Вычисление скорости и направления течения, измеренных морской вертушкой

Бланки и принадлежности для работы: книжка КГМ-7 для записи результатов измерения скорости и направления течения морской вертушкой, миллиметровая бумага формат А4; чертежные принадлежности, транспортир, калькулятор.

Исходные данные: результаты измерения скорости и направления течения морской вертушкой.

Цель работы: формирование профессиональных и практических навыков обработки результатов измерения скорости и направления течения морской вертушкой.

Задание

1. Скопировать исходные данные.
2. Обработать книжку КГМ-7.
3. Составить пояснение к выполнению задания.
4. Ответить на контрольные вопросы.

Порядок выполнения задания

1. Скопировать исходные данные, проверить правильность и полноту записи.

2. *Обработка книжки КГМ-7*

2.1. Вычислить сумму оборотов лопастного винта, как разность между конечным и начальным отсчетами счетчика. Результат вписать в графу «разность».

2.2. Количество выпавших шариков умножить на 33,3 оборота и полученный результат сравнить с «*разностью*». Допустимое расхождение - не более 33. Если расхождение больше допустимого, результат забраковывают, и результаты измерения на данном горизонте не обрабатываются. В графе «*примечание*» записать «*забр.*».

2.3. Вычислить число оборотов лопастного винта в 1 сек, как сумму оборотов («*разность*»), деленную на продолжительность наблюдений. Результат вписать в соответствующую графу.

2.4. Зная число оборотов лопастного винта в 1 сек, по градуировочной таблице определить скорость. Результат выразить в см/с и вписать в графу «*скорость по градуировочной кривой*» с точностью до 1 см.

2.5. Для вычисления истинного направления течения и истинной скорости определить метод обработки результатов.

2.5.1. Для каждого горизонта определить фактический сектор разброса шариков. Для чего найти разность крайних номеров секторов и результат умножить на 10°. Например, в графе «*разброс шариков*» была запись: 12_3 14_2 15_2 17_1.

Сектор разброса будет равен (17 - 12) * 10° = 50°.

2.5.2. Для каждого горизонта определить теоретический сектор разброса шариков по формуле *30°+ 4n*, где *n* –общее число выпавших шариков (в нашем примере 3+2+2+1=8). Число выпавших шариков указано также в графе «*выпало*».

2.5.3. Для каждого горизонта сравнить фактический и теоретический сектор разброса шариков.

Если фактический разброс больше теоретического метод обработки принять геометрический.

Если фактический разброс меньше теоретического принять метод обработки арифметический.

В нашем примере теоретический сектор разброса шариков равен 30°+ 4*8=62°, что больше фактического, поэтому метод обработки – арифметический.

Метод обработки указать в книжке в графе «*примечание*».

2.6. Определить магнитное направление течения.

2.6.1. При ***арифметическом*** методе обработки магнитное направление течения вычисляется по формуле:

$$A_m = (N_1 n_1 + N_2 n_2 + \ldots N_n n_n) / (n_1 + n_2 + \ldots n_n) * 10°,$$

Где: A_m - магнитный азимут;

N – номер сектора;

n - количество шариков, выпавших в этот сектор.

Полученный результат внести в графу «*магнитное направление течения*» книжки.

2.6.2. При ***геометрическом*** методе обработке магнитное направление течения определяется путем построения векториального графика. Для построения выбрать масштаб, длина вектора определяется количеством шариков, выпавших в сектор, а его направление – номером сектора, умноженным на 10°.

Порядок построения: провести вертикальную линию, которую принять за направление магнитного меридиана (С-Ю). На этой линии произвольно выбрать точку О. Из точки О при помощи транспортира построить первый вектор (его направление и длина определяется номером сектора и количеством выпавших шариков), от конца первого вектора таким же образом построить второй вектор и т.д.

Прямой линией соединить начало и конец векторов. Транспортиром измерить угол между северным концом магнитного меридиана и этой линией. Измеренный угол будет соответствовать магнитному азимуту. Полученные результаты внести в графу «*магнитное направление течения*» книжки.

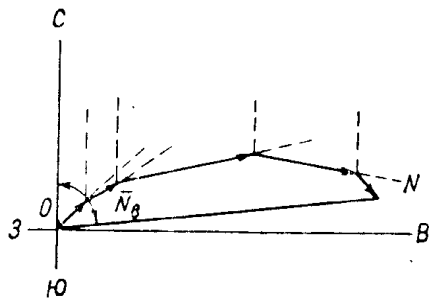

Рис.1. Векториальный график

2.6.3. Вычислить истинное направление течения (истинный азимут) по формулам:

$$A_и = A_т + \sigma_в \quad \text{или}$$
$$A_и = A_т - \sigma_з,$$

где $\sigma_в$ – восточное склонение;

$\sigma_з$ – западное склонение.

Полученные результаты внести в графу «*истинное направление течения*» книжки.

2.6.4. Вычислить коэффициент рассеивания ***К***.

При арифметическом методе обработки коэффициент рассеивания ***К*** = 1.

При геометрическом методе обработки коэффициент рассеивания ***К*** определяется по векториальному графику. Для этого длину прямой линии L_1 (измеренную с точностью до 0,1см), соединяющую начало и конец векторов, необходимо разделить на длину ломанной L_2 (длина ломаной соответствует количеству выпавших шариков). $K = L_1 / L_2$.

2.6.5. Вычислить истинную скорость течения, для чего скорость, найденную по градуировочной таблице, умножить на коэффициент рассеивания

$$V_{ист.} = V_{град.} * К$$

Результат вписать в графу «*истинная скорость течения*» с точностью до 1см/с.

Контрольные вопросы

1. Как проверить правильность измерения скорости и направления течения морской вертушкой?
2. Как определяется метод обработки результатов измерения скорости и направления течения?
3. Какое требование необходимо соблюдать при заполнении графы «разброс шариков» в книжке КГМ-7?
4. С какой целью строится векториальный график?
5. В каких пределах изменяется коэффициент ***К***?
6. Как вычисляется истинная скорость течения?
7. Как определяется истинное направление течения?

Отчетный материал

1. Обработанная книжка КГМ-7.
2. Векториальные графики.
3. Пояснение к выполнению расчетов.
4. Ответы на контрольные вопросы.

Литература

1.Орлова В.В. Гидрометрия. - Л.: Гидрометеоиздат, 1974, с.372-376.