

М. З.

Отдѣль Земельныхъ Улучшеній.

Матеріалы по воднымъ изысканіямъ въ Крыму.

Гидрометрическій Отдѣль.

Вып. 2.

ИНСТРУКЦІИ

Ч. II. Инструкціи техникамъ по регистраціи источниковъ, гидрометрическимъ измѣреніямъ и контролю измѣреній въ районахъ

Составилъ завѣдующій Гидрометрическимъ Отдѣломъ
Инженеръ-Строитель Д. И. Кочеринъ.

Подъ редакціей Начальника Крымскихъ Водныхъ изысканій
Инженера путей сообщ. Г. В. Федорова.

Печ. разрѣш. военный цензоръ Полювникъ Милатовъ.

ИНСТРУКЦІЯ

техникамъ по регистраціи источниковъ.

А. Цѣль и общій составъ работы.

Регистрація источниковъ имѣетъ цѣлью нанести на карту въ горизонталяхъ (безъ посредства съемочныхъ инструментовъ) выходы грунтовыхъ водъ и собрать о нихъ всѣ необходимыя свѣдѣнія—статистическія, гидрографическія, геологическія, гидрометрическія и гидротехническія.

Для этого техникъ регистраторъ обходитъ источники съ проводникомъ изъ мѣстныхъ жителей, знающихъ источники данного района, ихъ мѣстныя названія и мѣстныхъ землевладѣльцевъ. Предварительно обхода источниковъ, регистраторъ долженъ собрать всѣ имѣющіяся въ литературѣ свѣдѣнія о существующихъ въ данномъ районѣ источникахъ; кромѣ того, по прїездѣ въ районъ регистраціи, долженъ получить отъ представителей воднаго Округа всѣ имѣющіяся тамъ свѣдѣнія объ источникахъ этого округа. Проводника для обхода источниковъ желательно выбирать по рекомендаціи представителей воднаго Округа.

Б. Нанесеніе источника на карту съ опредѣленіемъ его вы- соты и закрѣпленіе знака его на мѣстности.

Источники наносятся (кружокъ съ номеромъ около него) на картахъ Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба въ масштабѣ $\frac{1}{2}$ версты или 1 верста въ 1 дюймъ, причемъ главнымъ основаніемъ для нанесенія источника служитъ опредѣленіе по рельефу, изображенному на картѣ, того пункта, гдѣ находится источникъ.

Такому нанесенію на карту источника можетъ помочь показаніе имѣющагося при техникѣ-регистраторѣ при обходѣ полевого анероида-высотомѣра даже при отсутствіи станціоннаго барометра. Такой анероидъ снабженъ шкалой высотъ, нанесенной на подвижномъ лимбѣ, концентрическомъ съ основнымъ, на которомъ нанесены величины давленія въ миллиметрахъ, Анероиды-высотомѣры извѣстныхъ фирмъ изготовляются обычно компенсированными, т. е. поправка за температуру прибора близка къ нулю, почему опредѣ-

ление высот источниковъ въ течение рабочаго дня можно вести слѣдующимъ образомъ: установивъ утромъ на уровнѣ моря или въ нѣкоторой исходной точкѣ, абсолютная отмѣтка которой известна, нуль подвижной шкалы высотъ противъ конца стрѣлки анероида, въ дальнѣйшемъ читаютъ по этой шкалѣ (въ метрахъ) непосредственно превышеніе источника надъ уровнемъ моря или разность отмѣтокъ источника и исходной точки. Определенная такимъ образомъ высота (по понятнымъ соображеніямъ, лишь приближительная) все же даетъ возможность уточнить нанесеніе источника на карту въ горизонталяхъ. Какъ въ исходной точкѣ, такъ и на каждомъ источникѣ дѣлаются и записываются въ журналъ барометрической нивеллировки въ необходимые для слѣдующаго болѣе точнаго вычисленія высотъ отсчеты: время—мѣсяць, число, часъ и минуты; названіе пункта; давленіе по анероиду и температура его; температура воздуха по термометру—градусы (по возможности, въ тѣни), а также показаніе стрѣлки анероида по шкалѣ высотъ. При этомъ, если въ районѣ регистраціи не имѣется станціоннаго барометра, необходимо въ концѣ рабочаго дня сдѣлать въ исходной точкѣ второй отсчетъ давленія по анероиду или, что проще, отсчетъ высоты противъ стрѣлки. При наличіи же станціонныхъ наблюденій надъ давленіемъ атмосферы—въ районѣ регистраціи, техникъ регистраторъ долженъ имѣть частыя сношенія съ таковой станціей, чтобы, вычисливъ (по таблицамъ) изъ показаній температуры T и давленія B станціоннаго и полевого барометровъ высоты зарегистрированныхъ источниковъ, въ случаѣ необходимости немедленно же исправить нанесеніе ихъ на карту.

Въ полѣ источники намѣчаются на картѣ карандашомъ и послѣ вышеуказанныхъ провѣрокъ обводятся (тушью) кружкомъ, указывающимъ мѣстоположеніе источника, съ надписью регистраціоннаго номера около него. Не слѣдуетъ обозначать различными номерами выходы, близко расположенные одинъ отъ другаго (ближе 10—20 саж.), особенно, если каждый выходъ въ отдѣльности не имѣетъ обособленнаго названія у мѣстныхъ жителей. Давая такимъ выходамъ одинъ номеръ, слѣдуетъ указать въ журналѣ регистраціи число выходовъ источника и сопроводить ихъ описаніе схемой ихъ взаимнаго расположенія съ ориентировкой по странамъ свѣта.

Однако, въ случаяхъ, когда близко расположенные выходы грунтовыхъ водъ или: а) имѣютъ явно различное происхожденіе, напр. температуры ихъ сильно различаются, или б) имѣютъ особые для cadaго выхода мѣстныя названія, или наконецъ, в) используются отдѣльно,—въ этихъ случаяхъ слѣдуетъ отдѣльные выходы обозначать особыми номерами.

Для cadaго источника, обязательно при самой регистраціи, надписывается на мѣстности масляной краской его регистраціонный номеръ или же устанавливается особая чугунная марка (такъ же съ номеромъ источника).

В. Записи въ журналъ регистраціи.

При регистраціи для каждаго источника записываются въ особый журналъ слѣдующія свѣдѣнія:

I. ОБЩІЯ И ГИДРОГРАФИЧЕСКІЯ:

- 1) время регистраціи;
- 2) названіе источника и по возможности русский переводъ татарскаго названія;
- 3) уѣздъ и водный округъ;
- 4) бассейнъ — какой рѣки, притока, балки;
- 5) схема выходовъ источника, ихъ взаимнаго расположенія по высотѣ и странамъ свѣта; схема тальвега и устья источника;
- 6) описаніе выходовъ (выходъ грунтовыхъ водъ разбитый — выходъ грунтовыхъ водъ на значительномъ протяженіи водоноснаго пласта; выходъ — локализованный, въ одномъ мѣстѣ) изъ трещины скалы, изъ грота, въ рыхломъ грунтѣ и проч.;
- 7) окружающая мѣстность (мѣстные признаки) напримѣръ: чайръ, табачная плантація, виноградникъ, фруктовый садъ, буковый кустарникъ — рѣдкій или густой, сосновый лѣсъ, старое орѣховое дерево; голыя скалы, голый каменный склонъ, лугъ, пашня; между чайрами, между садами; деревня, въ разстояніи _____ саж. отъ дома (имя владѣльца); вблизи рѣки, въ разстояніи _____ саж., на уровнѣ воды въ рѣкѣ или выше такового на _____ саж. (примѣрно, по anerоиду-высотомѣру) и пр.;
- 8) Владѣлецъ земли и вытекаетъ ли источникъ за предѣлы его владѣнія (вопросъ важенъ въ томъ отношеніи, что воды источниковъ, не вытекающія за предѣлы одного владѣнія, по Крымскому водному закону, отъ 24 декабря 1910 г., находятся въ исключительномъ пользованіи владѣльца этой земли).

II. ГИДРОМЕТРИЧЕСКІЯ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКІЯ.

- 9) Режимъ источника по опросу мѣстныхъ жителей, напримѣръ: зимой, весной дебитъ увеличивается — сильно, незначительно; лѣтомъ уменьшается — слабо, значительно, пересыхаетъ; расходъ воды постоянный или почти постоянный весь годъ; послѣ дождей увеличивается — сильно, слабо; дожди совсѣмъ не вліяютъ и т. д.
- 10) Дебитъ источника или отдѣльныхъ его выходовъ въ день регистраціи, опредѣленный ведромъ или поплавкомъ, согласно инструкціямъ №№ 2 и 4 районнымъ наблюдателямъ.

11) Качества воды въ результатѣ бѣлаго испытанія на вкусъ, цвѣтъ и запахъ, напр.: годна или негодна для питья; вкусъ нормальный, солоноватый, сладковатый, горькій; цвѣтъ прозрачный, мутный; запахъ — нѣтъ, гнилой, болотный и пр.

12) Температура воды источника вблизи его выхода на дневную поверхность.

13) Порода выходовъ—коренная или наносная, цвѣтъ ея, а для продуктовъ разрушенія горной породы и крупность ихъ, напр. коренная—скала сѣраго известняка, желтоватый, бѣлый известнякъ, глина (шиферъ), мергель, зеленоватый, желтоватый песчаникъ, конгломератъ; дилувій—глыбы и обломки известняка, песчаника—крупные, мелкіе; рѣчная галька или щебень (аллювій); желтая глина растительный слой, черноземъ, и пр.

Не лишне всегда при этомъ имѣть въ виду схему геологическаго строенія Крымскихъ горъ, въ общихъ чертахъ ясную изъ прилагаемаго разрѣза по линіи Чатырдагъ-Симферополь.

14) Въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ это возможно, дать свѣдѣнія или высказать предположенія по нижеслѣдующимъ пунктамъ:

а) порода подстилающая (коренная);

б) коренной источникъ или дериватъ, въ послѣднемъ случаѣ какого источника, рѣки, водовмѣстилища, арыка и пр., и дериваты даннаго источника.

III. ГИДРОТЕХНИЧЕСКІЯ.

15) Использование воды источника, напр.: не используется, водоснабженіе деревни для питья проходящими, водопой, поливка садовъ, площадью дес. виноградниковъ, площадью дес.; для всѣхъ хозяйственныхъ надобностей и пр.

16) техника использованія воды:

а) для питья—каптажныя устройства, ихъ мѣстоположеніе; запасныя бассейны и резервуары, ихъ мѣстоположеніе; водопроводъ, длина его; селеніе; водоразборныя сооруженія, ихъ число, мѣстоположеніе, описаніе (фонтанъ, число выводныхъ трубокъ; корыто деревянное, каменное); время производства каптажа.

б) для орошенія—арыки, ихъ средніе размѣры и состояніе; орошаемая культура, ихъ площади и пр., плотины—водоподъемныя (въ головахъ арыковъ) и водохранилища, типы плотинъ.

Эти свѣдѣнія должны сопровождаться схематическими планами устройствъ, а головы арыковъ и плотины должны быть нанесены на картѣ регистраціи.

Г. Приборы и инструменты.

Техникъ-регистраторъ имѣеть при себѣ, при производствѣ вышеозначенной работы, кромѣ журналовъ регистраціи и барометрической нивеллировки и карты мѣстности въ горизонталяхъ:

- а) анероидъ-высотомѣръ и термометръ-пращъ,
- б) одномѣрное ведро и желѣзный потокъ,
- в) три шпагатовыхъ троса и поплавки,
- г) термометръ родниковый,
- д) компасъ,
- е) секундомѣръ,
- ж) краску и кисточку.

Д. Взятіе пробы.

Изъ нѣкоторыхъ источниковъ, по указанію завѣдующаго изслѣдованіями, берутся пробы воды для химическаго анализа въ количествѣ не меньше одного литра для каждаго анализа.

Для взятія пробы имѣются бутылки съ герметическимъ затворомъ; пробы воды должны въ соотвѣтствующей упаковкѣ пересылаться въ контору (г. Симферополь) вскорѣ послѣ ихъ взятія, съ указаніемъ температуры воды и давленія въ моментъ взятія пробы, а также мѣста и времени такового.

Е. Регистрація колодцевъ.

Параллельно съ регистраціей источниковъ наносятся на планъ (малый квадратикъ съ номеромъ), также и существующіе въ данной мѣстности колодцы, при чемъ въ журналѣ записывается—какъ полная глубина колодца (отъ поверхности земли), такъ и глубина воды въ колодцѣ.

ПРИЛОЖЕНІЕ.

Татарскія названія главнѣйшихъ терминовъ (гидрографическихъ, топографическихъ и геологическихъ).

| | |
|----------------------------------|---------------------------|
| Вода | су. |
| Рѣка | салгирь, узень (озень). |
| Верховье (голова) | башь (узень-башь). |
| Устье (конецъ) | сону (сону-узень). |
| Берегъ | ага. |
| Водопадъ | учань-су. |
| Источникъ | чокракъ (чохрахъ). |
| Фонтанъ | чешме (кешме). |
| Корыто | текне. |
| Желобъ | улухъ. |
| Колодезь | кую. |
| Озеро | голь. |
| Болото | сазь. |
| Море | денызъ. |
| Тальвегъ, ручей | илга, ирмакъ. |
| Яма | чухуръ. |
| Долина | мейданъ. |
| Поляна (въ лѣсу) | аланъ. |
| Степь | чель. |
| Лугъ | тогай. |
| Пашня | чаиръ, тарла. |
| Лѣсъ | тавъ, дагъ. |
| Садъ | бахча. |
| Огородъ (фасоль) | бостанъ, бахла. |
| Земля, мѣсто | топрахъ, іеръ. |
| Дорога | іюль (елу). |
| Тропа | сохахъ. |
| Деревня | кой. |
| Плетень | хора. |
| Гора, холмъ | баиръ (аиръ), дагъ, тепе. |
| Гребень | тарахъ. |
| Горный проходъ (горло) | богазь (бугазъ). |
| Пещера | хоба (коба). |
| Оврагъ, балка | дере, ендекъ. |
| Скала | кая (хая). |
| Камень | ташъ. |
| Известнякъ | кюречь-ташъ. |
| Песчаникъ | хумъ-ташъ. |
| Глина | крыса, шилганъ. |
| Щебень, галька | чахиль. |

ИНСТРУКЦІЯ

техникамъ по организаціи и контролю гидрометрическихъ измѣреній въ районахъ.

А. Цѣль гидрометрическихъ изслѣдованій.

1. Главною цѣлью производимыхъ Партіей, съ помощью районныхъ наблюдателей, гидрометрическихъ изслѣдованій является выясненіе общаго наличія воды въ каждомъ отдѣльномъ районѣ (бассейнѣ) горнаго Крыма и измѣненіе такового во времени, т. е. по крайней мѣрѣ въ теченіе одного годового періода. Съ этою цѣлью на рѣкахъ устанавливаются измѣрительныя сооруженія (водосливы, желоба и пр.) ниже главныхъ истоковъ рѣки, но по возможности выше разбора воды на орошеніе, т. е. выше выхода всѣхъ значительныхъ арыковъ, чѣмъ устраняется необходимость измѣренія расходовъ арыковъ и тѣмъ значительно упрощается схема изслѣдованія.

Преслѣдуя эту главную цѣль, можно и не измѣрять отдѣльные источники, находящіеся въ бассейнѣ данной рѣки выше измѣрительнаго сооруженія, но представляется необходимымъ измѣрять отдѣльные источники нижележащей части бассейна и выходы грунтовыхъ водъ въ самомъ руслѣ рѣки.

Желаніе пропустить послѣднія черезъ измѣрительное сооруженіе—при обилии ихъ и затруднительности ихъ непосредственнаго измѣренія, а также расположеніе и водоносность боковыхъ притоковъ, заставляютъ иногда ставить измѣрительное сооруженіе ниже выхода арыкъ-башей^{*)}, измѣреніе расходовъ которыхъ, въ цѣляхъ выясненія общаго наличія воды въ данной мѣстности, становится тогда обязательнымъ.

При выборѣ мѣстъ для речныхъ постовъ, водосливныхъ рамокъ и иныхъ устройствъ, не предусматривающихъ наличія поперечной глубокой стѣнки, слѣдуетъ принимать во вниманіе значительность подземнаго (въ галечныхъ выносахъ) потока и приурочивать мѣсто измѣреній по возможности къ мѣстамъ выходовъ въ руслѣ водопроницаемыхъ породъ.

^{*)} Головамъ частей оросительныхъ каналовъ.

2. Кромѣ этой главной цѣли, имѣется частная цѣль изслѣдованія нѣкоторыхъ отдѣльныхъ источниковъ (такowymi въ культурныхъ районахъ Южнаго берега являются почти всѣ источники), которые порознь служатъ, или могутъ служить впоследствии, цѣлямъ водоснабженія городовъ и селеній или для орошенія. Для этого приходится измѣрять многіе источники, находящіеся въ части бассейна рѣки выше гидрометрическаго пункта, и во всякомъ случаѣ относительно всѣхъ источниковъ собирать регистраціонныя свѣдѣнія и наносить ихъ на карту.

3. Кромѣ того, измѣренія могутъ преслѣдовать специальную цѣль — изслѣдованія поливныхъ (фактическаго гидромодуля) и питьевыхъ нормъ.

4. Весьма важнымъ представляется измѣреніе всѣхъ элементовъ — паводковъ (расхода, скорости, живого сѣченія), какъ въ видахъ борьбы съ разрушительнымъ дѣйствіемъ ихъ, такъ и въ видахъ возможнаго использования ихъ водъ.

5. Въ обязанности наблюдателей гидрометрическихъ районовъ входитъ также измѣреніе температуры воды рѣкъ и источниковъ и колебаній горизонтовъ грунтовыхъ водъ.

Б. Организация гидрометрическихъ измѣреній.

6. Въ виду громаднаго количества мелкихъ единицъ стока, подлежащихъ изслѣдованію, организація систематическихъ измѣреній потребовала учрежденія мелкихъ административныхъ единицъ, гидрометрическихъ районовъ, въ 25-100 кв. верстъ, въ которыхъ измѣренія и производятся наблюдателями при обходахъ районовъ совмѣстно съ рабочимъ. Наблюдатель обходитъ свой районъ въ извѣстной послѣдовательности, устанавливаемой мѣсячнымъ расписаниемъ.

В. Дѣятельность техника контролера.

7. Главною задачею техника-контролера является провѣрка своевременности произведенныхъ наблюдателемъ измѣреній, согласно установленному въ конторѣ мѣсячному расписанію. Для этого техникъ-контролеръ предпринимаетъ поѣздки по районамъ, имѣя при себѣ копію расписанія на текущей мѣсяцъ и производя контрольные замѣры въ нѣкоторыхъ изъ пунктовъ, полагающихся по расписанію на данный день.

8. Въ виду слабой подготовленности наблюдателей къ ихъ сложной и ответственной работѣ, техникъ долженъ предпринимать при посѣщеніи района совмѣстные обходы съ наблюдателями для провѣрки правильности производимыхъ ими измѣреній и соответственнаго ихъ инструктированія. При этомъ слѣдуетъ обратить особенное вниманіе на слѣдующіе приемы работъ:

а) Измѣреніе расходовъ ведромъ.

Для измѣренія значительныхъ расходовъ ведромъ часто потокъ разбивается на двѣ (и болѣе) струи. При этомъ измѣреніе расхода будетъ правильнымъ лишь въ томъ случаѣ, если струи воды совершенно независимы одна отъ другой, такъ что расходъ воды каждой совершенно одинаковъ, какъ до или послѣ измѣренія, такъ и во время самаго измѣренія расхода другой струи.

Кромѣ того необходимо убѣдиться въ томъ, что наблюдатель правильно читаетъ по секундомѣру десятые доли секунды (многихъ изъ наблюдателей вводитъ въ заблужденіе то обстоятельство, что наименьшее дѣленіе циферблата составляетъ $0,2''$).

б) Поплавковые измѣренія.

Необходима тщательная подготовка рабочего участка (согласно § 7 Инструкціи № 4 районнымъ наблюдателямъ) на длинѣ, которую бы поплавокъ проходилъ ни въ коемъ случаѣ не скорѣе 5 секундъ, т. е. на длинѣ $L = 5v$, что даетъ при разныхъ скоростяхъ—

| | | | | |
|--|------|------|------|------|
| v саж. | 0,75 | 0,50 | 0,40 | 0,25 |
| наименьшую длину рабочего участка сек. | 3,75 | 2,50 | 2,00 | 1,25 |

Однако значительное увеличеніе длины, рабочего участка (до $L = 15v - 25v$) въ обычныхъ условіяхъ крымскихъ горныхъ рѣкъ ведетъ лишь къ болѣе ошибкѣ опредѣленія расхода, вслѣдствіе неправильности теченія и трудности его выправленія.

Необходимо примѣненіе трехъ троссовъ при измѣреніи живыхъ сѣченій.

в) Измѣренія на водосливахъ.

Слѣдуетъ обращать вниманіе наблюдателей на необходимость точныхъ отсчетовъ по напорнымъ рейкамъ при водосливахъ; измѣреніе толщины переливающегося слоя имѣетъ при этомъ лишь второстепенное (контролирующее) значеніе.

Послѣ очистки бассейна отъ наносовъ, часто горизонтъ воды у напорной рейки понижается; при этомъ, очевидно, отсчетъ по самопишущей рейкѣ показываетъ ложное повышеніе горизонтовъ воды между предыдущимъ и даннымъ измѣреніемъ и потому такое показаніе либо можно совсѣмъ не записывать, либо сдѣлать въ графѣ примѣчаній замѣтку, что горизонтъ воды послѣ расчистки у рейки упалъ настолько то сотыхъ сажени. По этой же причинѣ на водосливахъ со вставными рамками необходимо вынуть стержень изъ рейки трубки раньше наполненія бассейна и вставлять лишь послѣ того, какъ рамка вынута и бассейнъ спущенъ; тогда показаніе самопишущей рейки всегда будетъ относиться къ истеченію черезъ постоянное водосливное отверстіе.

При измѣреніяхъ на водосливахъ самимъ техникомъ—можно совершенно опускать измѣреніе размѣровъ бассейна передъ водосливомъ, если только на поверхности воды въ бассейнѣ передъ водосливомъ совершенно не замѣтно скоростей подхода.

г) Измѣреніе паводковъ.

Въ процессѣ измѣренія паводковъ важно при каждомъ пускѣ поплавковъ записывать показаніе водомѣрныхъ реекъ, а производимой послѣ паводка съемкой профиля (согласно Инструкціи № 6) обезпечить возможность вычисленія живыхъ сѣченій для любого показанія рейки. Для послѣдней цѣли необходимо записывать, какой отмѣткѣ по рейкѣ соответствуетъ „мѣрный“ горизонтъ.

9. Техникъ-контролеръ слѣдитъ за правильной, съ гидравлической точки зрѣнія, работой измѣрительныхъ сооружений—водосливовъ, желобовъ, рабочихъ участковъ со створами, а также за правильной работой лимниграфовъ, автоматическихъ реекъ и прочихъ устройствъ.

а) Примѣняемые Партіей для измѣреній водосливы суть водосливы въ тонкой стѣнкѣ и съ боковымъ сжатіемъ. Необходимымъ условіемъ ихъ нормальной работы является такъ называемое „совершенство сжатія“ потока, т. е. отсутствіе скоростей подхода въ потокъ передъ водосливомъ. Для созданія таковыхъ условій, на большинствѣ нашихъ водосливныхъ устройствъ, вслѣдствіе большого количества придонныхъ наносовъ, необходимо либо частая очистка бассейна передъ водосливомъ отъ наносовъ, либо примѣненіе вставныхъ водосливныхъ рамокъ, увеличивающихъ глубину и объемъ бассейна.

б) Желоба не требуютъ столь значительной расчистки, которая въ этомъ случаѣ преслѣдуетъ лишь ту цѣль, чтобы направить воду потока въ желобъ. Главнымъ недостаткомъ существующихъ 3-хъ саженныхъ деревянныхъ желобовъ, опускающаю неточность въ коэффициентѣ перехода отъ наибольшей поверхностной скорости къ средней по всему сѣченію, является ихъ незначительная рабочая длина—2,0—2,5 сажени и малый періодъ прохожденія ея поплавкомъ. Исходя отсюда, желательно уменьшеніе уклоновъ желобовъ.

в) Въ отношеніи поплавковыхъ измѣреній, необходимо слѣдитъ за приведеніемъ русла передъ измѣреніемъ къ виду, который создавалъ бы параллельно-струйное теченіе съ равномернымъ уклономъ на всемъ рабочемъ участкѣ (безъ водоворотовъ, заводей, косыхъ, наклонныхъ и обратныхъ теченій рѣки между створами). Для этого участокъ, гдѣ производятся измѣренія, съ нѣкоторымъ запасомъ длины выше и ниже рабочего участка, долженъ быть прямымъ или съ незначительнымъ изгибомъ въ планѣ, долженъ имѣть правильный и однообразный поперечный профиль, безъ рѣзкаго измѣненія глубины и ширины, безъ уступовъ, каскадовъ и широкаго разлива.

г) Въдѣлю техника-контролера подлежитъ также надзоръ за правильной работой лимниграфовъ. Особенно важнымъ здѣсь представляется фиксированіе нуля лимниграфа относительно контрольной водомѣрной рейки при лимниграфѣ. Для тѣхъ лимниграфовъ, гдѣ водомѣрная рейка всегда находится въ водѣ (Салгирь, Бельбекъ), эта связка еженедѣльно производится самими наблюдателями, такъ какъ имъ вмѣнено въ обязанность при каждой смѣнѣ ленты записывать показаніе контрольной водомѣрной рейки.

Значительно труднѣе эта связка осуществляется для лимниграфовъ, установленныхъ на рѣкахъ, періодически сухихъ (Отузъ, Авунда, Дерекойка, Учанъ-Су, Загмата), такъ какъ здѣсь обычно вода не доходитъ до рейки во все время за исключеніемъ кратковременныхъ паводковъ. Вслѣдствіе возможнаго скольженія троссовъ на шкивахъ и вообще игры частей механизма, нуль лимниграфа претерпѣваетъ со временемъ смѣщеніе относительно нуля водомѣрной рейки, что вызываетъ необходимость періодическихъ (напр. черезъ мѣсяць) связокъ этихъ нулей съ помощью нивеллира. Весьма большая измѣнчивость дна въ этихъ случаяхъ требуетъ кромѣ того столь же частыхъ съемокъ поперечнаго профиля русла для возможности вычисленія паводочныхъ живыхъ сѣченій.

д) Особенности нѣкоторыхъ случаевъ работы автоматическихъ реекъ указаны выше—§ 8, в.

10. Въ обязанности техника контролера входитъ также ремонтъ измѣрительныхъ устройствъ и сооружений; очистка бассейновъ предъ водосливами, когда таковые не могутъ быть произведены силами наблюдателя и рабочаго; періодическія связки нулей реекъ между собою и съ реперами на речныхъ постахъ, а на водосливахъ кромѣ того и съ порогами ихъ; нивелировки паводочныхъ профилей и профилей въ створахъ гидрометрическихъ постовъ; пополненіе инвентаря наблюдателей и наемъ рабочаго въ помощь наблюдателю гидрометрическаго района; собираніе свѣдѣній объ убыткахъ и разрушеніяхъ отъ паводковъ и рѣчныхъ наводненій, а также о скорости хода паводочной волны и наивысшихъ горизонтахъ паводка въ различныхъ частяхъ рѣки.

11. При контролѣ работы наблюдателей необходимо провѣрять также правильность и ясность записей въ журналахъ измѣренія, а всѣ замѣчанія и указанія на будущее время по существу работъ вносить за своею подписью въ текущій журналъ измѣренія.

12. Всѣ произведенныя самимъ техникомъ или имъ совмѣстно съ наблюдателемъ измѣренія должны быть вписаны въ полевую книгу

измерений техника контролера и переписаны в настольную книгу, всегда находящуюся в конторе (формы бланков для записи измерений — см. «Инструкции районным наблюдателям»).

13. При каждой очистке бассейна (водослива или желоба) от наносов необходимо измерениями в выемке установить количество (в куб. саж.) вынутой из бассейна гальки или грунта и сообщить в контору, как эту цифру, так и стоимость таковой выемки.

ИНСТРУКЦІЯ

для устройства водомѣрныхъ постовъ облегченнаго типа со створными сѣченіями при нихъ для измѣренія скорости поплавокми.

А. Цѣль и составъ устройства.

1. Водомѣрные посты со створными сѣченіями при нихъ предназначаются для наблюденія надъ колебаніями горизонта воды въ потокѣ и для опредѣленія:

- а) секундныхъ расходовъ малыхъ (меженнихъ) водъ.
- и б) секундныхъ расходовъ паводковъ (последніе посты наз. паводочными).

2. Каждый постъ-паводочный и обыкновенный имѣеть: а) три обозначенныхъ на мѣстѣ створныхъ сѣченія, при чемъ среднее изъ нихъ находится точно посрединѣ между крайними и б) речное или свайное приспособленіе (въ зависимости отъ мѣстныхъ условий) для измѣренія горизонтовъ воды.

3. Расходъ воды на постахъ предполагается опредѣлять или а) посредствомъ измѣренія поплавокми поверхностныхъ скоростей на протяженіи между крайними створами, или б) посредствомъ измѣренія скоростей въ среднемъ створѣ вертушкою, тахиметромъ проф. Глушкова или др. измѣрителемъ.

Б. Выборъ мѣста.

4. Водомѣрные посты для малыхъ водъ устраиваются преимущественно въ верховьяхъ рѣкъ и балокъ и во всякомъ случаѣ выше самаго верхняго, арыка, выведеннаго изъ данной рѣки или балки, если къ тому нѣтъ особыхъ мѣстныхъ препятствій.

5. Паводочные посты устраиваются преимущественно въ нижнихъ теченіяхъ рѣкъ и балокъ, съ цѣлью охватить измѣреніями стокъ со всего бассейна рѣки или балки. Для облегченія работы наблюдателя и тѣмъ самымъ для болѣе успѣшнаго функціонирования поста желательно расположеніе его возможно ближе къ селенію, гдѣ живетъ наблюдатель, или вообще къ селенію, дорогѣ и пр.

6. Участокъ рѣки, гдѣ расположены створы, долженъ быть, по возможности, прямымъ или съ незначительнымъ изгибомъ въ планѣ и имѣть на протяженіи между крайними створами, а также на нѣкоторое разстояніе выше и ниже ихъ правильный и однообразный поперечный профиль, безъ рѣзкихъ измѣненій глубинъ, безъ уступовъ, каскадовъ и широкаго разлива. Теченіе должно быть по возможности параллельное безъ водоворотовъ, заводей, наклонныхъ, косыхъ и обратныхъ теченій.

Создающіе ихъ камни, карчи и пр. должны быть удалены изъ русла, которое въ случаѣ необходимости укрѣпляется плетнемъ, крупнымъ камнемъ и пр.

Площади живыхъ сѣченій крайнихъ створовъ при одновременныхъ горизонтахъ не должны отличаться отъ таковой же средняго створа больше пятнадцати процентовъ послѣдней.

В. Закрѣпленіе створныхъ сѣченій.

7. Разстояніе между створами должно быть сообразовано съ подлежащей измѣренію скоростью потока въ данномъ мѣстѣ, чтобы гарантировать опредѣленную точность измѣренія по секундному, времени прохожденія поплавкомъ разстоянія между крайними створами, а именно, желательно, чтобы продолжительность прохожденія поплавкомъ этого разстоянія была не меньше $10''$ *).

Слѣдовательно, разстояніе между крайними створами должно быть не менѣе $10V$, гдѣ V есть наибольшая подлежащая замѣру поверхностная скорость, которая можетъ быть принята:

а) для обыкновенныхъ постовъ $V=0,40$ саж. въ сек.

и б) „ паводочныхъ „ $V=1,50-2,00$ саж. въ сек.

Такимъ образомъ устанавливается нормальное разстояніе между крайними створами:

а) для обыкновенныхъ постовъ $L=4$ сажени.

б) „ паводочныхъ „ $L=15-20$ саж.

Средній створъ располагается нормально къ потоку, оба крайнихъ ему параллельно.

Разстояніе между створами должно быть одинаково по обоимъ берегамъ рѣки.

Полная длина правильнаго или выправленнаго участка составляетъ:

а) для обыкновенныхъ постовъ 5—6 саж.

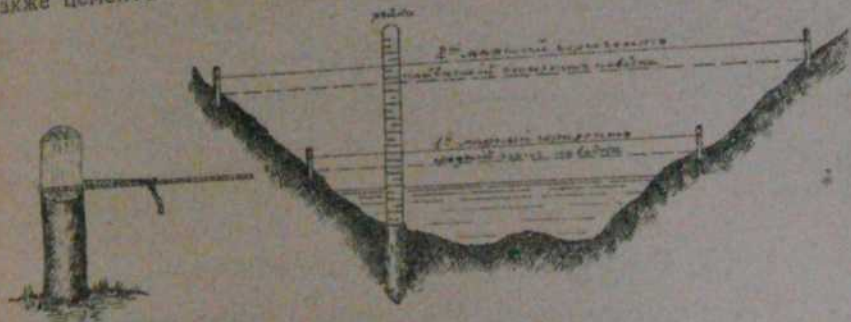
б) „ паводочныхъ „ 20—25 саж.

Отступленіе отъ вышеприведенныхъ среднихъ цифръ должны быть обоснованы.

*) Сравнительно малая длина рабочихъ участковъ обусловлены особенностями горныхъ рѣкъ Крыма.

8. Кромѣ данныхъ § 7 для установленія длины участка, необходимо имѣть въ виду, чтобы она была не меньше тройной ширины рѣки.

9. Створныя сѣченія закрѣпляются на берегахъ рѣки парными деревянными сваями (2—3 верш. діаметромъ), которыя имѣютъ для обозначенія плоскости створа А плоскіе срезъы. Въ зависимости отъ мѣстныхъ условій матеріаломъ для свай можетъ быть также цементъ или камень.



Свая съ плоской поверхностью.

Приспособленія для свайки профилей на паводочныхъ постахъ со створами.

Сваи паводочныхъ постовъ имѣютъ кромѣ того на одной горизонтальной плоскости площадки В и зарубки З для измѣренія створныхъ сѣченій отъ натянутой по зарубкамъ бичевы.

Для рѣкъ, имѣющихъ подъемъ паводочныхъ водъ больше одной сажени надъ дномъ русла, необходимо устраивать двѣ пары свай въ плоскости одного створа. Для упрощенія измѣреній, которыя предстоитъ производить наблюдателю, необходимо горизонтъ площадокъ В и зарубокъ З („мѣрный“ горизонтъ) нижней пары свай установить лишь немного выше горизонта среднихъ часто бывающихъ паводковъ и во всякомъ случаѣ не выше одной сажени отъ дна русла.

Г. Установка водомѣрныхъ реекъ (или свай).

10. Приспособленія для измѣренія горизонтовъ воды (чаще рейки) устраиваются на постахъ для малыхъ водъ преимущественно въ плоскости среднего створа. Однако, въ зависимости отъ мѣстныхъ условій, возможна установка рейки или водомѣрныхъ свай какъ на любомъ изъ створовъ, такъ и внѣ ихъ, но въ разстояніи, по возможности, не превышающемъ 25 сажень отъ среднего створа. Последнее требованіе имѣетъ въ виду удобства наблюденія за горизонтомъ воды во время измѣренія расхода и выясненія того

горизонта, къ которому расходъ долженъ быть отнесенъ. Во всякомъ случаѣ между водомѣрной рейкою и створомъ не должно быть прибыли воды изъ притоковъ, источниковъ, сильной фильтраціи изъ арыковъ и пр.

11. Приспособленіе для измѣренія горизонтовъ водъ на паводочныхъ постахъ—съ уклономъ потока не больше $\frac{1}{500}$ —устанавливается на основаніяхъ, изложенныхъ въ § 10.

При большихъ уклонахъ потока (больше $\frac{1}{500}$) измѣреніе горизонта воды преслѣдуетъ также цѣль—опредѣленія поверхностнаго уклона потока во время замѣра скоростей поплавкомъ и потому для означенной цѣли—водомѣрныя рейки (или сваи) устанавливаются въ обѣихъ крайнихъ створахъ.

12. Каждый постъ (паводочный и обыкновенный) непременно снабжается также одной рейкою для автоматической записи maximum горизонта.

Д. Съемочныя работы и описаніе поста.

13. При устройствѣ водомѣрнаго поста со створными сѣченіями необходимо:

- а) пронивеллировать створныя сѣченія или снять ихъ указаннымъ въ § 9 способомъ отъ „мѣрнаго“ горизонта Н;
- б) связать нивелировкой (съ точностью до 0,001 саж.) всѣ мѣрные горизонты Н и нули водомѣрныхъ реекъ—съ постояннымъ реперомъ, каменнымъ, изъ каменной кладки или бетоннымъ, принятаго въ партіи типа, при чемъ такой реперъ устанавливается на незатопляемомъ мѣстѣ у каждаго поста. Если постъ установленъ вблизи селенія, то реперомъ можетъ служить насѣчка, гвоздь, плита и пр. на постоянномъ каменномъ зданіи;
- в) снять на планъ избранный участокъ, съ обязательнымъ нанесеніемъ на него створныхъ сѣченій со всѣми створными сваями, водомѣрныхъ реекъ (или свай) и репера, если онъ находится вблизи участка.

14. Необходимо представить слѣдующія свѣдѣнія по описанію поста и его репера:

- а) районъ, бассейнъ, рѣка, уѣздъ, волость, ближайшее селеніе и разстояніе до него; разстояніе поста отъ устья рѣки;
- б) кѣмъ и когда устроенъ постъ; стоимость устройства створовъ, водомѣрной рейки, репера;
- в) положеніе поста относительно притоковъ, оросительныхъ и осушительныхъ канавъ, мостовъ, плотинъ и пр.; русло выше и ниже поста, правый и лѣвый берегъ, ложе рѣки на протяженіи участка; особыя условія, которыя могутъ отразиться на опредѣленіи гидравлическихъ элементовъ потока (уклона, скорости и пр.);

г) общее техническое описание; 1) створы, ихъ, обозначеніе, ширина, разстоянія между створами, 2) водомѣрная рейка-родъ, устройство, мѣстоположеніе, 3) реперъ-конструкція, матеріалъ, возвышеніе головки надъ землей, мѣстоположеніе, надписи, обозначенія.

Всѣ эти свѣдѣнія, вмѣстѣ съ планомъ участка, заносятся въ конторѣ въ особую для каждаго поста книгу „Матеріалы гидрометрическаго поста“.

Е Инструкцірованіе наблюдателей.

Въ отношеніи работъ на водомѣрныхъ постахъ со створными сѣченіями необходимо инструктировать наблюдателей къ производству измѣреній слѣдующимъ образомъ:

15. Измѣренія живыхъ сѣченій во всѣхъ трехъ створахъ обыкновенныхъ постовъ производить при каждомъ замѣрѣ скоростей поплавками непосредственнымъ измѣреніемъ глубинъ воды на разстояніяхъ 0,10 - 0,25 саж. въ зависимости отъ ширины потока и ровности дна по натянутому черезъ рѣку троссу.

16. Измѣренія створныхъ сѣченій паводочныхъ постовъ производить непременно послѣ каждаго паводка, по спадѣ воды до такого состоянія глубинъ, когда рѣка становится снова удобопереходимой, при чемъ измѣреніе производится рейкою или полусаженкомъ — отъ „мѣрнаго“ горизонта, фиксируемаго бичевой, размѣченной черезъ 0,25 саж. и натянутой черезъ рѣку между сваями по зарубкамъ „3“.

17. Измѣреніе скоростей поплавкомъ на паводочномъ посту производить во время паводка при каждой перемѣнѣ горизонта на 0,05 саж. до спада воды ниже указаннаго техникомъ горизонта.

18. Упомянутый въ § 17 горизонтъ, выше котораго воды считаются паводочными и подлежатъ непремѣнному замѣру на паводочныхъ постахъ-внѣ очереди, устанавливаемой мѣсячнымъ расписаніемъ, опредѣляется техникомъ для каждаго паводочнаго поста въ зависимости отъ мѣстныхъ условій.

19. При ширинѣ потока до 2-хъ саж. для измѣренія наибольшей поверхностной скорости необходимо пускать поплавокъ 5 разъ-примѣрно посрединѣ потока — для отысканія наиболѣе быстрой струи.

20. При ширинѣ потока, превосходящей 2 саж., необходимо пускать поплавокъ по тремъ струямъ: на срединѣ и на границахъ (примѣрно) крайнихъ четвертей ширины потока.

Пускъ по каждой струѣ необходимо повторять 5 разъ.

ИНСТРУКЦІЯ

для опредѣленія расходовъ воды вертушкою.

А. Составъ работъ

1. Измѣреніе расходовъ воды вертушкою производится:

- а) на постоянныхъ гидрометрическихъ станціяхъ;
- и б) въ гидрометрическихъ пунктахъ (летучія измѣренія).

Постоянныя гидрометрическія станціи снабжены и постоянными приспособленіями для работы вертушкою (рабочій мостикъ, плашкоутъ, управляемый канатами съ береговъ и пр.).

Гидрометрическіе пункты, на которыхъ измѣренія производятся нѣсколько разъ въ годъ при характерныхъ горизонтахъ техникомъ во время ихъ объѣзда, не всегда имѣютъ постоянныя и спеціальныя устройства, и измѣренія иногда производятся съ существующихъ мостовъ и лавъ или при малой глубинѣ, стоя съ инструментомъ непосредственно въ водѣ.

Во всякомъ случаѣ измѣренія ведутся въ каждомъ пунктѣ въ одномъ опредѣленномъ и на мѣстности отмѣченномъ створномъ сѣченіи.

2. Число опредѣленій расходовъ воды на постоянной гидрометрической станціи должно быть достаточно велико для того, чтобы съ необходимой точностью построить графическую зависимость расходовъ отъ высоты стоянія воды („кривая расхода станціи“). Для этого желательно для каждаго горизонта (черезъ 0,02 — 0,15 саж.) имѣть не меньше двухъ измѣреній расходовъ, при томъ желательно одно при подъемѣ воды и другое при спадѣ ея. Во всякомъ случаѣ должны быть опредѣлены расходы въ каждый годъ для самаго высокаго и самаго низкаго горизонта воды. Для рѣкъ съ весьма подвижнымъ дномъ число опредѣленій расходовъ при одинаковыхъ горизонтахъ необходимо увеличивать и на постоянныхъ гидрометрическихъ станціяхъ въ такихъ случаяхъ слѣдуетъ измѣрять расходы еженедѣльно, или во всякомъ случаѣ производить еженедѣльно промѣры профиля въ створѣ.

3. Вся работа по измѣренію расхода состоитъ:
- а) въ наблюдении за горизонтомъ воды на основномъ и створномъ водомѣрномъ посту;
 - б) въ измѣреніи живого сѣченія въ рабочемъ створѣ;
 - в) въ измѣреніи скоростей теченія въ отдѣльныхъ точкахъ скоростныхъ вертикалей и
 - г) въ опредѣленіи уклона по уклоннымъ рейкамъ.
- Кромѣ того измѣряется температура воды во время работы.

В. Измѣреніе горизонтовъ воды.

4. Въ началѣ и концѣ работы дѣлаются отсчеты по рейкамъ (или сваямъ) основного и створнаго водомѣрныхъ постовъ, а также съ возможною тщательностью отсчеты по уклоннымъ рейкамъ, если онѣ имѣются въ данномъ гидрометрическомъ пунктѣ.

При измѣреніи скоростей во время рѣзкаго колебанія горизонта воды требуется отмѣчать горизонтъ по водомѣрной рейкѣ створнаго поста, по возможности, при работѣ на каждой вертикали.

В. Измѣреніе жив. сѣченій и распредѣленіе вертикалей.

5. Измѣреніе глубинъ въ рабочемъ створѣ производится либо въ началѣ работы футштокомъ и затѣмъ, въ моментъ измѣренія скорости на вертикали, еще разъ провѣряется штангою вертушки, либо же глубины измѣряются на каждой вертикали только во время (или въ началѣ) работы вертушкой. Послѣдній способъ промѣровъ заслуживаетъ предпочтенія при измѣреніи во время рѣзкаго колебанія горизонта.

Употребленіе для промѣровъ вертушечной штанги вмѣсто футштока допускается, если дѣленія и надписи на ней возможно прочесть съ рабочаго мостика.

6. Для вычисленія площади живого сѣченія необходимо также измѣрить разстояніе между вертикалями и разстояніе крайнихъ вертикалей отъ урѣза.

7. Мѣста вертикалей желательно выбирать въ точкахъ перелома поперечнаго профиля въ створѣ, однако при отсутствіи рѣзко выраженныхъ точекъ перелома профиля можно назначать вертикали на равныхъ разстояніяхъ одна отъ другой.

При промѣрѣ глубинъ таковыя должны быть измѣрены на всѣхъ рабочихъ вертикаляхъ и между крайними изъ нихъ и урѣзами воды. Въ случаѣ же равныхъ разстояній между вертикалями необходимо измѣрить глубины и посрединѣ между вертикалями.

8. Разстояніе между вертикалями назначается не свыше тройной средней глубины потока (при среднихъ горизонтахъ).

9. Слѣдуетъ, по возможности, сохранять всѣ вертикали на однихъ и тѣхъ же мѣстахъ при всѣхъ горизонтахъ и при всѣхъ измѣреніяхъ.

Г. Измѣреніе скоростей.

10. Для измѣренія скоростей паводочныхъ водъ, содержащихъ много взвѣшенныхъ наносовъ, употребляются вертушки Прайса. Въ случаѣ отсутствія значительнаго количества мути въ водѣ, измѣреніе скоростей возможно вертушкой съ горизонтальной осью и не защищенными отъ воды подшипниками (Отта, Альбрехта и пр.).

11. Вертушки съ подшипниками, не предохраненными отъ дѣйствія воды, тарируются и употребляются въ работу безъ смазки трущихся частей. Однако передъ завѣдомо долгимъ перерывомъ въ работѣ онѣ должны быть смазаны для предохраненія прибора отъ ржавчины.

12. Необходимыя свѣдѣнія относительно конструкции — гидрометрическихъ вертушекъ съ горизонтальной осью вращенія и электрическимъ приспособленіемъ для счета оборотовъ, а также относительно обращенія съ вертушками и испытанія правильности ихъ работы — имѣются въ кн. „Краткое руководство для производства и обработки гидрометрическихъ наблюденій Мюнхенскаго гидрометрическаго Бюро“, переводъ подъ ред. Е. В. Оппоковъ. Изданіе Отдѣла Земельныхъ Улучшеній.

При работѣ вертушками Прайса необходимо имѣть въ виду, кромѣ того, слѣдующія правила:

1) Передъ работой надо ослабить вращеніе водяного колеса, подтянувъ находящуюся подъ нимъ винтовую муфточку натуго кверху, и убѣдиться, что колесо вращается легко и свободно.

2. Въ случаѣ слишкомъ большой или слишкомъ малой свободы вертикальнаго передвиженія водяного колеса, надо произвести надлежащую регулировку положенія острія — посредствомъ закрѣпляющей его контръ гайки.

3) Послѣ измѣренія вертушку очистить и смазать въ предохраненіе отъ ржавчины и осмотрѣть остріе (конусъ), поддерживающее водяное колесо.

4) При укладкѣ вертушки необходимо опустить вышеупомянутую муфточку, чтобы поднять грузъ чашекъ водяного колеса съ острія.

5) Если остріе (конусъ) притупилось, то его можно отточить на точильномъ камнѣ, что особенно необходимо для скоростей меньше одного фута въ секунду.

6) Слѣдуетъ совсѣмъ избѣгать измѣренія скоростей меньше $\frac{1}{2}$ фута въ секунду.

13. При случайныхъ поврежденіяхъ вертушки и ея крыльевъ надо точнымъ образомъ опредѣлить и записать въ графу примѣ-

чаній, какія измѣренія дѣлались поврежденнымъ инструментомъ. Если поврежденіе замѣчено не сразу, то повторными измѣреніями въ обратномъ порядкѣ необходимо опредѣлить по расходимости результатовъ, гдѣ именно произошло поврежденіе.

14. Приспособленіемъ для удержанія вертушки въ точкахъ измѣряемыхъ скоростей служатъ стоячія и подвѣсныя штанги, овального (или круглаго) сѣченія, а также троссы.

15. Счетъ оборотовъ вертушки ведется либо съ помощью акустическаго приспособленія, либо по электрическому звонку. Въ послѣднемъ случаѣ желательно работать по концу звонка.

16. Во время измѣренія необходимо постоянно слѣдить за тѣмъ, чтобы ось вертушки стояла перпендикулярно къ профилю рабочаго створа.

17. Въ предѣлахъ каждой вертикали вертушка устанавливается въ трехъ точкахъ: на 0,2Н, 0,6Н и 0,8Н, считая отъ поверхности (здѣсь Н глубина вертикали-во время работы на ней).

18. Если для производства работъ имѣется мало времени, то можно устанавливать вертушку въ двухъ точкахъ на 0,2Н и 0,8Н.

19. Когда малая глубина вертикали и конструкція вертушки не позволяютъ измѣрить скорость на 0,2Н и 0,8Н, опредѣленіе скорости производится въ одной точкѣ на 0,6Н.

20. При измѣреніи скоростей лаводочныхъ водъ, когда такое измѣреніе производится при рѣзкихъ колебаніяхъ горизонта воды, то для сокращенія времени работы допускается измѣреніе на каждой вертикали только одной скорости на 0,6 глубины отъ поверхности; при большихъ глубинахъ и скоростяхъ, когда установка вертушки въ глубокихъ точкахъ становится невозможной — по состоянію удерживающихъ ее приспособленій, можно измѣрять въ каждой вертикали лишь поверхностныя скорости, т. е. при такомъ положеніи вертушки, чтобы ея крылья были полностью погружены въ воду.

21. Всѣ отступленія отъ приведенныхъ нормъ установки вертушки на вертикаляхъ по глубинѣ, вызванныя случайными мѣстными условіями, должны быть обоснованы и указаны въ графѣ примѣчаній.

22. Наименьшая продолжительность наблюдений устанавливается:

на глубинѣ 0,2Н и 0,6Н по 3 минуты
0,8Н — — 5 минутъ.

Наблюденіе въ каждой точкѣ ведется непрерывно, но для контроля надъ правильностью работы вертушки время наблюденія разбивается на два равныхъ по числу оборотовъ періода. При этомъ работа ведется слѣдующимъ образомъ: въ концѣ какого либо сигнала пускается секундомѣръ; при некоторомъ опредѣленномъ числѣ оборотовъ, соответствующемъ примѣрно половинѣ указанной выше

продолжительности наблюдения в данной точке (ω 1,5 или 2,5 минуты), при концѣ соответствующаго звонка дѣлается отсчетъ по секундомѣру на глазъ и записывается въ полевой журналъ; далѣе техникъ выжидаетъ такое же число оборотовъ и, остановивъ стрѣлку секундомѣра, дѣлаетъ вторую запись. Если продолжительность обоихъ періодовъ различается между собою больше, чѣмъ на 10% отъ меньшаго изъ нихъ, то необходимо повторить измѣреніе.

Нарушеніе правильности работы вертушки можетъ послѣдовать или а) отъ засоренія крыльевъ вертушки травой, или б) отъ засоренія подшипниковъ наносами, или в) отъ неправильной работы электрическаго или иного устройства для счета оборотовъ.

По обнаруженіи неправильности работы вертушки долженъ быть произведенъ осмотръ ея и исправленіе.

23. Для глубокихъ и спокойныхъ потоковъ продолжительность наблюдения въ точкахъ на 0,2h отъ поверхности можетъ быть уменьшена до 2 минутъ.

Для очень бурныхъ потоковъ необходимо увеличеніе продолжительности наблюдения во всѣхъ точкахъ. Однако при измѣреніи паводочныхъ водъ (чаще бурныхъ) — въ случаѣ рѣзкаго колебанія горизонтовъ воды — для сокращенія времени измѣренія расхода — допускается и меньшая продолжительность наблюдения въ каждой точкѣ, но не меньше двухъ минутъ.

Д. Записи наблюдений.

24. При началѣ измѣренія въ полевой книжкѣ должно быть точно обозначено: № вертушки и крыла, время начала измѣренія (часы и минуты), годъ, мѣсяцъ и число, а также показанія уклонныхъ реекъ и рейки створнаго и основнаго водомѣрнаго поста или лимниграфа.

25. При работѣ на каждой вертикали слѣдуетъ писать: а) отсчеты по секундомѣру (нормально два для каждой точки), б) число сигналовъ между отсчетами, в) глубины для опредѣленія точекъ, считая ихъ отъ дна (0,2h; 0,4h; и 0,8h); и г) при рѣзкихъ колебаніяхъ горизонта воды также для каждой вертикали — показаніе рейки створнаго водомѣрнаго поста.

26. Въ концѣ замѣра слѣдуетъ записать: а), время окончанія работы (часы и минуты) и б) показанія уклонныхъ реекъ и рейки створнаго и основнаго водомѣрнаго поста или лимниграфа.

27. Въ графѣ примѣчаній должны быть записаны всѣ обстоятельства, такъ или иначе вліяющія на точность и правильность измѣренія расхода, а именно: состояніе погоды; сила и направленіе вѣтра относительно теченія; степень мутности воды; засоренность рѣки, влекомые наносы и плавающія тѣла; забои, водовороты и искривленіе струй отъ свай рабочаго мостика, отъ штанги и вер-

тушки; замѣчанія о работѣ вертушки, электрическаго или акустическаго устройства для счета оборотовъ, удерживающихъ вертушку приспособленій, и ихъ поврежденійхъ.

Е. Вычисленіе расхода воды.

28. Вычисленіе расхода воды можно вести: а) или аналитическимъ путемъ, или б) графо-механическимъ, или в) смѣшаннымъ.

При любомъ способѣ вычисленія приходится для каждой точки по числу оборотовъ вертушки въ сек. вычислять скорость. Работу эту значительно можно облегчить, если составить для работающей вертушки таблицу скоростей воды въ зависимости отъ продолжительности періода (въ сек.) между сигналами.

29. Аналитическая обработка въ дальнѣйшемъ состоитъ:

- а) въ вычисленіи частныхъ площадей живого сѣченія между вертикалями;
- б) въ вычисленіи среднихъ скоростей для каждой вертикали при чемъ основною считается (при измѣр. въ 3-хъ точкахъ) формула:

$$V_{\text{ср.}} = \frac{V_{0,2h} + 2V_{0,6h} + V_{0,8h}}{4}$$

при измѣреніяхъ въ двухъ точкахъ (0,2h и 0,8h)

$$V_{\text{средн.}} = \frac{V_{0,2h} + V_{0,8h}}{2}$$

при измѣреніи въ одной точкѣ (на 0,6h)

$$V_{\text{средн.}} = V_{0,6h}$$

- в) въ вычисленіи среднихъ скоростей для площадей между вертикалями, какъ средняго арифметическаго изъ среднихъ скоростей на смежныхъ вертикаляхъ; при этомъ для площадей между крайними вертикалями и урѣзомъ принимается скорость равная половинѣ средней скорости на крайней вертикали (слѣдовательно, считая скорость на урѣзѣ равной нулю);

и г) въ вычисленіи частныхъ расходовъ для площадей между вертикалями $q_i = P_i \cdot V_i$, суммированіемъ которыхъ получается полный расходъ Q.

30. Графо-механическая обработка состоитъ: а) въ опредѣленіи съ помощью планиметра скоростной площади для каждой вертикали (по диаграммамъ распредѣленія скоростей на вертикали) и б) въ опредѣленіи расхода, какъ площади „кривой расхода“, построенной по ординатамъ, равнымъ скоростнымъ площадямъ и отложеннымъ въ мѣстахъ соответствующихъ вертикалей.

31. Допускается также и смѣшанный способъ обработки данныхъ измѣренія, а именно: а) частныя площади вычисляются ана-

литически. б) среднія скорости на вертикаляхъ получаютъ дѣленіемъ соответствующихъ скоростныхъ площадей, обведенныхъ планиметромъ, на глубины вертикалей и в) среднія скорости для частныхъ площадей, частные расходы и общій расходъ воды — вычисляются аналитически.

32. Основнымъ способомъ обработки является графо-механический; однако для упрощенія обработки таковая ведется аналитически и лишь каждый пятый расходъ провѣряется графо-механически; при этомъ расходимость между ними, допускающая примѣненіе аналитическаго способа, устанавливается въ 2%.

33. Тѣ измѣренія скоростей, гдѣ на значительномъ числѣ вертикалей получилось неправильное ихъ распредѣленіе, слѣдуетъ обрабатывать графо-механически.

34. Если измѣрялись вертушкою только поверхностныя скорости на вертикаляхъ, то, принимая ихъ за среднія, слѣдуетъ по выше изложеннымъ способамъ вычислить фиктивный расходъ, который для перехода къ дѣйствительному расходу множится на нѣкоторый коэффициентъ, устанавливаемый изъ данныхъ прежнихъ вертушечныхъ измѣреній и составляющій, напримѣръ, для Салгира около 0,65 — 0,69.

Ж. Вычисленіе отмѣтки горизонта воды.

35. При малыхъ колебаніяхъ горизонта воды за время измѣренія расхода (менѣе полусотки за одинъ часъ), — рабочую отмѣтку горизонта воды на створѣ получаютъ какъ среднюю арифметическую изъ отсчетовъ въ началѣ и концѣ измѣренія. Такъ же получается отмѣтка горизонта воды на основномъ водомѣрномъ посту.

36. При рѣзкихъ колебаніяхъ горизонта воды (паводки) вычисленіе горизонта (по створному посту), къ которому надлежитъ отнести расходъ, производится слѣдующимъ образомъ: каждый частный расходъ между вертикалями множится на отмѣтку горизонта воды, среднюю арифметическую изъ отмѣтокъ горизонта во время работы на двухъ смежныхъ вертикаляхъ. Частное отъ дѣленія суммы членовъ $q_i h_i$ на полный расходъ Q дастъ искомый горизонтъ, т. е.

$$H = \frac{S(q_i h_i)}{Q} \text{ или } \Delta H = \frac{S(q_i \Delta h_i)}{Q}$$

Отмѣтка соответствующаго горизонта по основному посту находится линейнымъ интерполированіемъ. Такъ, если поправка ΔH отъ наименьшаго во время измѣренія горизонта оказалась для створнаго поста Δh_1 , полное колебаніе горизонтовъ — по основному посту h_2 и по створному h_1 , то соответственная поправка для основнаго поста будетъ $\Delta h_2 = \Delta h_1 \cdot \frac{h_2}{h_1}$.

3. Вычисленіе отмітокъ средняго дна

37. Для рѣкъ съ подвижнымъ русломъ, при отнесеніи измѣреннаго расхода къ горизонту воды по основному посту, необходимо принять во вниманіе также измѣненіе отмітки „средняго дна“, т. е. поднятіе и опусканіе русла вслѣдствіе отложенія наносовъ или размыва.

38. При вычисленіи таковой отмітки слѣдуетъ постоянную и главную часть живого сѣченія замѣнить равновеликимъ прямоугольникомъ той же ширины, считая живое сѣченіе отъ нѣкотораго постояннаго и лучше самаго низкаго горизонта, отмітка котораго есть T . При средней глубинѣ живого сѣченія, расположеннаго ниже этого горизонта, т. е. при глубинѣ прямоугольника h , отмітка средняго дна будетъ

$$H = T - h$$

39. При нанесеніи данныхъ вычисленія на кривую расхода $Q = f(h)$, всѣ рабочіе горизонты воды предварительно исправляются уменьшеніемъ ихъ отмітокъ за поднятіе и увеличеніемъ за опусканіе средняго дна и приводятся такимъ образомъ къ одной опредѣленной отміткѣ его.

40. Для исчисленія годового (или мѣсячнаго) расхода, необходимо имѣть на ряду съ графикомъ колебанія горизонтовъ воды также и графикъ колебанія отмітки средняго дна; вмѣстѣ съ кривой расхода эти графики даютъ возможность вычислить расходъ за любой значительный періодъ времени.

II. Вычисленіе коэффиціента шероховатости русла.

41. На гидрометрическихъ станціяхъ и пунктахъ, имѣющихъ уклонныя рейки, измѣреніемъ расхода слѣдуетъ воспользоваться для опредѣленія коэффиціента шероховатости русла. Имѣя одновременныя значенія поверхностнаго уклона J и средней скорости V , можно вычислить коэффиціентъ скорости C для форм. Шези, а именно $C = \frac{V}{V_R}$, гдѣ R — гидр. радіусъ.

42. По полученному значенію коэффиціента скорости C вычисляется коэффиціентъ шероховатости k для новой формулы Базена: $C = \frac{87}{k} \cdot \frac{1}{1 + \sqrt{R}}$, а именно $k = V_R \cdot \left(\frac{87 - C}{C} \right)$; или для саж. мѣръ

$$k = V_R \cdot \frac{87 - 1,46C}{C}, \quad \text{Въ послѣднемъ случаѣ } C_1 = \frac{87}{1,46 + \frac{k}{V_R}} \quad \text{и}$$

$$V_{\text{сп}} = C_1 V_{R1}$$

ОГЛАВЛЕНІЕ.

| | СТР. |
|--|------|
| 1. Инструкція техникамъ по регистраціи источниковъ . . . | 3 |
| 2. Инструкція техникамъ по организаціи и контролю гидрометрическихъ измѣреній въ районахъ | 9 |
| 3. Инструкція для устройства водомѣрныхъ постовъ облегченнаго типа со створными сѣченіями при нихъ для измѣренія скорости поплавками | 15 |
| 4. Инструкція для опредѣленія расходовъ воды вертушкою . | 21 |
