Лабораторная работа №8-9
Вычисление расхода воды, измеренного поплавками.
Подготовка книжки КГ-7М(н) к автоматизированной обработке.

Бланки и принадлежности для работы

Бланки книжек: КГ - 7 М (н), карандаши, калькуляторы, линейки.

Исходные данные: Результаты измерений расходов воды поверхностными поплавками.

Цель работы: Формирование профессиональных и практических навыков обработки книжки для записи результатов измерений расходов воды поверхностными поплавками КГ - 7 М (н) и подготовки ее к автоматизированной обработке.

Задание

1. Скопировать исходные данные измерений расходов воды поверхностными поплавками.
2. Вычислить расход воды.
3. Подготовить книжку КГ - 7 М (н) к автоматизированной обработке.
4. Проверить и проконтролировать результаты обработки с помощью ПЭВМ
5. Составить пояснение по выполнению задания.

Порядок выполнения задания

Результаты измерений расходов воды поверхностными поплавками скопировать в книжку КГ - 7 М (н).

2.Вычислить расход воды.

2.1. Просмотреть книжку с целью проверки полноты и правильности измерений и записей. Особое внимание обратить на запись о явлениях, которые могут отразиться на точности измерений (сила и направление ветра, волнение и др.).

2.2.Обработка уровней

2.2.1. Вычислить высоту уровня за время измерения расхода воды:

a) вычислить высоту уровня над нулем поста перед измерением скорости как отсчет по рейке полюс приводка;
b) вычислить высоту уровня над нулем поста по окончании измерения скорости как отсчет по рейке полюс приводка;
c) вычислить величину изменения уровня за время измерения скорости, как разность уровней над нулем поста до и после измерения скорости (=2);
d) вычислить расчетный уровень, как среднее арифметическое между уровнями до и после измерения скорости;
e) результаты всех вычислений вписать в соответствующие ячейки таблицы на стр.2.

2.2.2. Вычислить высоту уровня на гидростворе при промерах:

- вычислить высоту уровня над нулем поста перед измерением глубины (начальный) как отсчет по рейке полюс приводка;
- вычислить высоту уровня над нулем поста по окончании измерения глубины (конечный) как отсчет по рейке полюс приводка;
- вычислить расчетный уровень промера, как среднее арифметическое между уровнями до и после измерения глубины;
- вычислить срезку как разность расчетного уровня расхода и уровня промера. Если срезка отрицательная перед цифрой ставится знак «-»
- результаты всех вычислений вписать в соответствующие ячейки таблицы на стр.2.

Примечание: Точность записи уровня воды до 1 см.; срезка выражается в см.

2.3. Определение уклона водной поверхности.

2.3.1. Вычислить отметки уровня воды для верхнего и нижнего уклонных постов (**$H_в$, $H_н$)**, как отсчет по рейке плюс отметка сваи (рейки). Точность записи отметок до 0,001 м. Обратите внимание, что отсчет по рейке дается в см, а отметки свай в м.

2.3.2. Вычислить падение как разность отметок уровня верхнего и нижнего постов, $\Delta H = H_в - H_н$

2.3.3. Вычислить уклон, выразить его в промилях.

$$i = 1000\Delta H/L \text{ (‰)},$$

где **L** – расстояние между верхним и нижним постами. Точность записи уклонов до двух значащих цифр, но не точнее 0,01.

2.3.4.Все вычисления записать в соответствующие ячейки таблицы на 2 стр. книжки.

2.4. Вычислить скорость движения поплавков как расстояние между верхним и нижним створами деленное на продолжительность хода поплавков (см. 3 графу, стр. 6). Результат записать в 4 графу на 6 стр. книжки. Точность записи скорости до 0,01 м/с.

2.5. На клетчатке на последней стр. книжки вычертить эпюру распределения продолжительности хода поплавков по ширине реки (рис. 6). По оси абсцисс отложить расстояния от постоянного начала до места прохождения поплавков, по оси ординат - продолжительность хода поплавков. По нанесенным точкам, осредняя на глаз группы точек, провести плавную кривую.

Масштабы графика (вертикальный и горизонтальный) должны быть подобраны так, чтобы с эпюры можно было уверенно снять продолжительность хода поплавков с точностью до 1 с.

В местах выраженных перегибов эпюры через равные расстояния назначить не менее 5 скоростных вертикалей, которые ***обязательно*** совместить с промерными вертикалями. При назначении скоростных вертикалей следует учитывать также очертание профиля русла. Номера назначенных скоростных вертикалей записать слева от графы "№ промерной вертикали" на стр. 7 книжки.

Рис. 6.График распределения продолжительности хода поплавков по ширине реки

2.6.Обработать результаты промеров глубин.

2.6.1.Привести глубины к расчетному уровню, т.е. в измеренные глубины ввести с учетом знака срезку (графа 6,стр.7). Обратите внимание на то, что срезка выражается в см., а глубины в м.

2.6.2.Вычислить глубину между промерными вертикалями, как среднее арифметическое между соседними промерными точками (графа, стр. 7).

2.6.3.Вычислить расстояние между промерными вертикалями как разность расстояний от постоянного начала между соседними промерными точками см графу 2, стр.7). Результат вписать в графу 8, стр. 7.

2.6.4.Вычислить площадь между промерными вертикалями как произведение глубины между промерными вертикалями на расстояние между промерными вертикалями (графа 9, стр. 7).

2.6.5.Вычислить площадь в интервале как сумму площадей между промерными вертикалями -10 графа, стр.7.

2.6.6.Вычислить общую площадь живого сечения как сумму площадей в интервале.

Примечание: Точность записи глубин до 4.99 м. до 0,01м, 5м. и более до 0,1 м. Точность записи площадей – три значащие цифры. Например, площадь 1236м^2 после округлении записывается 1240м^2; 12,36м^2 после округления - 12,4м^2.

2.7.Вычисление расхода воды.

2.7.1.С эпюры в местах пересечения графика с вертикалями снять продолжительность хода поплавков и запись в графу "Средняя продолжительность хода поплавков" (графа 11, на стр.7) в строчки соответствующих скоростных вертикалей;

2.7.2.Вычислить средние поверхностные скорости на всех скоростных вертикалях как расстояние между верхним и нижним створами, деленное на продолжительность хода поплавков, снятую с графика (12 графа, стр.7). Время, снятое с графика указано в 11 графе.

2.7.3.Вычислить скорость в интервале (12 графа) как среднее арифметическое между скоростями на соседних скоростных вертикалях. Средняя скорость между урезом и первой скоростной вертикалью определяется как произведение скорости на первой вертикали и коэффициента К. Если берег пологий коэффициент К равен 0,7. Между урезом и последней скоростной вертикалью скорость определяется как произведение скорости на последней вертикали и коэффициента К.

2.7.4.Вычислить расходы воды в интервале (элементарные расходы) как произведение площади в интервале (10 графа) на скорость в интервале (12 графа). Результат вписать в 13 графу.

2.7.5.Вычислить сумму элементарных расходов. Эта сумма будет соответствовать фиктивному расходу воды $\mathbf{Q_ф}$.

2.7.6.Вычислить действительный расход воды.

$$\mathbf{Q_д = К * Q_ф}$$

Значение коэффициента принять по табл. 6.II. в Наставлении [I. Вып.6,ч. 1,с. 170] или будет задано в исходных данных.

Примечание: Точность записи скоростей до 0,01м/с, расхода воды- то трех значащих цифр.

3.Заполнить таблицы «Принятые данные», подготовить книжку к занесению на технически носитель.

3.1. =5, стр. 3. Во 2 графу вписать расчетный уровень воды на гидростворе (см. верхнюю таблицу на стр. 2).

В 3 графу вписать действительный расход воды $\mathbf{Q_д}$.

3.2. = 10, стр.4. 4 графа - состояние реки на гидростворе кодируется тремя цифрами. Например «чисто» - код 600.

7 графа – расчетный уровень на гидростворе (см. стр.2).

8 графа – действительный расход воды $\mathbf{Q_д}$.

9 графа - площадь живого сечения F.

14 графа – общая площадь при свободном русле и отсутствии мостовых опор будет равна площади живого сечения F.

3.3. = 11, стр.5. Графа 1 – средняя скорость определяется как отношение действительного расхода воды к площади живого сечения. $\mathbf{V_{ср.} = Q/F.}$

Графа 2 – наибольшая скорость – выбирается из всех измеренных скоростей (см. графу 4 на стр.6).

Графа 3 – ширина русла по уровню воды В – определяется как разность расстояний от постоянного начала между урезами (см. графу 2 на стр.7).

Графа 5 – средняя глубина вычисляется как отношение площади живого сечения к ширине русла $\mathbf{h_{ср.} = F/B}$.

Графа 6 наибольшая глубина $h_{наиб.}$ выбирается из всех измеренных глубин (см. графу 6 стр.7).

Графа 7- уклон водной поверхности (см. таблицу на стр.2).

8 графа – способ измерения расхода воды. Кодируется тремя цифрами. Первая цифра – код приборов, которыми измерялся расход. Например, поверхностные поплавки кодируются цифрой 4. Следующие две цифры – количество поплавков принятых для обработки. Например, 418 – поверхностные поплавки; количество поплавков -18.

Графа 9 – метод вычисления. Аналитический метод кодируется цифрой 1.

Графа 10 переходной коэффициент. Выписывается значение переходного коэффициента от фиктивного расхода к действительному.

3.4.Заполнить титульный лист книжки. В книжке КГ - 7 М (н) наряду с общепринятыми смысловыми данными должна быть правильно заполнена перфорируемая призначная часть и принятые данные в пределах утолщенно очерченных рамок. Запись результатов измерений и кодирование призначных данных, предназначенных к автоматизированной обработке (перфорации), должны выполняться четко, ясно и в полном соответствии с требованиями.

Код гидрологии – 41. код поста - пятизначное число – дается в исходных данных. В строке =1, указываются единицы измерения расхода воды (7 графа): $м^3/с$ - кодируются цифрой 1.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение расхода воды.
2. Перечислите состав работ при измерении расхода воды поплавками.
3. С какой целью в данные промеров вводится срезка?
4. По каким данным строится график распределения средней продолжительности хода поплавков?
5. Почему расход воды, измеренный поверхностными поплавками, является фиктивным расходом?

Отчетный материал

1. Пояснения к расчетам.
2. Книжки КГ - 7 М (н) с данными измеренного и вычисленного расхода воды.
3. Ответы на контрольные вопросы устно.

Литература.

1.Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып.6,ч. 1,с.161 - 166, 170.

2.Методические указания по ведению государственного водного кадастра. Раздел 1,вып.6, Обнинск, 2016

3.Орлова В.В. Гидрометрия, -Л.: Гидрометеоиздат, 1974,с.184-186.