствии шаблона рабочая площадь проверяется путем измерения диаметра испарителя линейкой с миллиметровой шкалой, поверенной в органах Комитета стандартов, мер и измерительных приборов.

За истинное значение диаметра испарителя принимается среднее арифметическое из четырех измерений, сделанных примерно через 45° , с точностью до $0,5$ мм. Среднее значение диаметра должно находиться в пределах $356,5 \pm 1$ мм, что в пересчете на площадь должно составлять 1000 ± 6 см².

Испытание испарителя на отсутствие течи

§ 124. Для проверки на отсутствие течи внутренний и наружный цилиндры испарителя с наружной стороны вытирают чистой сухой тряпкой, устанавливают на подставки и наполняют их водой так, чтобы уровень воды находился на $1-2$ см ниже верхнего края.

Наполненные водой испаритель и гнездо выдерживают не менее 4 час. По прошествии указанного времени необходимо тщательно осмотреть пол под установленными приборами, а также все швы и места пайки цилиндров. В случае обнаружения течи эти места должны быть запаяны. Испытание на отсутствие течи рекомендуется производить до окраски приборов.

Поверка шкалы водомерной трубки

§ 125. Проверка точности нанесения шкалы делений водомерной трубки заключается в сравнении этой шкалы с образцовыми мерами длины.

Проверка производится в следующей последовательности.

1. Проверяется общая длина шкалы, т. е. расстояние от нулевого до последнего деления.

2. Проверяется последовательно расстояние от нулевого деления до деления, обозначающего конец первого дециметра; затем от нулевого деления до деления, обозначающего конец второго дециметра, и т. д. до последнего дециметра.

3. Проверяются три сантиметровых деления, произвольно выбранных (не соседних) на всей шкале.

Вышеуказанные проверки производятся следующим образом. Поверяемый испаритель кладется на стол-верстак. На шкалу водомерной трубки накладывается метровая, образцовая линейка. После того как образцовая мера наложена и выравнена по оси поверяемой шкалы, штрих нулевого деления образцовой меры совмещается с нулевым делением поверяемой шкалы путем перемещения вдоль оси образцовой линейки. После совмещения ну-

левых делений производится отсчет по образцовой линейке против последнего (конечного) деления поверяемой шкалы.

Если результат этой проверки удовлетворяет допуску ± 3 мм, то, не нарушая совмещенных нулевых штрихов, приступают к следующей поверке, т. е. последовательно отсчитывают по образцовой линейке против делений поверяемой шкалы, соответствующих концу первого дециметра, концу второго дециметра и т. д. до последнего дециметра.

Если результаты проверки дециметровых делений удовлетворяют допуску ± 2 мм на 1 дм, то приступают к третьей поверке, которая заключается в проверке трех произвольно выбранных (не соседних) сантиметровых делений на всей поверяемой шкале. Если результат этой проверки удовлетворяет допуску $\pm 1,0$ мм на 1 см, то на этом поверка шкалы заканчивается.

После окончания проверки испарители, признанные годными для эксплуатации, клеймятся поверочным клеймом. Клеймо наносится на оловянном напae возле номерной марки прибора.

ГЛАВА VI

ПОВЕРКА ГИДРОМЕТРИЧЕСКИХ ЛЕБЕДОК С МЕХАНИЧЕСКИМ СЧЕТЧИКОМ

Сроки и состав поверки

§ 126. Гидрометрические лебедки поверяются в бюро поверки после изготовления (при выпуске из производства), а также после ремонта.

Лебедки, находящиеся в эксплуатации на гидрометеорологических станциях и постах, периодически осматриваются инспекторами УГМС, которым предоставляется право изъятия лебедок, не удовлетворяющих требованиям настоящего Руководства.

§ 127. Поверка гидрометрических лебедок состоит из: 1) внешнего осмотра, 2) поверки счетчика, 3) поверки электрической цепи.

Поверочное оборудование

§ 128. Для поверки гидрометрических лебедок необходимо следующее оборудование:

- 1) стенд, состоящий из электрического моторчика, редуктора и платы. Скорость вращения ведомого вала редуктора должна соответствовать 30—60 оборотам в минуту;
- 2) рулетка металлическая длиной 20 м (см. § 3);
- 3) электрический звонок или лампочка на 3,5 в;
- 4) аккумулятор или батарейка для карманного фонаря.

ОПИСАНИЕ ЛЕБЕДОК «НЕВА» И «ЛУГА»

§ 129. Гидрометрическая лебедка «Нева» (ГЛ-ГГИ-46) служит для опускания в водоем гидрологических приборов (гидрометрической вертушки, батометра, термометра и др.).

Лебедка состоит из: 1) вьюшки со счетчиком, 2) станины и 3) стрелы (рис. 51).

Станина лебедки состоит из платформы 1 и жесткой рамы 2, соединенных шарнирами 3.

Стрела 5 состоит из двух соединенных между собой стальных труб. Одним концом она шарнирно закреплена на плоскости основания лебедки, а на другом имеет блок 11 с откидной дужкой. Стрела пропущена через муфту, укрепленную на стяжке рамы лебедки как на оси, и может быть зажата поворотным рычагом.

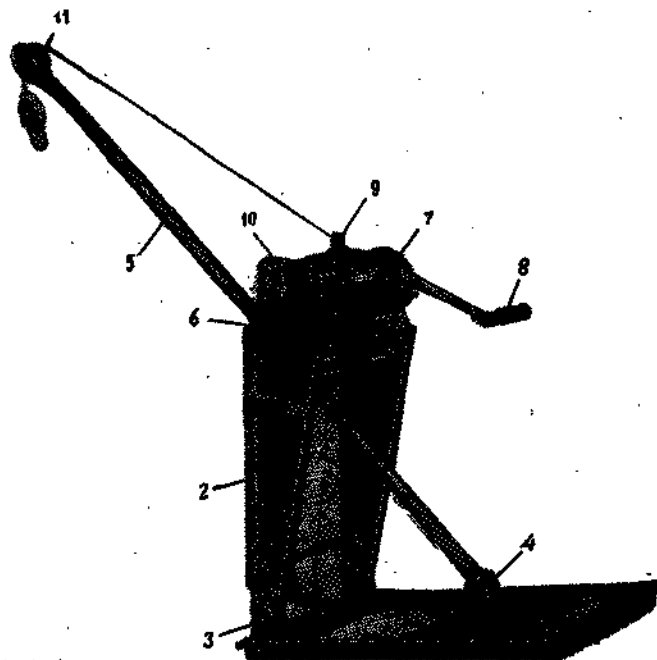


Рис. 51. Гидрометрическая лебедка «Нева».

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.

§ 130. Вьюшка (рис. 52) состоит из корпуса 6, барабана 7, рукоятки 8, тормоза 9, коллектора 11 (контактное кольцо со щетками), укладочного и направляющего роликов (на рисунке не видны) и счетчика 10.

На барабан лебедки наматывается специальный трос с токоведущей жилой. Наличие такого троса на лебедке позволяет опускать приборы с электрической сигнализацией без применения дополнительного кабеля. Длина окружности барабана

около 292 мм. Если на барабан навит трос толщиной 2,5 мм, то длина одного витка такого троса будет равна 300 мм. Всего на барабан укладывается 80 витков троса указанной толщины, т. е. 24,00 м.

Для укладки троса на барабане плотно, виток к витку, в один слой, служит укладочный и направляющий ролики.

Коллектор, укрепленный на оси барабана, соединен с тоководущей жилой троса и входит в состав следующей цепи электрической сигнализации лебедки: плюс гальванической батареи — не изолированная клемма на корпусе выюшки (масса) —

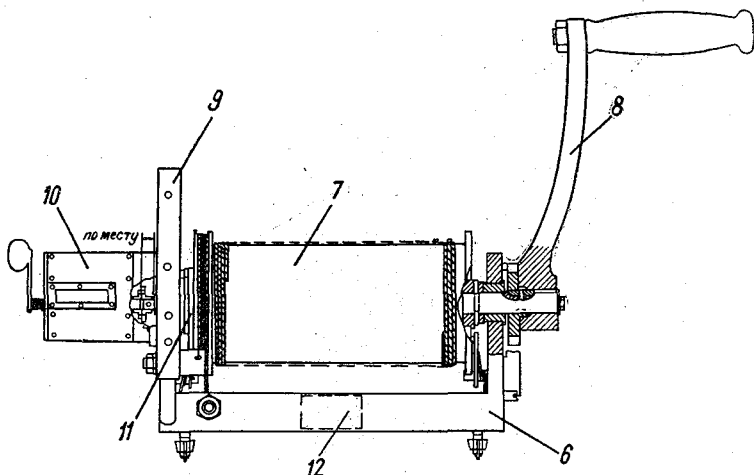


Рис. 52. Выюшка лебедок «Нева» или «Луга».

стальные проволоки троса — масса подвешенного на тросе прибора (например, гидрометрической вертушки) — контактное устройство прибора и изолированная на его корпусе клемма — изолированный сердечник троса — коллектор — изолированная клемма на корпусе выюшки — звуковой или световой сигнал — минус гальванической батареи.

На корпусе выюшки имеется марка завода-изготовителя 12.

§ 131. Счетчик¹ лебедки С-52-М суммирует обороты оси

¹ На лебедках «Нева» и «Луга» выпуска 1947—1953 гг. установлен счетчик с тремя разрядами цифр. Для перестановки цифр маховичок нужно вытянуть из корпуса счетчика, а защелку завести между маховичком и корпусом. Вращением маховичка цифры счетчика можно установить на любое число. Цифры на левом диске счетчика выражают десятки метров, на среднем — метры, на правом — десятые доли метра вытравленного или навитого на барабан троса. Сотые доли метра троса нанесены на ребре барабана лебедки и отсчитываются против индекса — пластинки, прикрепленной к корпусу выюшки.

Счетчик не имеет специального механизма, сбрасывающего его показания на «ноль».

вьюшки и позволяет сбросить набранную сумму с приведением отсчета на «нуль» (рис. 53 и 54).

Счетчик С-52-М состоит из четырех зубчатых цифровых колес 2, вращающихся на общей оси 5. По ободу колес нанесены цифры от 0 до 9. Наличие четырех цифровых колес позволяет отсчитывать длину вытравленного троса от 00,01 до 99,99 м. Каждое колесо имеет на одной стороне 20 зубьев-цевок и эксцентриковый выступ, а на другой — два зуба цевки. Цифровые колеса связаны между собой промежуточными шестернями 3,

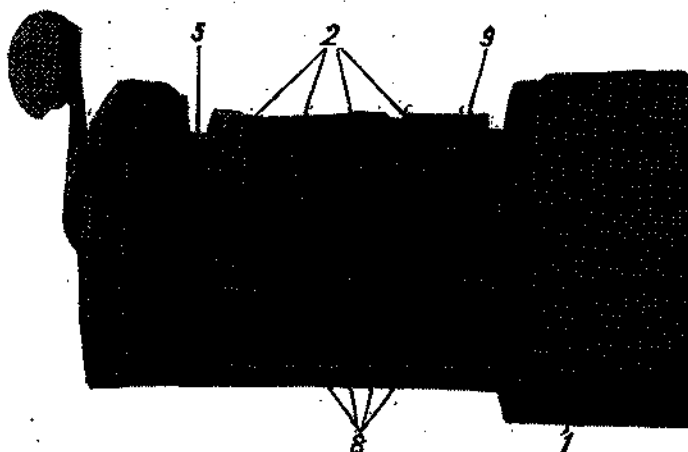


Рис. 53. Счетчик со сбросом на нуль (С-52-М) (вид снизу).
Кожух снят.

имеющими по восемь зубьев, из которых четыре (через один) несколько короче. Промежуточные шестерни насажены на общей оси и под действием пластинчатой пружины 6 обеспечивают сцепление цифровых колес в определенном положении. Поворотом рычага 7 промежуточные шестерни 3 могут быть отведены в сторону, и в результате цифровые колеса расцеплены.

На рычаге 7 имеются четыре пальца 8, которые при повороте его нажимают на эксцентриковые выступы цифровых колес и возвращают колеса в начальное положение, т. е. при котором набор цифр будет 0000. Цифровое колесо единиц сцеплено посредством шестерен 9, 10, 11 с выходной муфтой 12 счетчика. Выходная муфта 12 имеет три отверстия для штифтов, находящихся на торце оси вьюшки. Корпус счетчика 1 имеет приливы с отверстиями для крепления его к вьюшке.

§ 132. Гидрометрическая лебедка «Луга» (индекс ГЛ-46, рис. 55) отличается от лебедки «Нева» устройством станины и

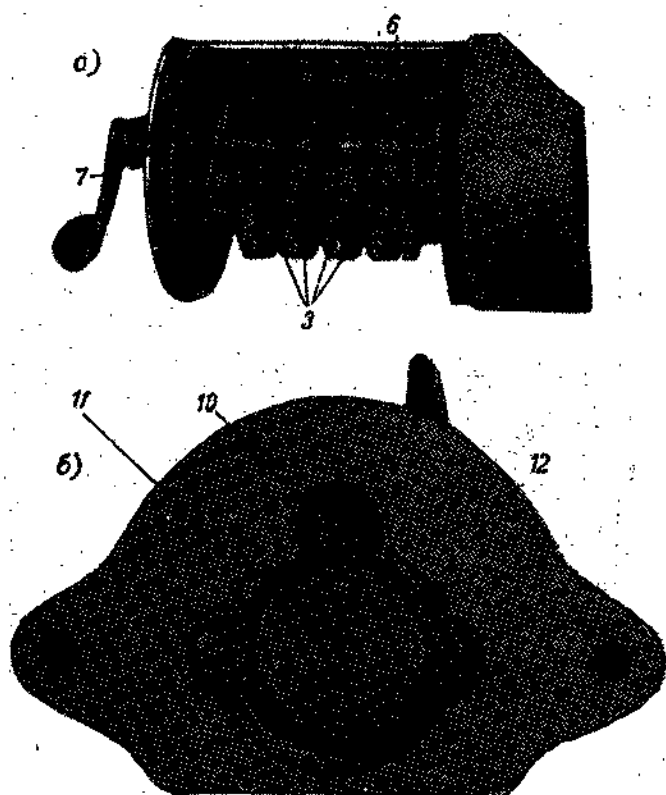


Рис. 54. Счетчик со сбросом на нуль (С-52-М) (вид сверху *а* и со стороны соединительной муфты *б*).

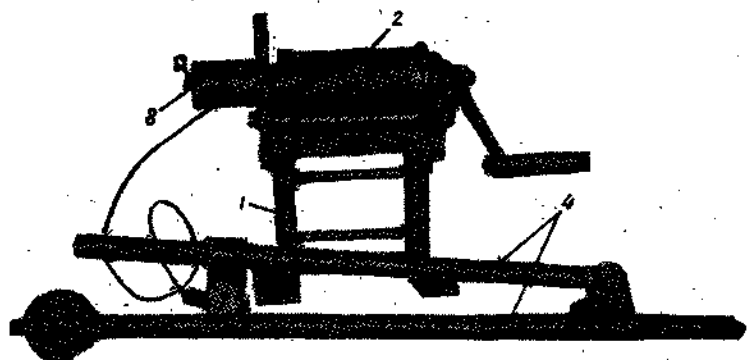


Рис. 55. Гидрометрическая лебедка «Луга».

тем, что стрела не скреплена с вьюшкой и может быть установлена отдельно от вьюшки.

Главная часть лебедок «Нева» и «Луга» — вьюшка, имеющая одинаковую конструкцию и размеры, и может быть переставлена с одной лебедки на другую.

Внешний осмотр и комплектация лебедок

§ 133. При внешнем осмотре лебедок «Нева» или «Луга» к ним предъявляются следующие требования.

1. Гальваническое покрытие деталей лебедок должно быть ровным, прочным, без вздутий, отслоений и других дефектов.

2. Направляющий и укладочный ролики должны обеспечивать ровную, виток к витку, укладку троса по всей длине барабана лебедки.

3. Одна клемма и коллектор должны быть надежно изолированы от массы лебедки.

4. Зажим стрелы должен надежно закреплять стрелу в любом положении при изменении угла ее наклона от 30 до 60° по отношению к основанию лебедки.

5. Дужка стрелы лебедки «Луга» должна свободно перемещаться по всей длине стрелы.

6. Ручной и ножной тормозы должны работать надежно, без самозаторможивания.

7. Колеса с цифрами в счетчике должны быть установлены взаимно параллельно.

8. Цифры на колесах счетчика должны быть четкими. Цифры на колесах, по которым отсчитываются десятки и единицы метров, должны быть заполнены белой краской на черном фоне, а на колесах, по которым отсчитываются десятые и сотые доли метра, — красной краской на светлом фоне.

9. Барабан должен быть цилиндрическим. Цилиндричность барабана проверяется обмером штангенциркулем двух перпендикулярных диаметров в трех местах барабана: у бортов и посередине. Диаметры барабана должны быть в пределах 93,0—92,9 мм.

§ 134. В комплект лебедок «Нева» или «Луга» входят:

- | | |
|---|----------|
| 1) вьюшка со счетчиком, станиной и стрелкой . | 1 компл. |
| 2) ящик укладочный . | 1 шт. |
| 3) трос токопроводящий 2,5—2,8 мм (изготовленный по ТУ ГУГМС) | 24 м |
| 4) трос запасный для тормозного устройства . | 2 „ |
| 5) карабин . | 1 шт. |
| 6) ключ гаечный двусторонний с зевами 17×
×22 мм . | 1 „ |
| 7) отвертка 6 и 2 мм . | 2 „ |
| 8) пружины запасные . | 3 „ |

- 9) глухари диаметром 18 мм и длиной 120 мм
(ГОСТ 1432-42), оцинкованные 4 шт.
10) описание лебедки и инструкция по ее при-
менению 1 экз.

ОПИСАНИЕ ГИДРОМЕТРИЧЕСКОЙ ЛЕБЕДКИ (ГР-36) С ПОВОРОТНОЙ СТРЕЛКОЙ

§ 135. Гидрометрическая лебедка с поворотной стрелой (рис. 56), так же как и лебедки «Нева» и «Луга», служит для

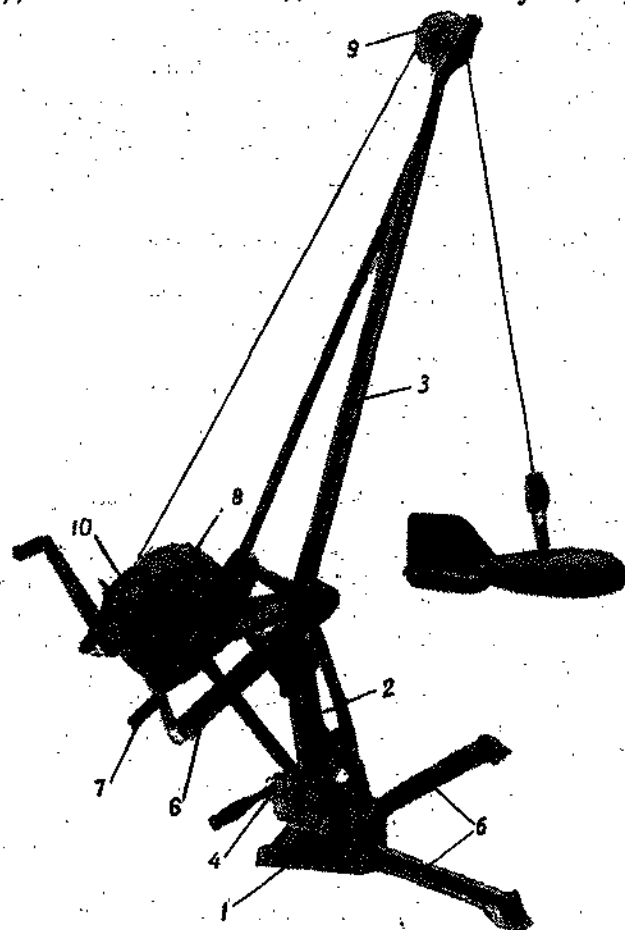


Рис. 56. Гидрометрическая лебедка (ГР-36) с поворотной стрелой.

опускания в водоем гидрологических приборов на глубину до 25 м. Лебедка может работать с катера, понтона и гидрометрического мостика.

Лебедка состоит из: 1) основания с лапами, 2) подъемного механизма, 3) стрелы и 4) выюшки со счетчиком.

К плоскости основания 1 приварена опорная стойка, на которую надета колонка (труба) 2. Колонка служит для крепления стрелы 3 и поворота ее в горизонтальной плоскости на опорной стойке.

Для фиксации стрелы в нужном положении колонка лебедки снабжена тормозом 4. Лапы 5 закреплены болтами во втулках, приваренных к основанию 1, и обеспечивают устойчивость лебедки.

Подъемный механизм 6 служит для изменения величины выноса стрелы с подвешенным на тросе прибором. Этот механизм представляет собой домкрат, состоящий из трубы с прорезями, внутри которой помещен ходовой винт с гайкой, сочлененной со скобой колонки 2.

Подъем или опускание стрелы осуществляется вращением ходового винта с помощью ручки 7.

Стрела 3 представляет собой сварную раму из труб, шарнирно закрепленную на колонке 2 и подъемном механизме 6. На стреле закреплена выюшка 8 и направляющий ролик 9.

Грузоподъемность лебедки 100 кг.

Конструкция выюшки 8 со счетчиком 10 принципиально не отличается от выюшки, описанной в § 130 и 131. Однако наличие у нее более совершенного тормозного устройства барабана, состоящего из двух колодок с пружинами, делает выюшку более надежной и безопасной в работе. Остальные элементы выюшки, например счетчик, токосъемный коллектор и т. д., выполнены аналогично, как у выюшки к лебедкам «Нева» и «Луга».

Внешний осмотр и комплектация лебедки (ГР-36) с поворотной стрелкой

§ 136. При внешнем осмотре к лебедке ГР-36 предъявляются следующие требования.

1. Гальваническое покрытие деталей лебедки должно быть ровным, прочным, без вздутий, отслоений и других дефектов.

2. Кромки гаек, резьбы, шлицы винтов не должны иметь заусенцев, вмятин, срывов и других дефектов.

3. Собачка храпового устройства лебедки не должна самопроизвольно выводиться из зацепления с храповиком.

4. Лебедка должна обеспечивать грузоподъемность до 100 кг при наибольшем выносе стрелы.

5. Тормоз лебедки должен надежно удерживать груз 250 кг.

6. Рукоятка лебедки должна легко надеваться на ось шестерни, вращающей барабан.

7. Укладочный ролик должен обеспечивать ровную укладку троса по всей длине барабана.

8. Контактное устройство должно быть надежно изолировано от массы лебедки. Сопротивление изоляции контактного устройства должно быть не менее одного мегома.

9. Продольный люфт оси барабана не должен превышать 1 мм.

10. Цифры на колесах счетчика должны быть четкими. Колеса с цифрами должны быть установлены взаимно параллельно.

11. Окраска деталей лебедки должна быть ровной, без трещин, вздутий, наплывов и не должна отслаиваться.

§ 137. В комплект лебедки ГР-36 входят:

- | | |
|---|----------|
| 1) вьюшка с тросом, карабином и счетчиком в укладочном ящике | 1 компл. |
| 2) опорная стойка с двумя болтами М10, двумя гайками М10 и двумя пружинными шайбами | 1 " |
| 3) лапа | 2 шт. |
| 4) колонка с двумя цапфами и специальным болтом | 1 компл. |
| 5) подъемное устройство с рукояткой | 1 " |
| 6) стрела | 1 шт. |
| 7) ролик с осью, двумя шайбами, одной гайкой М12 и одной пружинной шайбой | 1 компл. |
| 8) ось стрелы с гайкой М16 и пружинной шайбой | 1 " |
| 9) ось подъемного механизма с гайкой М16 и пружинной шайбой | 1 " |
| 10) отвертки 4 и 9 мм | 2 шт. |
| 11) ключи гаечные двухсторонние с зевами 14×17 и 22×27 мм | 2 " |
| 12) ключ разводной № 2 | 1 " |
| 13) шприц штоковый для смазки | 1 " |
| 14) описание-инструкция по эксплуатации | 1 экз. |

ОПИСАНИЕ ГИДРОМЕТРИЧЕСКОЙ ЛЕБЕДКИ (ГР-65) ДЛЯ ЛЮЛЕЧНЫХ ПЕРЕПРАВ

§ 138. Гидрометрическая лебедка (ГР-65) предназначена для производства гидрометрических работ на горных реках с люльки, перемещающейся по наведенным через реку тросам.

Механизм лебедки (рис. 57) смонтирован на раме, состоящей из двух стоек 1 и 2, сваренных из листовой и угловой стали и соединенных между собой стяжками 3.

По нижнему обрезу стоек приварены уголки с отверстиями для закрепления лебедки на полу люльки.

Трос диаметром 3,7 мм и длиной 35 м наматывается плотно, виток к витку, на барабан 4. Вращение барабана осуществ-

ляется при помощи рукоятки 5 и зубчатых колес 6 и 7. Для регистрации длины вытравленного троса на стойке лебедки с внутренней стороны укреплен цифровой счетчик 8 со сбросом на нуль. Счетчик показывает длину вытравленного троса в сантиметрах. Установка цифровых колес на «нуль» обеспечивается при помощи рычага 9.

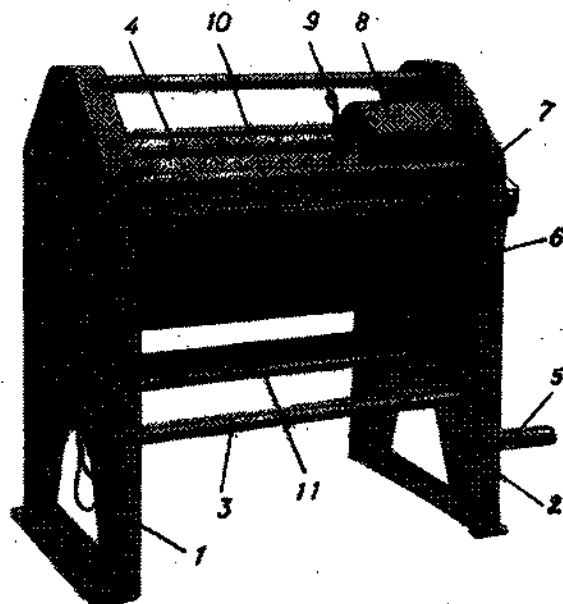


Рис. 57. Гидрометрическая лебедка (ГР-65) для люлевных переправ.

На левом конце оси 10 насажено храповое колесо, которое вместе с подпружиненной откидной собачкой, закрепленной на левой стойке, препятствует обратному вращению барабана при подъеме приборов.

Чтобы трос при наматывании ложился на барабан ровными витками, лебедка снабжена укладчиком троса, состоящим из специальной каретки с направляющей и ходового винта 11, приводимого во вращение от оси барабана посредством трех зубчатых колес.

Для того чтобы трос после освобождения его конца от груза не разматывался, а витки не напоззали друг на друга, лебедка снабжена подпружиненным роликом, который прижимает все витки троса к барабану по образующей.

Внешний осмотр и комплектация лебедки для люлечных переправ

§ 139. При внешнем осмотре к лебедке предъявляются следующие требования.

1. Лебедка при установке ее на ровную поверхность не должна иметь качки.

2. Вращение осей в неподвижных подшипниках, а также вращение подвижных деталей на неподвижных осях должно быть свободным, без заеданий. Осевой люфт ходового винта, оси барабана и оси рукоятки не должен быть более 1 мм.

3. Пружины прижимного ролика и собачки храповика не должны иметь остаточных деформаций при растяжении в пределах рабочего хода.

4. При вращении барабана собачка не должна произвольно выходить из зацепления с храповым колесом.

5. Рукоятка лебедки при затянутом клине должна сидеть на оси без люфта.

6. На концах троса должны быть заделаны петли: с одной стороны — для крепления троса к барабану лебедки, с другой — для подвешивания приборов. Петли должны выдерживать нагрузку не менее 200 кг. В местах заделки петель на поверхность не должны выходить концы проволок.

7. Трос, намотанный на барабан под натяжением, не должен иметь изломов и обрывов проволок.

8. Все винты, гайки и болты должны быть затянуты плотно. Не должно быть срывов шлицов и ниток резьбы и вмятин на гранях гаек.

9. Лебедка должна обеспечивать грузоподъемность до 100 кг, причем усилие, прилагаемое к рукоятке, не должно превышать 8 кг.

10. Гальваническое покрытие деталей лебедки должно быть ровным, прочным, без вздутий, отслоений и других дефектов.

11. Лакокрасочные покрытия должны быть ровными, не должны отслаиваться и иметь пузырей, трещин, морщин и других дефектов.

§ 140. В комплект лебедки (ГР-65) входят:

- | | |
|--|--------|
| 1) лебедка в сборе | 1 экз. |
| 2) ключ гаечный разводной № 2 | 1 шт. |
| 3) отвертка с лезвием 7 мм | 1 „ |
| 4) шприц штоковый для смазки | 1 „ |
| 5) описание-инструкция по эксплуатации | 1 экз. |

Проверка счетчика

§ 141. Проверка счетчика заключается:

- 1) в испытании надежности работы счетного механизма;
- 2) в проверке работы сбрасывающего механизма;

3) в определении погрешности показаний счетчика.

Испытание надежности работы счетного механизма производится на стенде и имеет целью проверку плавности срабатывания и надежности зацепления шестерен дисков. Счетчик укрепляется на стенде и соединяется с редуктором. При вращении оси редуктора со скоростью около 60 оборотов в минуту зацепление шестерен счетчика должно обеспечивать плавную работу механизма счетчика, без заеданий и рывков, причем цифры счетчика должны устанавливаться по оси смотрового окна, за исключением диска с сантиметровыми делениями, который может останавливаться в любом положении. Разброс цифр всех разрядов при сбросе на нуль относительно оси смотрового окна не должен превышать ± 1 мм.

Испытание надежности работы счетчика на стенде ведется непрерывно в течение 10 мин. При нажатии рукой рычага сброса механизма должен произойти во время медленного вращения оси счетчика одновременный сброс цифр на нуль всех разрядов. Не рекомендуется включать счетчик на ходу барабана лебедки.

§ 142. Определение погрешности показаний счетчика, укрепленного на лебедке, производится только в том случае, когда на барабане лебедки навит трос нестандартный, т. е. имеющий толщину больше или меньше, чем предусмотрено чертежом. В этом случае проверка счетчика заключается в сравнении его показаний с действительной длиной вытравленного троса.

Проверку счетчика лебедки удобно производить в лестничной клетке 4—5-этажного дома, вытравливая трос с лебедки в пролет. Рулетка подвешивается за кольцо так, чтобы она находилась рядом с вытравляемым тросом. К рулетке подвешивается груз 2 кг, а к тросу — 5 кг.

Проверка производится в следующей последовательности. В начальном положении весь трос должен быть тщательно навит на барабан, виток к витку, под натяжением 5 кг. Затем вытравливается приблизительно 0,5—1,0 м троса и на трос надевается метка-визир с зажимом так, чтобы он находился точно против какого-либо целого дециметрового деления рулетки. Счетчик сбрасывается на 0000 и записывается отсчет по рулетке против метки визира. Далее трос осторожно вытравливается до тех пор, когда счетчик покажет точно 0500. При этом положении счетчика делается второй отсчет по рулетке против метки-визира. Далее осторожно вытравливают трос до тех пор, когда счетчик покажет точно 1000, и при этом положении делают третий отсчет по рулетке против той же метки-визира.

Затем производят действия в том же порядке, как описано выше, до тех пор, пока не будут получены отсчеты по счетчику

1500 и 2000 для лебедок «Нева», «Луга» и ГР-36, и 1500, 2000, 2500 и 3000 для лебедки ГР-65 для люлечных переправ.

Если не представляется возможным организовать поверку в лестничной клетке, то она может быть выполнена на ровной горизонтальной площадке длиной около 30 м. На площадке необходимо устроить помост на козлах шириной в одну доску, на котором можно было бы уложить рядом рулетку и трос, вытравливаемый с лебедки.

Рулетка закрепляется на помосте под натяжением в 5 кг. Лебедка закрепляется у края помоста так, чтобы трос, сбегаящий с вьюшки, лежал на помосте ровно. Трос должен находиться в натянутом состоянии, что может быть обеспечено натягиванием его с помощью второй лебедки, установленной на другом краю помоста, на ручке которой, перед тем как сделать отсчеты по рулетке, подвешивается груз 5 кг. В остальном поверка на площадке производится аналогично поверке в лестничной клетке.

Для суждения о пригодности счетчика с данным нестандартным тросом необходимо вычислить последовательные разности отсчетов по рулетке и счетчику и сравнить их соответственно, т. е. из второго отсчета по рулетке вычесть первый и сравнить его с разностью 0500—0000; далее из третьего отсчета по рулетке вычесть второй и сравнить его с разностью 1000—0500 и т. д.

Если в результате указанного выше сравнения для лебедок «Нева» и «Луга» для 5-метровых участков троса, отсчитанных по счетчику и измеренных рулеткой, оказалось, что эти длины отличаются более чем на 0,01 м, а длина всего троса по счетчику отличается от действительной более чем на 0,03 м, для лебедок ГР-36 и ГР-65 — на 0,02 м для 5-метровых участков и на 0,06 м на всю длину троса, то на лебедку выдается свидетельство о поверке, в котором указывается: 1) толщина троса, который навит на барабан лебедки, и 2) поправки к отсчетам по счетчику, действительные для указанного троса.

Поверка электрической цепи лебедок

§ 143. Для поверки электрической цепи сигнализации лебедок «Нева», «Луга» и ГР-36 к клеммам на корпусе вьюшки лебедки подключают лампочку карманного фонаря или электрический звонок последовательно с батареей или аккумулятором в 4 в. Оголенным концом токопроводящей жилы касаются корпуса лебедки, стрелы или ролика. В момент соприкосновения оголенного конца жилы с корпусом лебедки лампочка или звонок должны дать сигнал.

Если при разомкнутой цепи (конец токоведущей жилы — корпус) получается сигнал, то, следовательно, токопроводящий

трос имеет замыкание между оплеткой (стальными проволоками) и токоведущей жилой и поэтому должен быть забракован. При замкнутой цепи (конец токоведущей жилы — корпус) сигнал должен получаться как при неподвижном барабане, так и при вращении его вокруг оси, причем в этом случае подаваемый сигнал должен быть непрерывным. Прерывистые сигналы свидетельствуют о плохом контакте между щеткой и коллекторным кольцом.

Клеймение

§ 144. На лебедках, признанных годными для эксплуатации на гидрометеорологических станциях, ставится клеймо бюро проверки. Клеймо ставится на передней стороне корпуса счетчика и на станине лебедки в месте, предусмотренном чертежом.

ГЛАВА VII

ПОВЕРКА ЭЛЕКТРОТЕРМОМЕТРОВ

Сроки и состав поверки

§ 145. Электротермометры: микроэлектротермометр (ГР-51) и электротермометр (ГР-41), поверяются в бюро поверки после изготовления (при выпуске из производства), а также после ремонта.

Электротермометры, находящиеся в эксплуатации на гидрометеорологических станциях и постах, подвергаются периодической перепроверке один раз в год.

§ 146. Поверка (тарирование) электротермометров состоит из: 1) внешнего осмотра, 2) поверки на герметичность датчика и кабеля, 3) поверки на инерционность, 4) поверки при температуре 0°C и 5) поверки по всей шкале при положительных и отрицательных температурах.

Поверочное оборудование

§ 147. Для производства поверки (тарирования) электротермометров необходимо следующее оборудование:

1. а) Ртутный образцовый термометр I разряда (палочный) с ценой наименьшего деления $0,01^{\circ}\text{C}$ и погрешностью не более $\pm 0,03^{\circ}\text{C}$. Номинальные значения шкалы термометра должны быть от $-0,5$ до $+1,8^{\circ}\text{C}$.

б) Ртутный образцовый термометр II разряда с ценой наименьшего деления $0,05^{\circ}\text{C}$ и погрешностью не более $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$. Номинальные значения шкалы термометра должны быть от $-1,5$ до $+36^{\circ}\text{C}$.

Образцовые ртутные термометры¹ должны иметь свидетель-

¹ Требования к образцовым ртутным термометрам изложены в Инструкции по поверке стеклянных жидкостных термометров, вып. 159—60.

ства о поверке, выданные соответствующими поверочными учреждениями Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при СМ СССР.

2. Термостат с сосудом (рис. 58) для поверки в нулевой точке или прибор тройной точки воды.

Сосуд в термостате, обложенный со всех сторон плотно утрамбованным, смоченным водой снегом, обеспечивает наиболее стабильное поддержание температуры 0°C .

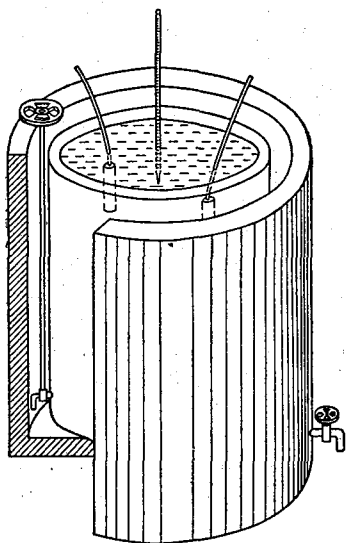


Рис. 58. Термостат с сосудом для поверки электротермометров при 0° .

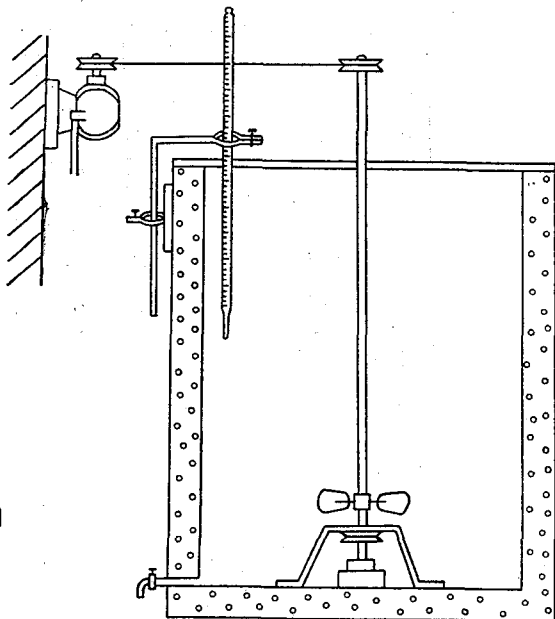


Рис. 59. Установка для поверки электротермометра по всей шкале.

Термостат и сосуд должны иметь краны для периодического слива воды.

3. Термостат водяной, оборудованный электромеханическим устройством, обеспечивающим интенсивное перемешивание в нем воды (рис. 59). Он представляет собой двустенный металлический сосуд цилиндрической формы высотой около 0,5 м; наружный диаметр его 0,4 м, внутренний 0,35, внутренняя высота (глубина) 0,45 м. Пространство между внутренними и внешними стенками термостата заполнено теплоизоляционным материалом: стеклянной ватой, пробкой и т. п.

4. Лупа телескопическая монокулярная (ТЛМ) или простая лупа диаметром не менее 3—4 см.

ОПИСАНИЕ МИКРОЭЛЕКТРОТЕРМОМЕТРА (ГР-51)

§ 148. Микроэлектротермометр (рис. 60) служит для дистанционного измерения температуры воды в верхнем 10-метровом слое воды в водоемах и водотоках в пределах от $-0,2$ до $+1,6^{\circ}\text{C}$. Точность шкального отсчета температуры воды $0,01^{\circ}$.

Принцип действия прибора основан на измерении электрического сопротивления медного проводника, зависящего от изменения температуры окружающей среды.

Прибор представляет собой равновесный электроизмерительный мост с круговым реохордом. Индикатором баланса плеч моста служат телефонные наушники. Затухание тона звуковой частоты в наушниках при измерениях является критерием баланса плеч моста, руководствуясь которым, снимают отсчет по шкале, выполненной в условных единицах.

Датчик прибора (рис. 61) содержит два сопротивления R_1 и R_2 , являющихся плечами моста и заключенных в тонкостенный металлический кожух цилиндрической формы. Оба

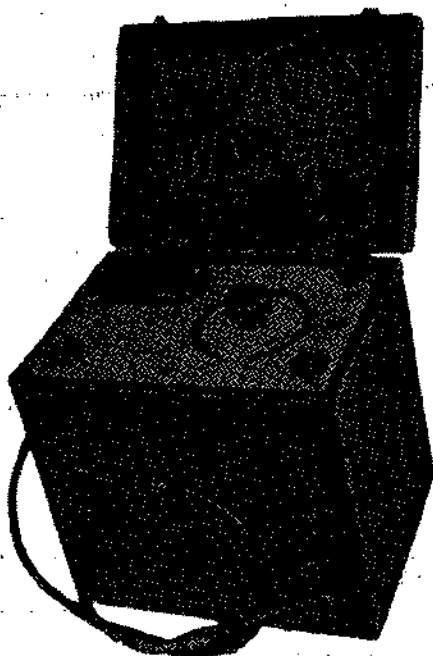


Рис. 60. Микроэлектротермометр (ГР-51).

сопротивления электрически изолированы от корпуса, но обладают хорошей теплопередачей к нему. Термочувствительное сопротивление R_1 , выполненное из медной эмалированной проволоки диаметром $0,1\text{ мм}$, намотано бифилярно в один слой соленоидом без каркаса. Электрическое сопротивление R_2 выполнено аналогично из марганцевой эмалированной проволоки диаметром $0,1\text{ мм}$. Датчик прибора соединяется трехжильным кабелем типа РГПШ длиной 12 м с приемной частью. Металлический кожух датчика плотно насажен на разрезную муфту, обжимающую кабель. Место соединения кожуха датчика с кабелем закрыто для гидроизоляции резиновой манжетой.

Питание прибора осуществляется постоянным током напряжением $1,5\text{ в}$ (от двух гальванических элементов типа «Са-турн»).

Микроэлектротермометр размещен в деревянном корпусе. Все детали измерительной части расположены на общей панели. Электрический монтаж схемы прибора выполнен с нижней стороны панели. С верхней стороны панели находятся следующие детали прибора:

- 1) крышка, закрывающая источники питания;
- 2) кнопка включения источников питания (слева);
- 3) рукоятка кругового реохорда с указателем;

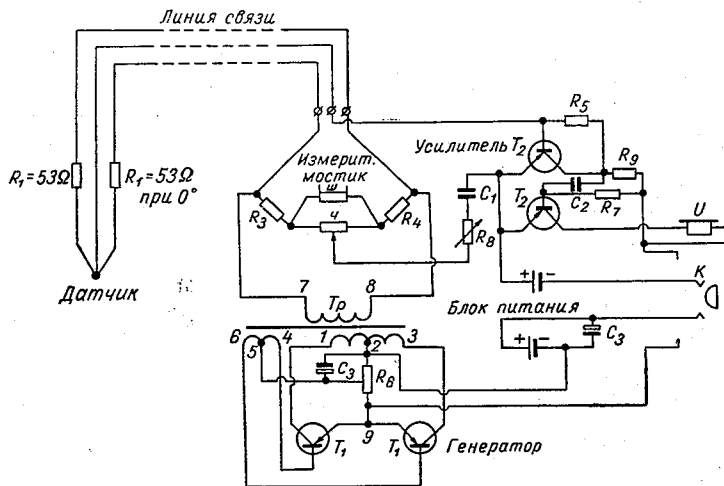


Рис. 61. Электрическая схема микроэлектротермометра (ГР-51).

4) шкала реохорда с делениями от 0 до 180. Каждое малое деление шкалы реохорда соответствует примерно $0,01^{\circ}\text{C}$. Точное значение цены деления шкалы реохорда определяется тарированием прибора;

5) кнопка подсвета шкалы прибора, служащая для удобства снятия отсчета при работе в темное время суток;

6) гнезда для подключения наушников.

Корпус прибора сверху закрывается откидной крышкой. На дне корпуса прибора расположен барабан, на котором намотан кабель дистанционной линии связи. Барабан с кабелем закрывается съемной коробкой, образующей общий корпус прибора.

§ 149. В комплект микроэлектротермометра входят:

- 1) измерительная часть с датчиком и источниками питания (два гальванических элемента типа 1,6 ФМЦ-У-3,2) 1 компл.
- 2) телефонные наушники ТОН-1 1 „
- 3) зажим для крепления датчика к несущему тросу 1 шт.

Внешний осмотр

§ 152. При внешнем осмотре микроэлектротермометра (ГР-51) и электротермометра (ГР-41) предъявляются следующие требования.

1. Откидная крышка и съемная коробка в закрытом состоянии должны плотно прилегать к корпусу прибора.

2. Органическое стекло над шкалой прибора должно быть целым, прозрачным, ровным, без пузырей, и прочно укреплено.

3. Движок реохорда должен легко, без заеданий, перемещаться по струне.

4. Стрелка движка реохорда не должна иметь эксцентриситета и должна перемещаться в плоскости шкалы, не касаясь стекла.

5. Деления шкалы реохорда должны быть четкими, не иметь разрывов и утолщений и направлены к центру по радиусу.

6. Кнопки питания прибора и освещения шкалы должны работать безотказно.

7. Искусственное освещение шкалы реохорда должно обеспечивать возможность отсчета делений шкалы в темное время, суток.

8. Места пайки проводов электрической схемы должны быть прочными и покрыты цветным нитролаком.

9. Гальваническое покрытие деталей должно быть ровным, прочным, без отслоений.

10. Гальванические элементы не должны самопроизвольно перемещаться в своих гнездах при вращении барабана и переноске прибора.

11. Шлицы винтов, резьба винтов и гаек, кромки гаек и других деталей не должны иметь срывов, забоин и других дефектов, снижающих прочность крепления и ухудшающих внешний вид прибора.

12. Окраска корпуса и других деталей прибора должна быть ровной, прочной, без вздутий и других дефектов.

13. Датчик прибора не должен иметь вмятин; резиновая манжета, закрывающая место стыка кожуха с кабелем, должна быть ровной, без трещин, и плотно закрывать место стыка.

Проверка на герметичность и инерционность датчика и кабеля

§ 153. 1. Проверка на герметичность датчика и кабеля производится мегером при напряжении 100 в путем измерения сопротивления изоляции между токоведущими жилами кабеля и наружной оболочкой датчика прибора. После измерения датчик с кабелем погружается в воду, и через 24 часа, не извлекая кабель из воды, производится измерение сопротивления изоля-

ции жил кабеля относительно воды. Сопротивление изоляции при этом должно быть не менее 10 мегом.

2. Инерционность датчика проверяется следующим образом: датчик нагревается до комнатной температуры, но не менее чем на 15°C , затем погружается в тающий снег и выдерживается в нем 5 мин. Через 5 мин. производится отсчет температуры по шкале термометра, при этом термометр должен показывать 0°C . Диапазон замирания фона звуковой частоты или минимальная интенсивность звука в наушниках при этом не должны превышать ± 1 деления шкалы. Через одну минуту производится повторное измерение при неизменном положении датчика. Результат отсчета должен быть прежним, т. е. 0°C .

Поверка (тарирование) электротермометров

§ 154. Поверка электротермометров производится после того, как они прошли внешний осмотр и признаны исправными.

Поверка микроэлектротермометров (ГР-51) производится примерно при следующих значениях температуры: $-0,2$; $-0,1$; 0 ; $+0,2$; $+0,6$; $+1,0$; $+1,4$; $+1,6^{\circ}\text{C}$, а электротермометров ГР-41 — при -1 ; 0 ; $+5$; $+10$; $+15$; $+20$; $+25$; $+30$; $+35^{\circ}\text{C}$.

Поверка (тарирование) электротермометров при 0°C ¹

§ 155. Для поверки электротермометров при 0°C перед началом работы термостат и сосуд, в которых будут тарироваться термометры, должны быть вымыты чистой водой, а перед началом работы со снегом поверитель должен вымыть руки с мылом.

Термостат с сосудом устанавливают на столе так, чтобы при производстве работ было достаточно хорошее освещение и свободный доступ к нему поверителя.

Сосуд наполняется до краев чистым снегом или мелко настроганным чистым пресноводным льдом, предварительно обильно смоченным чистой пресной (лучше дистиллированной) водой, который плотно утрамбовывается деревянной лопаткой. Это делается для того, чтобы в снегу не оставался воздух, через который может проникнуть тепло. Чтобы предохранить сосуд со снегом от влияния тепла окружающей среды, его помещают в термостат и со всех сторон обкладывают снегом или строганным льдом, также смоченным водой.

Термостат с сосудом с приготовленным льдом (снегом) ставят на такой высоте, чтобы точка 0° у поставленного в сосуд образцового термометра находилась на уровне глаз поверителя.

¹ Поверка положения нулевой точки осуществляется в соответствии с Инструкцией 159-60 по поверке стеклянных жидкостных термометров.

Перед поверкой электротермометров датчики их и образцовый термометр должны быть тщательно вымыты, но без применения мыла.

Подготовленные датчики электротермометров устанавливаются в снег так, чтобы расстояние между ними, а также от стенок сосуда составляло не менее 6 см, и по возможности на одной глубине с резервуаром образцового ртутного термометра.

Образцовый термометр устанавливается в сосуд на такую глубину, чтобы точка 0° на его шкале находилась у самой поверхности снега. Для того чтобы при установке не разбить образцовый термометр, деревянной палочкой несколько меньшего диаметра, чем у термометра, предварительно пробивают в снегу лунку.

После того как все датчики электротермометров вставлены в снег, их выдерживают в снегу 10—15 мин. Убедившись в том, что образцовый термометр показывает температуру снега 0°C , вращением ручки реохорда и с помощью телефонных наушников определяют положение указателя (стрелки) на шкале прибора. Затем снимают отсчеты по шкале с точностью одного наименьшего деления у микроэлектротермометров (ГР-51) и до 0,5 цены деления у электротермометров (ГР-41) и записывают их в рабочий журнал (приложения 22 и 23). Отсчеты по шкалам электротермометров и образцовому термометру при 0°C во избежание ошибок производятся поочередно двумя поверителями.

Тарирование микроэлектротермометров (ГР-51) по всей шкале

§ 156. Тарирование микроэлектротермометров по всей шкале производится в водяном термостате (см. рис. 59).

Тарирование производится в следующем порядке.

а) Термостат тщательно промывают и наполняют холодной водой. Затем с помощью специального зажима устанавливают в него образцовый термометр, который погружается в воду на такую глубину, чтобы столбик ртути при соответствующем значении температуры выступал из воды как можно меньше.

Охлаждение воды в термостате можно производить снегом и холодной водой, а нагревание — электронагревателем или добавлением теплой воды.

б) Тарирование рекомендуется начинать с отрицательных температур. Для этого в термостат кладут чистую поваренную соль в количестве 0,2—0,3 кг и создают интенсивное перемешивание воды. После того как соль полностью растворится, воду в термостате охлаждают снегом, подкладывая его небольшими порциями до тех пор, пока температура воды не будет равна примерно $-0,2^{\circ}$. Если температура воды в термостате при добавке снега перестанет понижаться, в термостат необходимо

добавить поваренной соли. Когда вода в термостате примет температуру $-0,22$, $-0,23^\circ$, в него осторожно погружают датчики микроэлектротермометров. Датчики погружают на такую глубину, чтобы конец провода, присоединенный к каждому датчику, находился на 5—6 см в воде. Плавающие на поверхности воды кусочки льда (снега) из термостата удаляют.

Интенсивным перемешиванием температуру воды доводят до $-0,2^\circ$, с точностью $\pm 0,01^\circ$. При этой температуре датчики микроэлектротермометров выдерживаются 10—15 мин. Во время выдержки датчиков необходимо следить за температурой воды по образцовому термометру и постепенно приближать температуру воды к $-0,2^\circ$. Мениск столбика ртути образцового термометра должен точно установиться посредине штриха $-0,2^\circ$.

Требуемая температура воды в термостате сравнительно легко поддерживается путем добавления небольшими порциями теплой воды или снега, смотря по тому — выше или ниже $-0,2^\circ$ С температура воды в термостате.

При добавлении теплой или горячей воды необходимо соблюдать достаточную осторожность, чтобы она не попадала на образцовый и тарируемые термометры.

Доведя температуру воды в термостате до $-0,2^\circ$ (по образцовому термометру), без промедления по затуханию звуковой частоты определяют положение указателя реохорда на шкале каждого микроэлектротермометра, а затем снимают отсчеты по шкале. Результаты отсчетов как по тарируемым термометрам, так и по образцовому записываются в рабочий журнал (приложение 22). Показания образцового термометра снимаются с точностью по деления шкалы, т. е. $0,005^\circ$, а показания тарируемых термометров — с точностью одного наименьшего деления шкалы.

Снятие отсчетов по образцовому термометру, как и во всех последующих случаях, производят с помощью лупы, которую следует держать так, чтобы поверяемая отметка была в центре лупы. Глаз наблюдателя должен находиться на уровне горизонтальной касательной к вершине мениска, а штрих шкалы в месте отсчета был видим прямолинейным. При неправильном положении глаза штрих будет казаться выпуклым книзу или вверх.

После того как все отсчеты будут произведены и записаны в рабочий журнал, температуру воды в термостате снова доводят до $-0,2^\circ$, с точностью $\pm 0,01^\circ$, для повторного тарирования на этой точке. Повторное и третье тарирования на каждой точке производятся с соблюдением тех же правил, как и первая. Отсчеты наблюдателями ведутся в порядке, указанном в § 155.

в) Тарирование микроэлектротермометров при положительных температурах целесообразно производить снизу вверх, т. е. начинать ее с температуры $+0,2^\circ$ и заканчивать $+1,6^\circ$. Перед

тарировкой подсоленную воду из термостата выливают и последний тщательно споласкивают. Устанавливают образцовый термометр, затем термостат наполняют чистой холодной водой и доводят температуру воды до требуемой. Получение нужной температуры в термостате достигается добавлением снега в воду и интенсивным перемешиванием последней.

В дальнейшем все операции по тарированию ведут так же, как и при тарировании при минусовых температурах.

Поверка электротермометров (ГР-41) по всей шкале

§ 157. Поверка электротермометров по всей шкале производится в том же порядке, что и тарирование микроэлектротермометров (см. § 156).

а) Поверку начинают с отрицательных температур. Для этого температуру воды в термостате доводят до $-1,1^{\circ}\text{C}$ с помощью охлаждения соленой воды чистым снегом или строганным льдом. Затем в термостат погружают датчики электротермометров. Плавающие на поверхности воды кусочки льда (снега) из термостата удаляют.

б) Интенсивным перемешиванием температуру воды доводят до $-1,0^{\circ}$, с точностью $\pm 0,05^{\circ}\text{C}$. При этой температуре датчики электротермометров выдерживают 10—15 мин. В это время необходимо следить за температурой воды по образцовому термометру и постепенно приближать ее к $-1,0^{\circ}\text{C}$. Мениск столбика ртути образцового термометра должен точно установиться посередине штриха $-1,0^{\circ}\text{C}$. Снятие отсчетов по образцовому термометру производится, как указано в § 156.

Требуемая температура воды в термостате поддерживается путем добавления небольшими порциями теплой воды или снега, смотря по тому — выше или ниже $-1,0^{\circ}\text{C}$ температура воды в термостате.

Доведя температуру воды в термостате до $-1,0^{\circ}\text{C}$ (по образцовому термометру), без промедления по затуханию звуковой частоты определяют положение указателя реохорда на шкале электротермометра. Определив положение указателя для всех поверяемых электротермометров, снимают отсчеты по шкале. Результаты отсчетов как по поверяемым термометрам, так и по образцовому записывают в рабочий журнал (приложение 23). Показания образцового термометра снимают при помощи лупы с точностью $0,025^{\circ}\text{C}$, а показания поверяемых термометров — с точностью 0,5 цены деления шкалы.

После того как все отсчеты будут произведены и записаны в журнал результатов поверки, температуру воды в термостате снова доводят до $-1,0^{\circ}\text{C}$ для повторной поверки на этой точке. Повторная и третья поверки на каждой точке производятся

с соблюдением тех же правил, как и первая. Отсчеты наблюдателями ведутся в порядке, указанном в § 155.

в) Поверку электротермометров при положительных температурах рекомендуется производить снизу вверх, т. е. начинать ее с температуры $+5^{\circ}\text{C}$ и заканчивать при $+35^{\circ}\text{C}$. Перед операцией поверки подсоленную воду выливают из термостата и последний тщательно споласкивают. Устанавливают образцовый термометр. Затем термостат наполняют чистой холодной водой и доводят температуру воды до требуемой. Получение нужной температуры воды в термостате достигается добавлением теплой воды или снега.

В дальнейшем все операции по поверке и снятию отсчетов с образцовых термометров производят так же, как и при поверке при минусовых температурах.

Составление свидетельства и тарифовочной таблицы на микроэлектротермометр (ГР-51)

§ 158. Свидетельство о тарировании микроэлектротермометра представляет собой график зависимости между температурой среды и соответствующим числом делений шкалы прибора.

Исходным материалом для составления свидетельства являются наблюдаемые данные при тарировании, которые должны быть соответствующим образом обработаны, а именно: подсчитывается среднее арифметическое из всех отсчетов для каждой протарированной точки, вводится поправка на показания образцового термометра, т. е. находится истинное значение температуры воды в термостате.

Поправки образцового термометра алгебраически прибавляются к его показаниям.

Следует иметь в виду, что к образцовым ртутным термометрам I разряда предъявляются особые требования, которые подробно изложены в Инструкции по поверке стеклянных жидкостных термометров, в частности:

1) погрешности образцовых термометров I разряда в пределах измерения от 0 до $+60^{\circ}$ и цены деления $0,01^{\circ}$ не должны превышать $\pm 0,03^{\circ}\text{C}$, для цены деления $0,05^{\circ}$ погрешности не должны превышать $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$;

2) разность поправок на калибр в двух смежных точках, отличающихся на $0,5^{\circ}$, не должна превышать $0,007^{\circ}$. Величина поправки на калибр не должна превышать $\pm 0,01^{\circ}$;

3) числовые значения поправок должны изменяться по шкале термометра плавно, т. е. на 1° не превышать $0,02^{\circ}$;

4) образцовые термометры с ценой деления $0,01^{\circ}\text{C}$, обнаруживающие расхождения показаний с данными предыдущей поверки, превышающие $0,01^{\circ}$, а термометры II разряда с ценой деления $0,05^{\circ}\text{C}$, имеющие расхождения показаний с данными предыдущей поверки, превышающие $0,02^{\circ}$, направляются для повторной поверки в поверявшие их органы Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при СМ СССР;

5) образцовые термометры подлежат государственной поверке один раз в четыре года.

После обработки данных тарирования на термометры, удовлетворяющие допускам, на специальном бланке (образец которого показан в приложении 24) оформляется свидетельство о тарировании.

Свидетельство о тарировании содержит график $t^{\circ} = f(n)$. При построении графика точки (t°, n) рекомендуется наносить остроотточенным карандашом и оконтуривать их кружками.

По точкам (t°, n) при помощи прозрачной линейки проводится тонкая линия, сначала остроотточенным карандашом, а потом, когда убедятся в правильности ее начертания и достаточной точности тарирования, она закрепляется черной тушью. Правильным начертанием графика $t^{\circ} = f(n)$ считается такое, когда обосновывающие точки (t°, n) отклоняются равномерно в обе стороны от линии, прочерченной по линейке. График считается достаточно точным, если все точки лежат в пределах полосы шириной $0,01^{\circ}$.

Если тарировочный график не удовлетворяет указанным выше условиям точности, то микроэлектротермометр должен быть протарирован вновь на тех точках температуры, которые отклонились от графика свыше нормы.

Составление тарировочной таблицы

§ 159. Тарировочным графиком микроэлектротермометра можно пользоваться непосредственно, т. е. для каждого найденного значения числа делений по шкале прибора с графика можно снимать соответствующие значения температуры воды с точностью до $0,01^{\circ}$.

При работе микроэлектротермометром в полевых условиях практически более удобно пользоваться для перевода значений n в значения t° не графиком, а тарировочной таблицей, содержащей заранее вычисленные по графику свидетельства t° и n .

Тарировочная таблица составляется по форме, приведенной в приложении 25.

Составление тарировочной таблицы заключается в определении и снятии с графика опорных значений t° и в вычислении промежуточных (между опорными) значений t° для всех указанных в таблице значений n . Так как тарировочный график выражен прямой линией, то для него находится два опорных значения t° — в начале графика и в конце. Промежуточные между опорными точками значения t° вычисляются по способу интерполяции.

В качестве нижней опорной точки для удобства вычислений рекомендуется назначать точку, образованную пересечением прямой графика с осью абсцисс, после чего тщательно определяются значения t° и n для этих точек и вычисляется среднее

приращение температуры Δt° , соответствующее приращению числа делений n на одно деление шкалы, по формуле

$$\Delta t^\circ = \frac{t_{\text{в}}^\circ - t_{\text{н}}^\circ}{n_{\text{в}} - n_{\text{н}}},$$

где $t_{\text{в}}^\circ$, $n_{\text{в}}$ — координаты верхней опорной точки, $t_{\text{н}}^\circ$, $n_{\text{н}}$ — координаты нижней опорной точки; Δt° вычисляется с точностью до 0,00001. Первое значение t_1° для прямой принимается таким, каким оно получилось для нижней опорной точки. Следующие значения t° (для каждого деления шкалы) получаются последовательным суммированием: $t_1^\circ = t_{\text{н}}^\circ$; $t_2^\circ = t_1^\circ + \Delta t^\circ$; $t_3^\circ = t_2^\circ + \Delta t^\circ$ и т. д.

Окончательные значения t° округляются до двух знаков после запятой. Вычисленные значения t° поверяются на выборку по графику через 20 делений шкалы.

Заполнение таблицы производится следующим образом: в первом столбце таблицы через каждые 10 делений в возрастающем порядке записывают n_{10} , а единицы n указываются в подзаголовке таблицы. Значения t° с точностью двух знаков после запятой вписываются в таблицу для каждого деления шкалы на соответствующем пересечении горизонтальных строк и вертикальных столбцов таблицы. Значениям t° , вычисленным для прямой, лежащей ниже оси абсцисс, приписывают знак минус.

§ 160. Свидетельство о тарировании на микроэлектротермометр выдается в том случае, если прибор вполне исправен и пригоден для измерения температуры воды с точностью $\pm 0,01^\circ\text{C}$ в диапазоне всей шкалы прибора.

Свидетельство о тарировании составляется в одном экземпляре по образцу, приведенному в приложении 24.

Тарировочная таблица печатается в двух экземплярах. Первый экземпляр прикладывается к свидетельству, а второй остается в бюро поверки.

Выдача свидетельства о тарировании должна быть отмечена в журнале регистрации поверок приборов.

Рабочий журнал результатов тарирования микроэлектротермометров и копия тарировочной таблицы должны храниться в архиве бюро поверки. Сроки хранения этих документов определяются особой инструкцией.

Составление свидетельства о поверке на электротермометр (ГР-41)

§ 161. Для составления свидетельства результаты поверки должны быть соответствующим образом обработаны.

Обработка заключается в вычислении поправок для всех поверенных точек. Для точки 0° поправкой является среднее

арифметическое из всех отсчетов по термометру при 0° , взятое с обратным знаком. При осреднении сомнительные отсчеты во внимание не принимаются. Для вычисления поправок при отрицательных и положительных температурах подсчитывается среднее арифметическое из всех отсчетов поверенной точки, затем вводится поправка на показания образцового термометра, т. е. находится действительная температура воды в термостате. После этого из исправленного показания образцового термометра вычитается среднее значение отсчета поверяемого термометра. Разность показаний между образцовым и поверяемым термометрами дает поправки к поверяемому термометру.

Все записи в журнале результатов поверки должны быть сделаны чернилами, без помарок и подчисток. На основании данных журнала результатов поверки на электротермометр, удовлетворяющий всем требованиям технических условий и точностям, составляют свидетельство о поверке (приложение 26).

Поправки для всех поверенных точек электротермометра выписываются в свидетельство с точностью $0,05^{\circ}$.

Выдача свидетельства о поверке должна быть отмечена в журнале регистрации поверок приборов.

На поверенные электротермометры, не удовлетворяющие требованиям, предусмотренным в технических условиях, свидетельства о поверке не составляются, и приборы направляются в мастерскую для доводки.

ГЛАВА VIII

ПОВЕРКА МАКСИМАЛЬНО-МИНИМАЛЬНОЙ ВОЛНОМЕРНОЙ ВЕХИ (ГР-24)

Сроки и состав поверки

§ 162. Максимально-минимальная вежа поверяется в бюро поверки после изготовления (при выпуске из производства), а также после ремонта.

Вежа, находящаяся в эксплуатации на озерной станции или обсерватории, периодически не реже одного раза в три года осматривается и поверяется представителем бюро поверки УГМС. Кроме того, перед каждой установкой в водоеме и после снятия по окончании навигации вежа подвергается поверке на исправность и надежность действия. Эта поверка осуществляется инженером или начальником станции (обсерватории) с составлением соответствующего акта, который хранится в делах станции (обсерватории).

§ 163. Поверка волномерной вежи состоит из:

- 1) внешнего осмотра,
- 2) поверки точности нанесения делений на направляющей штанге,
- 3) поверки сходимости отсчетов по шкале направляющей штанги и по лимбу при различных положениях поплавка на штанге.

Поверочное оборудование

§ 164. Для производства поверок максимально-минимальной вежи необходимо следующее оборудование:

- 1) приспособление в виде двух деревянных подставок, обеспечивающее: а) горизонтальное положение вежи без прогиба штанги, б) свободное перемещение поплавка вдоль направляющей штанги и в) удобство снятия отсчета со штанги и лимба при любом положении поплавка;

2) рулетка образцовая металлическая длиной 10 или 20 м (см. § 3).

ОПИСАНИЕ МАКСИМАЛЬНО-МИНИМАЛЬНОЙ ВОЛНОМЕРНОЙ ВЕХИ

§ 165. Волномерная вежа (рис. 64) состоит из направляющей штанги 1 с поплавком 2, затопляемого бую 3 и груза-якоря 4 с тросом 5.

Направляющая штанга представляет собой трубу длиной 4,5 м и диаметром 50 мм. На обоих концах штанги установлены кронштейны — верхний и нижний. Над втулкой верхнего кронштейна приварены две щеки с установленным между ними роликом, служащим для перекидки троса, выходящего из трубы. Кронштейны имеют три выступа с отверстиями, в которые заделаны концы направляющих тросов (растяжек) 6.

У нижнего кронштейна направляющие растяжки закреплены карабинами 7. К верхнему кронштейну они крепятся при помощи талрепов 8. На поверхности направляющей штанги закреплен металлический пруток диаметром 8 мм. Пруток расположен по винтовой линии так, что на длине 4,5 м делает поворот на 300° . На штангу надет кольцевой поплавок диаметром 240 мм, имеющий по краям три направляющие втулки, в которые проходят натянутые между верхним и нижним кронштей-

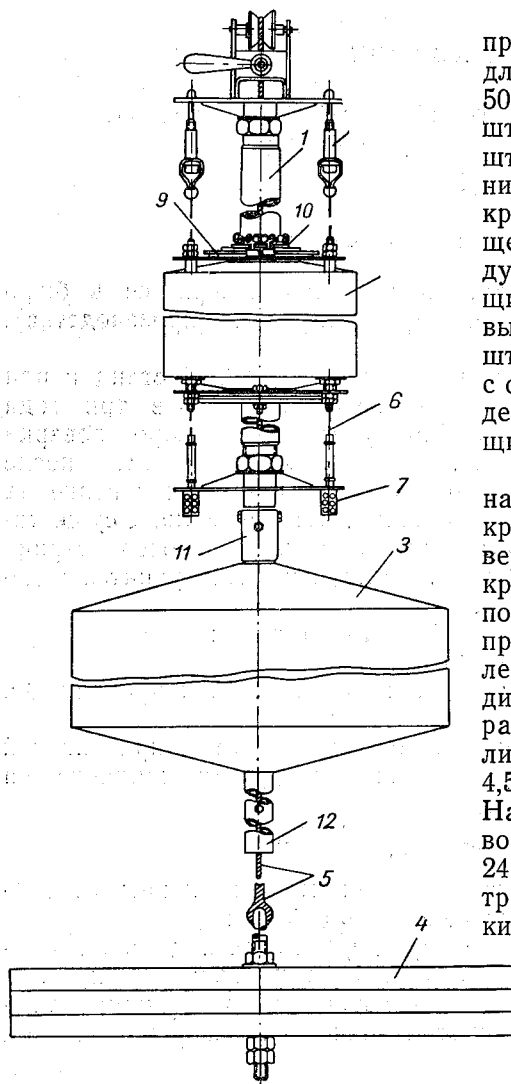


Рис. 64. Максимально-минимальная волномерная вежа (ГР-24).

нами штанги направляющие тросы (растяжки). На верхней части поплавок закреплен лимб 9 с равноделенной шкалой. Над шкалой лимба установлен металлический движок 10, соединенный с прутком, закрепленным на направляющей штанге. При перемещении поплавок вдоль штанги движок может вращаться по окружности лимба в пределах всей шкалы. С обеих сторон движка имеются указки. При перемещении поплавок вдоль штанги от нижнего конца до верхнего на 4,5 м движок поворачивается на 300°, а при перемещении на 10 см — на одно деление шкалы. При подъеме и опускании поплавок на направляющей штанге на лимбе раздвигаются указки, которые фиксируют высоту волны. Направляющая штанга с поплавком устанавливается и закрепляется в верхней части затопляемого буйа при помощи муфты 11 и четырех болтов. Буй представляет собой цилиндрический поплавок диаметром 600 мм, имеющий конусообразный верх и низ. Нижняя часть буйа заканчивается штангой (трубой) длиной 4 м.

Для заглубления вехи в водоеме в нужном высотном положении на направляющей штанге закрепляется специальная лебедка, с помощью которой выбирается трос, идущий от груза (якоря) через трубу буйа в направляющую штангу до ее верхнего конца, и наматывается на лебедку.

Внешний осмотр и комплектация максимально-минимальной волномерной вехи

§ 166. При внешнем осмотре к волномерной вехе ГР-24 предъявляются следующие требования.

1. Поплавок и затопляемый буй должны быть герметичными.
2. Поплавок должен легко, без заеданий, скользить по направляющей штанге. В роликах и направляющих тросах при перемещении поплавок по штанге не должно наблюдаться излишнее трение.

Проверка легкости скольжения поплавок производится в следующем порядке: поддерживая поплавок рукой на весу, протаскивают его по всей длине направляющей штанги. При этом поплавок должен легко, без заеданий, и с одинаковым усилием передвигаться по всей длине штанги. Для обеспечения этого условия кронштейны, на которых закрепляются направляющие тросы, должны быть установлены без перекоса относительно друг друга. Направляющие тросы (растяжки) должны быть строго параллельны направляющей штанге. Натяжение тросов (растяжек) должно быть по возможности одинаковым.

3. Движок должен легко, без заеданий, вращаться в горизонтальной плоскости, следуя за изгибом прутка, закрепленного на поверхности направляющей штанги.

4. Указки должны плавно и легко перемещаться по всей шкале лимба и надежно удерживаться на любом месте шкалы.

5. Цифры и деления на направляющей штанге и на лимбе шкалы должны быть четкими и ясными.

6. Гальваническое покрытие деталей вехи должно быть ровным и прочным, без отслоений.

7. Лакокрасочное покрытие должно быть прочным, лежать ровным слоем, без пузырей и подтеков.

8. Кромки гаек, резьбы и шлицы винтов не должны иметь заусенцев, срывов и других дефектов.

§ 167. В комплект максимально-минимальной волномерной вехи входят:

- | | |
|--|----------|
| 1) направляющая штанга с поплавком | 1 компл. |
| 2) штанга нижняя 4-метровая | 1 шт. |
| 3) направляющий трос-растяжка (запасная) | 3 „ |
| 4) груз-якорь | 3 „ |
| 5) трос диаметром 5 мм | 50 м |
| 6) лебедка съемная | 1 шт. |
| 7) зажим | 1 „ |
| 8) рым | 1 „ |
| 9) гайка М-6 ГОСТ 5912-51 | 2 „ |
| 10) ключ гаечный 12-14 ГОСТ 2839-54 | 1 „ |
| 11) ключ гаечный 50-55 ГОСТ 2839-54 | 1 „ |
| 12) свидетельство ОТК | 1 экз. |
| 13) описание-инструкция по эксплуатации | 1 „ |

Проверка точности нанесения шкалы делений на направляющей штанге вехи

§ 168. Проверка точности нанесения шкалы делений на направляющей штанге заключается в сравнении этой шкалы с образцовой металлической рулеткой.

Проверка производится в следующей последовательности:

1) проверяется общая длина шкалы, т. е. расстояние от нулевого до последнего деления;

2) проверяется последовательно расстояние от нулевого до деления, обозначающего конец первого дециметра; затем от нулевого до деления, обозначающего конец второго дециметра, и т. д. до последнего дециметра.

Точность нанесения шкалы делений на лимбе поплавок обеспечивается изготовлением.

§ 169. Проверки, указанные в § 168, производятся следующим образом.

Проверяемая веха кладется на деревянные подставки, обеспечивающие горизонтальное положение вехи без прогиба штанги.

На проверяемую шкалу направляющей штанги накладывается образцовая рулетка.

После того как образцовая рулетка наложена на шкалу штанги, штрих нулевого деления рулетки совмещают с нулевым

делением поверяемой шкалы. Затем кольцо рулетки с помощью трубки плотно закрепляется на направляющей штанге. Необходимое натяжение развернутой рулетки обеспечивается подвешиванием к ее второму концу груза весом 3—5 кг.

После того как указанное выше совмещение нулевых делений сделано, производится отсчет по рулетке против последнего (конечного) деления поверяемой шкалы. В результате этого выполняется первая поверка из указанных в § 168 — поверка общей длины шкалы.

Если результат этой поверки удовлетворяет допуску ± 5 мм, то, не нарушая совмещенных нулевых штрихов (делений), приступают к следующей поверке, т. е. последовательно отсчитывают по рулетке против делений поверяемой шкалы, соответствующих концу первого дециметра, концу второго дециметра и т. д. до последнего дециметра.

Если результаты поверки дециметровых делений удовлетворяют допуску ± 2 мм, то на этом поверка делений шкалы на направляющей штанге заканчивается. Результаты этой поверки записываются в рабочий журнал произвольной формы.

Поверка сходимости отсчетов по шкале направляющей штанги и по шкале измерительного лимба поплавка

§ 170. Поверка сходимости отсчетов по шкалам направляющей штанги и лимба поплавка производится через каждые 10 см перемещения поплавка по направляющей штанге при прямом и обратном ходе поплавка. При перемещении поплавка вдоль штанги снизу вверх или сверху вниз на 10 см движок на лимбе должен передвигаться на одно деление шкалы. Ошибка при перемещении указателя по шкале лимба по сравнению с отсчетом, взятым по шкале вехи, не должна превышать ± 2 см.

Поверка герметичности затопляемого бую и поплавка

§ 171. Герметичность затопляемого бую проверяется нагнетанием в него воздуха 0,5 атм. через специальное отверстие. При этом швы бую смазываются мыльной водой. Если на швах бую по истечении некоторого времени не будут появляться мыльные пузыри, то можно считать, что буй герметичен.

Поверка поплавка на герметичность (в том случае, если он изготовлен из листовой стали) производится путем погружения его в горячую воду с температурой 50—60°. Если поплавок негерметичен, то из него будет выходить воздух, который хорошо заметен в воде в виде всплывающих пузырьков.

§ 172. Волномерные вехи, принятые ОТК завода-изготовителя и поверенные в бюро поверки завода или УГМС, клеймятся клеймом бюро поверки. Клеймо ставится на щеке верхнего кронштейна направляющей штанги рядом с маркой завода.

**Перечень гидрологических приборов, подлежащих обязательной
государственной поверке в поверочных органах Гидрометслужбы**

№ п/п	Наименование приборов	Индекс
1	2	3
1	Вертушка Жестовского	Ж-3
2	Вертушка гидрометрическая Жестовского модер- низированная	ГР-21
3	Вертушка гидрометрическая Бурцева	ГР-11
4	Вертушка гидрометрическая Бурцева	ГР-55
5	Измеритель течений (с озерной вертушкой ОВБ)	ГР-42
6	Испаромер	ГГИ-3000
7	Испаритель болотный	ГГИ-Б-1000
8	Испаритель гидравлический почвенный	ГР-17
9	Лебедка гидрометрическая «Нева»	ГЛН-52
10	Лебедка гидрометрическая «Луга»	ГЛЛ-52
11	Лебедка гидрометрическая (с поворотной стрелой)	ГР-36
12	Лебедка для люлочных переправ	ГР-65
13	Микроэлектротермометр	ГР-51
14	Электротермометр	ГР-41
15	Наметка	—
16	Штанга гидрометрическая	ГР-56
17	Рейка водомерная переносная с успокоителем	ГР-23
18	Рейка водомерная переносная	РВП-Ш-49
19	Рейка снегомерная переносная металлическая	М-46
20	Рейка ледоснегомерная	ГР-31
21	Рейка снегомерная	РСС-50
22	Рейка снегомерная переносная и другие рейки	РСП-50
23	Вежа максимально-минимальная	ГР-24
24	Самописец уровня воды «Валдай»	СУВМ
25	Самописец уровня воды	ГГИ-39
26	Самописец уровня воды длительного действия	ГР-38
27	Счетчики со сбросом на нуль	С-52-М
28	Хронограф	ГР-30
29	Лоток тарифовочный Урываева	ГР-19

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

Бюро поверки _____ УГМС (завода)

СВИДЕТЕЛЬСТВО № _____

Хронограф № _____

Тип _____
Система _____

Изготовлен заводом _____

Результаты поверки скорости движения ленты

v_{x1} ср —

v_{x2} ср —

На основании результатов поверки признан годным и допущен к применению

Время поверки „_____“ _____ 196 г.

М. П.

Начальник бюро поверки _____
(подпись)

Поверитель _____
(подпись)

АКТ

освидетельствования вертушки типа _____, № _____, принадлежащей _____

1. Время и место последнего тарирования _____

2. Число расходов воды, измеренных вертушкой после последнего тарирования с лоп. винтом № 1 _____, с лоп. винтом № 2 _____

3. Причина необходимости тарирования: 1) истечение нормального срока эксплуатации после тарирования, 2) повреждение вертушки — внеочередное тарирование (ненужное вычеркнуть).

4. Необходимость тарирования с соблюдением следующих условий: а) с лоп. винтом № 1; б) с лоп. винтом № 2; в) без ремонта; г) до ремонта; д) после ремонта; е) на штанге; д) на тросе с грузом весом _____ кг (ненужное вычеркнуть)

5. Содержание необходимого ремонта по мнению заказчика (в общих чертах) _____

6. Названия частей и принадлежностей, с указанием количества их, находящихся в укладочном ящике, при сдаче вертушки на тарировочную станцию _____

7. Название частей и принадлежностей, которыми необходимо доукомплектовать вертушку, кроме перечисленных в п. 6 _____

Заказчик (владелец вертушки) _____ (подпись и адрес)

„_____“ _____ 196 г.

Перечень основных и запасных частей и необходимых приспособлений
к вертушкам различных систем

№ п/п	Наименование	Коли- чество	Примечание
1	2	3	4
I. К вертушке Ж-3 и ГР-21			
1	Лопастной винт № 1 в сборе и с предо- хранительным колпачком	1 шт.	В заявке на за- пасные части к приборам необходимо указывать ин- декс прибора в соответст- вии с ука- зателем тех- нической до- кументации
2	Корпус со стопорными штанговыми вин- тами	1 "	
3	Руль со стопорным винтом	1 "	
4	Подвес	1 "	
5	Карабин	2 "	
6	Указатель	1 "	
7	Сигнальное устройство с электрическим звонок	1 "	
8	Сигнальное устройство с электрической лампочкой на 2,5—3,0 в, 0,25 А, с цоко- лем «Лилипут»	1 "	
9	Гальванические элементы марки (ЗС) или (Зв)	2 "	
10	Провод двухжильный в хлорвиниловой изоляции, сечением жилы 0,4 мм ² , с ка- тушкой для его намотки	12 м	
11	Пружины контактные запасные	2 шт.	
12	Лампочка электрическая запасная	1 "	
13	Винт контактный запасный	1 "	
14	Отвертки большая и малая	1 "	
15	Шпилька	1 "	
16	Масленка с трансформаторным маслом ГОСТ 982-56	1 "	
17	Укладочный ящик	1 "	
II. К вертушке Ж-4			
1	Корпус со стопорными и штанговыми вин- тами	1 шт.	
2	Ось с втулкой и колпачком	1 "	
3	Лопастной винт	1 "	
4	Руль со стопорным винтом	1 "	
5	Подвес	1 "	
6	Карабин	2 "	
7	Указатель	1 "	
8	Масленка с трансформаторным маслом ГОСТ 982-56	1 "	
9	Отвертки большая и малая	1 "	
10	Шпилька	1 "	
11	Укладочный ящик	1 "	

№ п/п	Наименование	Коли- чество	Примечание
1	2	3	4
III. К вертушке Бурцева (ГР-11)			
1	Корпус с лопастным винтом в сборе . . .	1 шт.	
2	Руль со стопорным винтом	1 "	
3	Счетно-импульсный механизм	1 "	
4	Указатель (визир)	1 "	
5	Карабин	2 "	
6	Подвес	1 "	
7	Провода ПМВГ-0,75 мм ² для подклю- чения счетно-импульсного механизма к ис- точнику энергии	1 компл.	
8	Провод гибкий двойной ПМВГ-0,5 мм ²	10 м	
9	Банка с керосином	1 шт.	
10	Шпилька	1 "	
11	Винты специальные (запасные)	2 "	
12	Отвертка специальная	1 "	
13	Контактная пружина (запасная)	1 "	
14	Шкивок для поверки вертушки на выбег	1 "	
15	Отвертка 150×0,5 ГОСТ 5423-54	1 "	
16	Пинцет 125 мм 557016 ТУ	1 "	
17	Гальванические элементы марки ХБС× ×10—0,7	6 "	
18	Масленка с трансформаторным маслом ГОСТ 982-56	1 "	
19	Укладочный ящик	1 "	
IV. К вертушке Бурцева (ГР-55)			
1	Корпус с лопастным винтом в сборе . . .	1 "	
2	Руль со стопорным винтом	1 "	
3	Подвес	1 "	
4	Карабин	2 "	
5	Указатель	1 "	
6	Сигнальное устройство с электрическим звонок	1 компл.	
7	Гальванические элементы марки 2С . . .	2 шт.	
8	Провод гибкий двойной с катушкой для его намотки	12 м	
9	Зажим	1 шт.	
10	Шпилька	1 "	
11	Масленка с трансформаторным маслом ГОСТ 982-56	1 "	
12	Отвертки с шириной лезвия 5 и 2 мм	2 "	
13	Контактные пружины (запасные)	3 "	
14	Винт контактный (запасный)	1 "	
15	Винт для клеммы (запасный)	1 "	
16	Винт стопорный к рулю (запасный) . . .	1 "	
17	Укладочный ящик	1 "	

№ п/п	Наименование	Коли- чество	Примечание
1	2	3	4
V. К вертушке ЛАГУ			
1	Корпус с осью и стопорными штанговыми винтами	1 шт.	
2	Лопастной винт	1 "	
3	Руль со стопорным винтом	1 "	
4	Подвес	1 "	
5	Отвертки большая и малая	по 1 "	
6	Шпилька	1 "	
7	Укладочный ящик	1 "	
VI. К вертушке О-IV			
1	Корпус с осью, стопорным и хвостовым винтами	1 шт.	
2	Лопастной винт	1 "	
3	Руль	1 "	
4	Указатель	1 "	
5	Отвертки большая и малая	по 1 "	
6	Ключ гаечный специальный	1 "	
7	Шпилька	1 "	
8	Укладочный ящик	1 "	
VII. К вертушке О-V			
1	Корпус со стопорным штанговым винтом	1 шт.	
2	Ось с втулкой и колпачком	1 "	
3	Лопастные винты № 1 и 2	1 "	
4	Подвес	1 "	
5	Указатель	1 "	
6	Поддон	1 "	
7	Масленка с трансформаторным маслом ГОСТ 982-56	1 "	
8	Ключ для контактной камеры	1 "	
9	Торцовый ключ	1 "	
10	Отвертки большая и малая	по 1 "	
11	Укладочный ящик	1 "	
VIII. К вертушке О-IX			
1	Корпус с лопастным винтом, стопорными штанговыми и хвостовыми винтами	1 шт.	
2	Руль	1 "	
3	Отвертки большая и малая	по 1 "	
4	Ключ для контактной камеры	1 "	
5	Шпилька	1 "	
6	Укладочный ящик	1 "	

№ п/п	Наименование	Коли- чество	Примечание
1	2	3	4
IX. К вертушке О-Х			
1	Корпус с лопастным винтом и со стопорными штанговыми и хвостовыми винтами	1 шт.	
2	Руль	1 "	
3	Отвертка	1 "	
4	Шпилька	1 "	
5	Укладочный ящик	1 "	
X. К вертушке ИВХ			
1	Корпус с ротором и контактной камерой	1 шт.	
2	Руль со стопорным винтом	1 "	
3	Головка штанговая со стопорными винтами	1 "	
4	Отвертка	1 "	
5	Укладочный ящик	1 "	

ЖУРНАЛ

регистрации поверок гидрометрических приборов,

производимых _____

с „_____“ _____ 196 г. по „_____“ _____ 196 г.

[illegible]

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

Тарировочная станция _____
(находится в ведении)

_____ (адрес тарировочной станции)

ТАБЛИЦА
РЕЗУЛЬТАТОВ ТАРИРОВАНИЯ ГИДРОМЕТРИЧЕСКОЙ ВЕРТУШКИ
В ПРЯМОЛИНЕЙНОМ БАССЕЙНЕ

Вертушка № 149

Лопастный винт № 1

Тип Ж-3
система

Изготовлен заводом «Гидрометприбор»

Сигнал через 20 оборотов

Вертушка после ремонта

Тарировано на штанге $d=25$ мм _____

тросе с грузом _____ формы _____ кг _____

Название и сорт масла трансформаторное _____

Тарирование № 311

Тарировано «25» марта 1964 г.

Заказ № 289

Заказчик Курское УГМС

Тарирование произвел _____
(подпись)

Обработал _____ Проверил _____
(подпись) (подпись)

Результаты тарирования

№ заезда	Длина пути L м	Время тариро- вания t сек.	Скорость $v = \frac{L}{t}$ м/сек	Число обо- ротов за время t N	Число оборотов в 1 сек. $n = \frac{N}{t}$	Примечание
1	7,60	200	0,038	Начальная скорость вертушки 0,039 м/сек		
2	8,00	200	0,040			
3	42,00	700	0,060	105	0,15	
4	31,20	400	0,078	100	0,25	
5	29,40	300	0,098	108	0,36	
6	25,20	200	0,126	98	0,49	
7	27,30	140	0,195	112	0,80	
8	36,12	140	0,258	152	1,09	
9	48,00	100	0,480	204	2,04	
10	49,05	50	0,981	208	4,16	
11	44,10	30	1,47	188	6,27	
12	52,50	30	1,75	223	7,45	
13	40,80	20	2,04	174	8,72	
14	50,60	20	2,53	217	10,86	
15	50,20	20	2,51	215	10,75	
16	7,8	200	0,039	Начальная скорость вертушки 0,040 м/сек		
17	8,0	200	0,040			

ТГ-72

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

Тарировочная станция _____
(находится в ведении)

_____ (адрес тарировочной станции)

ТАБЛИЦА

РЕЗУЛЬТАТОВ ТАРИРОВАНИЯ ГИДРОМЕТРИЧЕСКИХ ВЕРТУШЕК
В КРУГОВОМ БАССЕЙНЕ СПОСОБОМ СРАВНЕНИЯ

Тарирование № 1

от 21 апреля 1964 г.

Сведения о тарируемых и образцовых вертушках

№ вертушки	Тип вертушки	№ доластного винта	Число оборотов между сигналами	Каким заводом вертушка изготовлена	Вертушка тари- ровалась: новая, до, после, без ремонта	Название и сорт масла, с которым тарировалась вертушка	Тарирована на пштанге, на тросе	Заказчик	№ свидетельства
12 687	Ж-3	1	20	завод ГМП г. Тбилиси	после	трансфор- маторное	25 мм	ГМС Киров	7959
13 338	Ж-3	1	20	то же	"	то же	25 мм	ГМС Тюмень	7960
1 200	Ж-3	1	20	"	—	"	25 мм	образцовая	
10 680	Ж-3	1	20	"	после	"	25 мм	ГМС Злато- уст	7961
15 325	Ж-3	1	20	"	"	"	25 мм	ГМС Вельск	7962
10 524	Ж-3	1	20	"	—	"	25 мм	образцовая	

Тарирование произвел _____
(подпись)

Обработал _____
(подпись)

Проверил _____
(подпись)

№ скоростной ступени	Расположение тарированной вертушки "справа"						Расположение тарированной вертушки "слева"						Средняя скорость $v = \frac{v_1 + v_2}{2}$ м/сек	Среднее число оборотов в 1 сек. $n = \frac{n_1 + n_2}{2}$		
	продолжительность тарирования t_1 сек.	образцовая вертушка № 10624 (число оборотов между соседними сигналами $N = 20$)			тарированная вер- тушка № 1200 (число оборотов между соседними сигналами $N = 20$)			продолжительность тариро- вания на скоростных ступенях t_2 сек.	образцовая вертушка № 10624 (число оборотов между соседними сигналами $N = 20$)			тарированная вер- тушка № 1200 (число оборотов между соседними сигналами $N = 20$)				
		число N на метке	число оборо- тов в 1 сек. n_1	скорость по считателю v_1 м/сек	число N на метке	число оборо- тов в 1 сек. n_2	скорость по считателю v_2 м/сек		число N на метке	число оборо- тов в 1 сек. n_2	число N на метке	число оборо- тов в 1 сек. n_1				
1	200	1,40	0,14	0,058	1,66	0,17	200	3,10	0,31	0,089	3,00	0,30	0,073	0,24		
2	200	3,34	0,33	0,083	3,13	0,31	200	3,82	0,38	0,095	4,06	0,41	0,089	0,36		
3	200	4,92	0,49	0,123	4,86	0,49	200	4,94	0,49	0,123	4,94	0,49	0,123	0,49		
4	100	2,92	0,58	0,152	3,07	0,61	100	3,42	0,68	0,177	3,26	0,61	0,164	0,61		
5	60	3,16	1,06	0,274	3,24	1,08	60	3,53	1,18	0,304	3,36	1,12	0,289	1,10		
6	40	5,40	2,70	0,693	5,29	2,64	40	4,52	2,26	0,580	4,38	2,19	0,636	2,42		
7	40	8,30	4,15	1,06	8,18	4,09	20	4,11	4,11	1,05	4,12	4,12	1,06	4,10		
8	20	5,86	5,86	1,50	5,95	5,95	20	5,98	5,98	1,53	5,80	5,80	1,51	5,88		
9	20	7,74	7,74	1,98	8,11	8,11	20	8,15	8,15	2,08	7,71	7,71	2,03	7,91		
10	20	8,16	8,16	2,09	8,52	8,52	20	8,76	8,76	2,24	8,18	8,18	2,16	8,35		
11	20	8,64	8,64	2,21	8,89	8,89	20	8,95	8,95	2,29	8,44	8,44	2,25	8,66		
12	20	8,86	8,86	2,27	8,98	8,98	20	9,09	9,09	2,32	8,82	8,82	2,30	8,90		

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

Тарировочный лоток Урываева

(находится в ведении)

(адрес)

ТАБЛИЦА

РЕЗУЛЬТАТОВ ТАРИРОВАНИЯ ГИДРОМЕТРИЧЕСКИХ ВЕРТУШЕК
В ТАРИРОВОЧНОМ ЛОТКЕ СПОСОБОМ СРАВНЕНИЯ

Тарирование № 3 и 4, лок № 3

от 10 сентября 1964 г.

Сведения о тарируемых и образцовых вертушках

№ вертушки	Тип вертушки	№ лопастного винта	число оборотов между сигналами	Каким заводом вертушка изготовлена	Вертушка тарируемая: новая, до, после, без ремонта	Наименование и сорт масла, с которым тарируемая вертушка велась	Расположение вертушек в лотке	Заказчик	№ свидетельства
23 911	Ж-3	1	20	завод ГМП г. Тбилиси	б/рем.	трансформаторное	слева	Приволжское УГМС	
23 397	Ж-3	1	20	то же	—	.	справа	образцовая	
23 911	Ж-3	1	20	.	б/рем.	.	.	Приволжское УГМС	
23 937	Ж-3	1	20	.	—	.	слева	образцовая	

Тарирование произвел

(подпись)

Обработал

(подпись)

Проверил

(подпись)

Образцовая вертушка № 22937										Тарированная вертушка № 22911			
№ скоростной ступени	расстояние на ленте между двумя сигналами вертушки, мм				число оборотов в 1 сек. n_1	скорость по считателю v м/сек	расстояние на ленте между двумя сигналами вертушки, мм				число оборотов в 1 сек. n_2		
	при расположении вертушки "справа"		при расположении вертушки "слева"				среднее между двумя тарированными $S_{cp} = \frac{S_1 + S_2}{2}$	при расположении вертушки "слева" S_2	при расположении вертушки "справа" S_1				
	S_1	S_2	S_1	S_2									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	346,0	410,0	378,0	0,11	0,037	302,2	379,0	340,6	0,12				
2	122,1	109,8	116,0	0,36	0,090	113,0	116,8	114,9	0,37				
3	106,0	91,7	98,8	0,42	0,100	106,0	99,0	102,5	0,41				
4	56,6	56,3	56,4	0,74	0,180	58,0	56,0	57,2	0,73				
5	34,0	31,5	32,8	1,28	0,290	34,0	33,0	33,5	1,25				
6	26,8	18,4	22,6	1,86	0,460	26,6	19,6	23,1	1,82				
7	16,9	15,8	16,4	2,56	0,630	16,5	16,6	16,6	2,53				
8	14,4	13,7	14,0	3,00	0,750	14,3	14,2	14,2	2,96				
9	33,5	32,6	33,0	3,82	0,950	34,0	33,5	33,8	3,73				
10	25,9	25,3	25,6	4,92	1,21	25,6	26,1	25,8	4,89				
11	20,5	20,0	20,2	6,24	1,55	20,3	20,7	20,5	6,15				
12	17,6	17,4	17,5	7,20	1,79	17,5	18,0	17,8	7,08				
13	16,4	16,4	16,4	7,68	1,91	16,7	17,0	16,8	7,50				

ТАРИРОВОЧНАЯ ТАБЛИЦА ХРОНОГРАФА № 662,

вычисленная по формуле $n = \frac{42}{S_{\text{ср}}}$ Средняя скорость передвижения
ленты 2,1 мм/секТарирован
10 сентября 1959 г.

$S_{\text{ср}}$	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
10	4,20	3,81	3,50	3,23	3,00	2,80	2,62	2,47	2,33	2,21
20	2,10	2,00	1,91	1,83	1,75	1,68	1,62	1,56	1,50	1,45
30	1,40	1,35	1,31	1,27	1,24	1,20	1,17	1,14	1,11	1,08
40	1,05	1,02	1,00	0,98	0,95	0,93	0,91	0,90	0,88	0,86
50	0,84	0,82	0,81	0,79	0,78	0,76	0,75	0,74	0,72	0,71
60	0,70	0,69	0,68	0,67	0,66	0,65	0,64	0,63	0,62	0,61
70	0,60	0,59	0,58	0,58	0,57	0,56	0,55	0,55	0,54	0,53
80	0,53	0,52	0,51	0,51	0,50	0,49	0,49	0,48	0,48	0,47
90	0,47	0,46	0,46	0,45	0,45	0,44	0,44	0,43	0,43	0,43
100	0,42	0,42	0,41	0,41	0,40	0,40	0,40	0,39	0,39	0,39
110	0,38	0,38	0,38	0,37	0,37	0,37	0,36	0,36	0,36	0,35
120	0,35	0,35	0,35	0,34	0,34	0,34	0,33	0,33	0,33	0,33
130	0,32	0,32	0,32	0,32	0,31	0,31	0,31	0,31	0,30	0,30
140	0,30	0,30	0,30	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,28	0,28
150	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,26
160	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
170	0,25	0,25	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,23
180	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22
190	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21
200	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20	0,20
210	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19	0,19	0,19
220	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18
230	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
240	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17

S_{cp}	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
250	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
260	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
270	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
280	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
290	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
300	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
310	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
320	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
330	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12
340	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
350	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
360	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11
370	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
380	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
390	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
400	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
410	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
420	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
430	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
440	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
450	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
460	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
470	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
480	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
490	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08
500	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08

ТАРИРОВОЧНАЯ ТАБЛИЦА ХРОНОГРАФА № 662,

$$\text{вычисленная по формуле } n = \frac{126}{S_{\text{ср}}}$$

Средняя скорость

передвижения ленты 6,3 мм/сек

Тарирован

10 сентября 1959 г.

$S_{\text{ср}}$	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
10	12,60	12,48	12,36	12,24	12,12	12,00	11,89	11,78	11,67	11,56
11	11,45	11,35	11,25	11,15	11,05	10,96	10,87	10,78	10,68	10,60
12	10,50	10,42	10,33	10,25	10,16	10,08	10,00	9,92	9,85	9,77
13	9,69	9,63	9,57	9,52	9,46	9,40	9,32	9,24	9,16	9,08
14	9,00	8,94	8,88	8,81	8,76	8,69	8,63	8,57	8,52	8,46
15	8,40	8,35	8,29	8,24	8,18	8,13	8,08	8,04	7,99	7,95
16	7,90	7,85	7,80	7,74	7,69	7,64	7,59	7,54	7,50	7,45
17	7,40	7,36	7,32	7,28	7,24	7,20	7,16	7,12	7,08	7,04
18	7,00	6,96	6,92	6,89	6,85	6,81	6,77	6,74	6,70	6,67
19	6,63	6,60	6,56	6,53	6,49	6,46	6,43	6,40	6,36	6,33
20	6,30	6,27	6,24	6,21	6,18	6,15	6,12	6,09	6,06	6,03
21	6,00	5,97	5,94	5,92	5,89	5,86	5,83	5,80	5,78	5,75
22	5,72	5,70	5,67	5,65	5,62	5,60	5,57	5,55	5,52	5,50
23	5,47	5,45	5,43	5,40	5,38	5,36	5,34	5,32	5,29	5,27
24	5,25	5,23	5,21	5,18	5,16	5,14	5,12	5,10	5,08	5,06
25	5,04	5,02	5,00	4,98	4,96	4,94	4,92	4,90	4,88	4,86
26	4,84	4,82	4,80	4,79	4,77	4,75	4,73	4,71	4,70	4,68
27	4,66	4,64	4,63	4,61	4,60	4,58	4,56	4,55	4,53	4,52
28	4,50	4,48	4,47	4,45	4,44	4,42	4,40	4,39	4,37	4,36
29	4,34	4,33	4,31	4,30	4,28	4,27	4,26	4,24	4,23	4,21
30	4,20	4,19	4,17	4,16	4,14	4,13	4,12	4,10	4,09	4,07
31	4,06	4,05	4,04	4,03	4,01	4,00	3,99	3,97	3,96	3,94
32	3,93	3,92	3,91	3,89	3,88	3,87	3,86	3,85	3,84	3,83
33	3,82	3,81	3,80	3,78	3,77	3,76	3,75	3,74	3,72	3,71
34	3,70	3,69	3,68	3,67	3,66	3,65	3,64	3,63	3,62	3,61
35	3,60	3,53	3,58	3,56	3,55	3,54	3,53	3,52	3,52	3,51
36	3,50	3,49	3,48	3,47	3,46	3,45	3,44	3,43	3,42	3,41
37	3,40	3,39	3,38	3,38	3,37	3,36	3,35	3,34	3,34	3,33
38	3,32	3,31	3,30	3,30	3,29	3,28	3,27	3,26	3,25	3,24
39	3,23	3,22	3,21	3,21	3,20	3,19	3,18	3,17	3,17	3,16
40	3,15	3,14	3,13	3,13	3,12	3,11	3,10	3,09	3,09	3,08
41	3,07	3,06	3,06	3,05	3,05	3,04	3,03	3,02	3,01	3,01
42	3,00	2,99	2,98	2,98	2,97	2,96	2,95	2,95	2,94	2,94
43	2,93	2,92	2,91	2,91	2,90	2,89	2,88	2,88	2,87	2,87
44	2,86	2,85	2,85	2,84	2,84	2,83	2,82	2,82	2,81	2,81
45	2,80	2,79	2,79	2,78	2,78	2,77	2,76	2,76	2,75	2,75
46	2,74	2,73	2,72	2,72	2,71	2,70	2,70	2,69	2,69	2,68
47	2,68	2,67	2,67	2,66	2,66	2,65	2,64	2,64	2,63	2,63
48	2,62	2,62	2,61	2,61	2,60	2,60	2,59	2,59	2,58	2,58
49	2,57	2,56	2,56	2,55	2,55	2,54	2,54	2,53	2,53	2,52
50	2,52	2,52	2,51	2,51	2,50	2,50	2,49	2,49	2,48	2,48
51	2,47	2,46	2,46	2,45	2,45	2,44	2,44	2,43	2,43	2,42
52	2,42	2,42	2,41	2,41	2,40	2,40	2,40	2,39	2,39	2,39

s_{cp}	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
53	2,38	2,38	2,37	2,37	2,36	2,36	2,35	2,35	2,34	2,34
54	2,33	2,33	2,32	2,32	2,31	2,31	2,31	2,30	2,30	2,29
55	2,29	2,29	2,28	2,28	2,27	2,27	2,27	2,26	2,26	2,25
56	2,25	2,25	2,24	2,24	2,23	2,23	2,23	2,22	2,22	2,21
57	2,21	2,21	2,20	2,20	2,19	2,19	2,19	2,18	2,18	2,17
58	2,17	2,17	2,16	2,16	2,15	2,15	2,15	2,14	2,14	2,13
59	2,13	2,13	2,13	2,12	2,12	2,12	2,12	2,11	2,11	2,10
60	2,10	2,10	2,09	2,09	2,08	2,08	2,08	2,07	2,07	2,06
61	2,06	2,06	2,06	2,05	2,05	2,05	2,05	2,04	2,04	2,03
62	2,03	2,03	2,03	2,02	2,02	2,02	2,02	2,01	2,01	2,00
63	2,00	2,00	1,99	1,99	1,98	1,98	1,98	1,98	1,97	1,97
64	1,97	1,97	1,96	1,96	1,95	1,95	1,95	1,95	1,94	1,94
65	1,94	1,94	1,93	1,93	1,92	1,92	1,92	1,92	1,91	1,91
66	1,91	1,91	1,90	1,90	1,89	1,89	1,89	1,89	1,88	1,88
67	1,88	1,88	1,87	1,87	1,86	1,86	1,86	1,86	1,85	1,85
68	1,85	1,85	1,85	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,83	1,83
69	1,83	1,83	1,82	1,82	1,81	1,81	1,81	1,81	1,80	1,80
70	1,80	1,80	1,80	1,79	1,79	1,79	1,79	1,78	1,78	1,77
71	1,77	1,77	1,77	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,75	1,75
72	1,75	1,75	1,75	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,73	1,73
73	1,73	1,73	1,72	1,72	1,71	1,71	1,71	1,71	1,70	1,70
74	1,70	1,70	1,70	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,68	1,68
75	1,68	1,68	1,68	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,66	1,66
76	1,66	1,66	1,66	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,64	1,64
77	1,64	1,64	1,64	1,63	1,63	1,63	1,63	1,62	1,62	1,61
78	1,61	1,61	1,61	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,59	1,59
79	1,59	1,59	1,59	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58	1,57	1,57
80	1,57	1,57	1,57	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,55	1,55
81	1,55	1,55	1,55	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54
82	1,54	1,54	1,54	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53	1,52	1,52
83	1,52	1,52	1,52	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,50	1,50
84	1,50	1,50	1,50	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,48	1,48
85	1,48	1,48	1,48	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47
86	1,47	1,47	1,47	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,45	1,45
87	1,45	1,45	1,45	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,43	1,43
88	1,43	1,43	1,43	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42
89	1,42	1,42	1,42	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,40	1,40

ГУГМС

Тбилисский завод «Гидрометприбор»
бюро поверки гидрометеорологических приборов

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ТАРИРОВАНИИ № 311

Вертушка № 149. Лопастный винт № 1

Тип Ж-9

Тип Ж-3 Изготовлена заводом „Гидрометприбор“

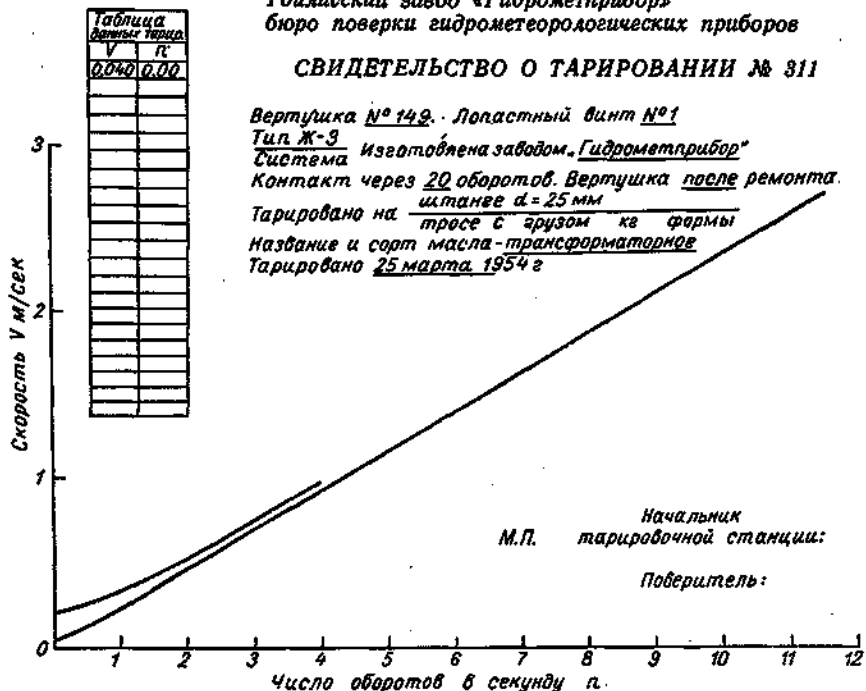
Контакт через 20 оборотов. Вертушка после ремонта.

Диаметр $d = 25 \text{ мм}$

Тарифовано на тросе с грузом кг формы

Название и сорт масла - трансформаторное

Тарифовано 25 марта 1954 г.



Начальник
М.П. тарифовочной станции:

Поберитель:

Свидетельство о тарировании.

Штамп
тарировочной
станции

СПРАВКА

В результате тарирования неисправной гидрометрической вертушки
типа _____ за № _____ установлены
следующие значения соответствующих v и n :

v м/сек . . .							
n об/сек . . .							
v м/сек . . .							
n об/сек . . .							

Указанные сведения могут быть использованы только для обработки
результатов измерений скорости течения воды, выполненных этой вертушкой
в неисправном состоянии перед данным тарированием.

Тарирование выполнено _____
(дата)

Начальник тарировочной станции _____
(подпись)

М. П.

Поверитель _____
(подпись)

ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЙ ДЕЛИТЕЛЬ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЛЕНТЫ ХРОНОГРАФА

Пропорциональный делитель (рис. 65) изготовлен из прозрачной пластмассы толщиной около 1,5 мм. Он состоит из двух пластин 1 и 2, соединенных шарнирно при помощи пистона 3. На пластинах нанесена шкала делений по 2 мм, причем нулевое деление совпадает с центром шарнира.

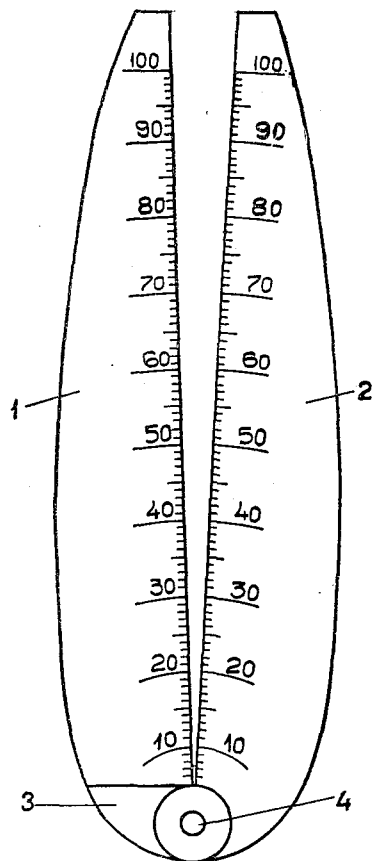


Рис. 65. Пропорциональный делитель.

Для определения на ленте длины отрезка a в долях отрезка b (см. рис. 35) необходимо прежде всего измерить отрезок b . Это выполняется путем раздвигания пластин и совмещения внутренних краев их против штриха 100 с гранями отрезка b . Затем, не меняя раствора делителя, накладывают его на определяемый отрезок a , совмещая одинаковые деления на обеих пластинах делителя с концами отрезка. Совпавшие деления выражат искомую величину отрезка a в сотых долях длины отрезка b .

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

Бюро поверки _____ УГМС (завода)

ТАБЛИЦА
результатов поверки датчика направления

Датчик № _____	Тип _____
	Система _____

Изготовлен заводом _____

Дата поверки _____

Поверку произвели _____

Результаты поверки

№ п/п	Прямой ход			Обратный ход			Примечание
	задаваемый угол по лимбу поворотного стола, град.	показания датчика, град.	разность показаний, град.	задаваемый угол по лимбу поворотного стола, град.	показания датчика, град.	разность показаний, град.	
1	10			360			
2	20			350			
3	30			340			
4	40			.			
5	.			.			
.	.			.			
.	.			.			
.	.			.			
.	.			.			
.	.			.			
.	.			.			
.	.			.			
36	360			10			

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

Бюро поверки _____ УГМС (завода)

СВИДЕТЕЛЬСТВО № _____

о поверке датчика направления измерителя течений

Наименование и № прибора _____

периодами измерения от _____ до _____

Тип _____ системы _____

Изготовлен _____

Принадлежащий _____

На основании результатов поверки признан годным и допущен к применению.

Начальник бюро поверки _____
М. П. (подпись)

Поверитель _____
(подпись)

_____ 196 г.

ГУГМС

ТБИЛИССКИЙ ЗАВОД «ГИДРОМЕТПРИБОР». БЮРО ПОВЕРКИ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

СВИДЕТЕЛЬСТВО № 1883

о тарировании измерительных трубок с объемной бюреткой, входящих в комплект испаромера ГГИ-3000

Объемная бюретка № 435

Измерительные трубки № 435/1 и 435/2

Изготовлены: Тбилисским заводом «Гидрометприбор»

Тарированы: 2 и 14 ноября 1964 г.

В результате совместного тарирования измерительных трубок и объемной бюретки найдены следующие поправки, которые следует прибавлять с указанным знаком к отсчетам по трубкам, чтобы получить истинные значения высоты уровня воды в испарителе в миллиметрах

Трубка	Отсчет	5,0	6,8	8,6	10,6	12,4	14,2	16,0	18,0	20,0	21,9	23,9	25,8	27,6	29,8
435/1	Поправка	0,0	+0,3	+0,9	+1,0	+1,2	+1,0	+1,4	+1,4	+1,5	+1,6	+1,7	+1,8	+2,0	+1,8
Трубка	Отсчет	15,0	16,8	18,8	20,8	22,8	24,9	26,7	28,6	29,8					
435/2	Поправка	0,0	+0,2	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1	+0,2	+0,3	+0,1					

М. П.

Начальник бюро поверки

(подпись)

Поверитель

(подпись)

ЖУРНАЛ

поверки микроизмерителя гидравлического почвенного испарителя (ГР-17)

Дата	№ микроизмерителя	Отсчеты по шкале эталонного кула H	Приведение H к нулевому положе- нию микроизмерителя	Показания микроизмерителя (отсчеты по шкале, мм)				Поправка $\Delta h = H - h$
				I	II	III	среднее показание микроизмери- теля h , мм	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
29/VI 1965 г.	73	115,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		105,00	10,00	9,95	9,98	9,98	9,97	+0,03
		95,00	20,00	20,01	20,01	20,01	20,01	-0,01
		85,00	30,00	29,98	29,99	29,97	29,98	+0,02
		75,00	40,00	40,04	40,04	40,04	40,04	-0,04
		65,00	50,00	49,98	49,99	50,00	49,99	+0,01
		55,00	60,00	60,07	60,06	60,08	60,07	-0,07
		45,00	70,00	70,03	70,04	70,05	70,04	-0,04
		35,00	80,00	80,02	80,02	80,03	80,02	-0,02
		25,00	90,00	90,04	90,03	90,05	90,04	-0,04

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

Бюро поверки _____ УГМС (завода)

СВИДЕТЕЛЬСТВО № _____

Микроизмеритель № _____

Тип _____ Изготовлен заводом _____
Система _____

Пределы шкалы: от _____ до _____

Цена деления шкалы лимба 0,1 мм

Теоретическая поступь микровинта за один оборот 10 мм

Результаты поверки

Показания микроизмерителя, мм	Поправка

Время поверки _____ 196 г.

Начальник бюро поверки _____
(подпись)

М. П.

Поверитель _____
(подпись)

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

Бюро поверки _____ УГМС (завода)

ЖУРНАЛ
результатов тарирования микроэлектротермометраМикроэлектротермометр № _____ Тип _____
Система _____

Изготовлен заводом _____

Пределы измерения температуры от _____ до _____

Тарирование № _____ Дата тарирования _____

Заказчик _____ Тарирование произвели _____

Обработал _____ Проверил _____

Сведения об образцовом термометре

№ _____ Тип _____ Цена наименьшего деления _____

Результаты тарирования

[illegible]

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

Бюро поверки _____ УГМС (завода)

ЖУРНАЛ
результатов поверки электротермометраЭлектротермометр № _____ Тип _____
Система _____

Изготовлен заводом _____

Пределы измерения температуры от _____ до _____

Поверка № _____ Дата поверки _____

Заказчик _____ Поверку произвели _____

Обработал _____ Проверил _____

Сведения об образцовом термометре

№ _____ Тип _____ Цена наименьшего деления _____

Результаты поверки

[illegible]

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ТАРИРОВКЕ №5251

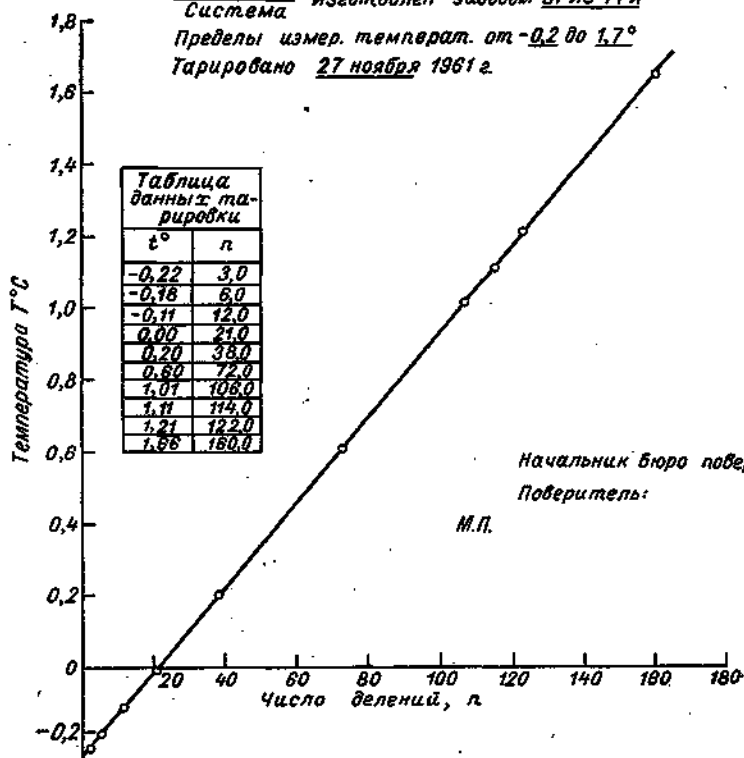
Микроэлектротермометр №1

Тип ГР-51 Изготовлен заводом БРИС ГГИ

Система

Пределы измер. температур. от -0,2 до 1,7°

Тарировано 27 ноября 1961 г.



Свидетельство о тарировании.

ТАРИРОВОЧНАЯ ТАБЛИЦА МИКРОЭЛЕКТРОТЕРМОМЕТРА № 1

Тарифовано 27 ноября 1961 г.

<i>n</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	−0,25	−0,24	−0,23	−0,21	−0,20	−0,19	−0,18	−0,17	−0,16	−0,14
10,0	−0,13	−0,12	−0,11	−0,10	−0,08	−0,06	−0,05	−0,04	−0,04	−0,02
20,0	−0,01	0,00	0,01	0,02	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
30,0	0,11	0,12	0,13	0,14	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21
40,0	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,29	0,30	0,31	0,32	0,33
50,0	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45
60,0	0,47	0,48	0,49	0,50	0,51	0,53	0,54	0,55	0,56	0,57
70,0	0,59	0,60	0,61	0,62	0,63	0,64	0,66	0,67	0,68	0,69
80,0	0,70	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76	0,78	0,79	0,80	0,81
90,0	0,82	0,83	0,85	0,86	0,87	0,88	0,90	0,91	0,92	0,93
100,0	0,94	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00	1,02	1,03	1,04	1,05
110,0	1,06	1,07	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13	1,15	1,16	1,17
120,0	1,18	1,19	1,21	1,22	1,23	1,24	1,25	1,27	1,28	1,29
130,0	1,30	1,31	1,33	1,34	1,35	1,36	1,37	1,39	1,40	1,41

и т. д.

Составил: _____ Проверил: _____

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

Бюро поверки _____ УТМС (завода)

СВИДЕТЕЛЬСТВО № _____

Электротермометр № _____

Тип _____ Изготовлен заводом _____
Система _____

Пределы шкалы: от _____ до _____ Цена деления шкалы _____

Результаты поверки

Показания электротермометра	Поправка

Время поверки _____ 196 г.

Начальник бюро поверки _____ (подпись)

М. П.

Поверитель _____ (подпись)

Перечень поверочных индексов, присвоенных бюро поверки гидрометприборов

№ п/п	Наименование поверочной организации Гидрометслужбы	Категория бюро поверки	Поверочный индекс
1	Центральное бюро поверки метеорологических приборов при Главной геофизической обсерватории (ЦБПМП ГГО)	—	А
2	Центральная гидрологическая лаборатория поверки приборов Государственного гидрологического института (ЦГЛПП ГГИ)	—	Б
3	Центральная лаборатория поверки морских гидрологических приборов Государственного океанографического института (ЦЛПМГП ГОИН)	—	МГ
4	Бюро поверки УГМС Латвийской ССР	III	Ц
5	То же Сахалинского УГМС	III	АБ
6	УГМС Центральных областей	I	В
7	УГМС Украинской ССР	I	Г
8	Тбилисского завода ГМП	—	Д
9	УГМС Узбекской ССР	I	Е
10	УГМС Казахской ССР	II	Ж
11	Приволжского УГМС	II	З
12	Уральского УГМС	II	Н
13	Западно-Сибирского УГМС	II	К
14	Иркутского УГМС	II	Л
15	Московского завода ГМП	—	ВВ
16	УГМС Дальнего Востока	II	М
17	Камчатского УГМС	II	Н
18	Приморского УГМС	I	О
19	Северо-Кавказского УГМС	I	П
20	УГМС Азербайджанской ССР	II	У
21	Центрально-Черноземных областей	III	АА
22	Забайкальского УГМС	III	Ч
23	Рижского завода ГМП	—	Щ
24	УГМС Литовской ССР	I	Э
25	УГМС Белорусской ССР	II	Ю
26	Якутского УГМС	II	Я
27	Северного УГМС	II	Ф
28	Мурманского УГМС	III	Т
29	ГМО Черноморского и Азовского морей	II	Р
30	Сафоновского завода ГМП	—	БЗ
31	Ташкентского завода ГМП	—	ТЗ

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
 Глава I. Поверка водомерных, ледемерных и снегомерных реек, гидрометрических штанг и наметок	
Сроки и состав поверки	5
Поверочное оборудование	6
Описание реек, штанг и наметок и требования по их внешнему осмотру	8
Поверка точности нанесения делений на рейках, штангах, наметках и ведение журнала поверки	26
Допускаемые отклонения от образцовых мер	28
 Глава II. Поверка самописцев уровня воды «Валдай», ГГИ-39 и длительного действия (ГР-38)	
Сроки и состав поверки	31
Поверочное оборудование	—
Описание самописцев уровня воды «Валдай», ГГИ-39 и длительного действия (ГР-38) и требования по их внешнему осмотру	32
Поверка (определение) порога чувствительности у самописцев «Валдай», ГГИ-39 и ГР-38	45
Поверка точности хода часовых механизмов у самописцев «Валдай» и ГГИ-39	49
Поверка точности хода часового механизма у самописца длительного действия (ГР-38)	51
Поверка масштаба записи уровня воды	54
Допуски	57
 Глава III. Тарирование речных гидрометрических вертушек	
Тарировочные станции	59
Поверка хронографа	71
Поверочное оборудование	72
Проверка надежности работы хронографа	—
Определение действительной скорости движения ленты хронографа	73
Монтаж тарировочного лотка	74
Подбор образцовых вертушек	76
Тарирование лотка	78
Приемка вертушек в тарирование	80
Подготовка вертушек к тарированию	82
Тарирование вертушек в прямолинейном бассейне	—
Тарирование вертушек в круговом бассейне	87

Тарирование вертушек в лотке Урываева	94
Составление свидетельства о тарировке	97
Дополнительный способ расшифровки хронографной ленты с записью тарирования в лотке Урываева	102
Составление тарировочной таблицы	108
Краткие указания о полевом испытании гидрометрической вертушки с целью определения соотношений между секундным числом оборотов ее лопастного винта (ротора) и скоростью течения воды . .	109

Глава IV. Поверка измерителя течений (ГР-42)

Сроки и состав поверки	113
Поверочное оборудование	—
Описание измерителя течений	114
Внешний осмотр	115
Тарирование гидрометрической вертушки	117
Поверка датчика направления	—

Глава V. Поверка испаромера ГГИ-3000, гидравлического почвенного испарителя (ГР-17) и весового испарителя ГГИ-Б-1000

Поверка испаромера ГГИ-3000	120
Сроки и состав поверки	—
Поверочное оборудование	121
Описание испаромера ГГИ-3000	—
Внешний осмотр и комплектация прибора	125
Поверка приемных площадей испарителя и воронки дождемера и испытание на отсутствие течи	126
Тарирование измерительных трубок	127
Поверка гидравлического почвенного испарителя (ГР-17)	128
Сроки и состав поверки	—
Поверочное оборудование	129
Описание испарителя	—
Внешний осмотр и комплектация прибора	132
Проверка «рабочей» площади цилиндра-испарителя	134
Испытание на отсутствие течи: цилиндра-чехла, водосборного сосуда, бака (резервуара) и поплавков испарителя	—
Поверка микроизмерителя	—
Обработка результатов поверки микроизмерителей	136
Клеймение	137
Поверка весового испарителя ГГИ-Б-1000	—
Сроки и состав поверки	—
Поверочное оборудование	—
Описание испарителя	—
Внешний осмотр	139
Комплектация прибора	—
Проверка «рабочей» площади испарителя	—
Испытание испарителя на отсутствие течи	140
Поверка шкалы водомерной трубки	—

Глава VI. Поверка гидрометрических лебедок с механическим счетчиком

Сроки и состав поверки	142
Поверочное оборудование	—
Описание лебедок «Нева» и «Луга»	—
Внешний осмотр и комплектация лебедок	147
Описание гидрометрической лебедки (ГР-36) с поворотной стрелкой	148

Внешний осмотр и комплектация лебедки (ГР-36) с поворотной стрелкой	149
Описание гидрометрической лебедки (ГР-65) для люлочных переправ	150
Внешний осмотр и комплектация лебедки для люлочных переправ	152
Поверка счетчика	—
Поверка электрической цепи лебедок	154
Клеймение	155

Глава VII. Поверка электротермометров

Сроки и состав поверки	156
Поверочное оборудование	—
Описание микроэлектротермометра (ГР-51)	158
Описание электротермометра (ГР-41)	160
Внешний осмотр	162
Поверка на герметичность и инерционность датчика и кабеля	—
Поверка (тарирование) электротермометров	163
Поверка (тарирование) электротермометров при 0°С	—
Тарирование микроэлектротермометров (ГР-51) по всей шкале	164
Поверка электротермометров (ГР-41) по всей шкале	166
Составление свидетельства и тарировочной таблицы на микроэлектротермометр (ГР-51)	167
Составление тарировочной таблицы	168
Составление свидетельства о поверке на электротермометр (ГР-41)	169

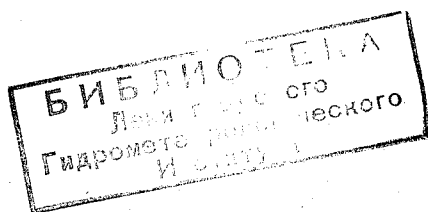
Глава VIII. Поверка максимально-минимальной волномерной вехи (ГР-24)

Сроки и состав поверки	171
Поверочное оборудование	—
Описание максимально-минимальной волномерной вехи	172
Внешний осмотр и комплектация максимально-минимальной волномерной вехи	173
Поверка точности нанесения шкалы делений на направляющей штанге вехи	174
Поверка сходимости отсчетов по шкале направляющей штанги и по шкале измерительного лимба поплавка	175
Поверка герметичности затопляемого буя и поплавок	—

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Перечень гидрологических приборов, подлежащих обязательной государственной поверке в поверочных органах Гидрометслужбы	176
2. Свидетельство о поверке хронографа	177
3. Акт освидетельствования вертушки	178
4. Перечень основных и запасных частей и необходимых приспособлений к вертушкам различных систем	179
5. Журнал регистрации поверок гидрометрических приборов	183
6. Таблица результатов тарирования гидрометрической вертушки в прямолинейном бассейне (ТГ-71)	185
7. Таблица результатов тарирования гидрометрических вертушек в круговом бассейне способом сравнения (ТГ-72)	187
8. Таблица результатов тарирования гидрометрических вертушек в тарировочном лотке способом сравнения (ТГ-74)	189
9. Таблица результатов тарирования гидрометрических вертушек в тарировочном лотке способом сравнения (ТГ-75)	191
10. Тарировочная таблица хронографа	193
11. Тарировочная таблица хронографа	195
12. Свидетельство о тарировании (ЛГ-7)	197

13. Форма справки о результатах тарирования неисправной вертушки	198
14. Пропорциональный делитель для обработки ленты хронографа	199
15. Таблица результатов поверки датчика направления	201
16. Свидетельство о поверке датчика направления измерителя течений	203
17. Журнал тарирования измерительных трубок с объемной бюреткой, входящих в комплект испаромера ГГИ-3000	204
18. Журнал тарирования измерительных трубок с объемной бюреткой, входящих в комплект испаромера ГГИ-3000	205
19. Свидетельство о тарировании измерительных трубок с объемной бюреткой, входящих в комплект испаромера ГГИ-3000	206
20. Журнал поверки микроизмерителя гидравлического почвенного испарителя (ГР-17)	207
21. Свидетельство о поверке микроизмерителя	208
22. Журнал результатов тарирования микроэлектротермометра	209
23. Журнал результатов поверки электротермометра	211
24. Свидетельство о тарировании микроэлектротермометра	213
25. Тарировочная таблица микроэлектротермометра	214
26. Свидетельство о поверке электротермометра	215
27. Перечень поверочных индексов, присвоенных бюро поверки гидрометприборов	216



Руководство по поверке гидрологических приборов

Редактор *З. И. Мироненко*

Технич. редактор *Г. С. Николаева*

Корректоры: *С. Н. Иванова* и *К. И. Розанова*

Сдано в набор 16/IV 1966 г. Подписано к печати 26/IX 1966 г. Бумага 60×90¹/₁₆.
 Бум. л. 6,875. Печ. л. 13,75. Уч.-изд. л. 13,31. Тираж 4000 экз. М-20905. Индекс ГЛ-61.
 Гидрометеорологическое издательство. Ленинград. В-53, 2-я линия, д. № 23.
 Заказ № 445. Цена 89 коп.

Ленинградская типография № 8 Главполиграфпрома
 Комитета по печати при Совете Министров СССР
 Ленинград, Прачечный пер., 6.