

Давлатлараро сув хўжалигини мувофи_лаштириш комиссияси
Илмий-ахборот маркази
(ДСХМК ИАМ)

Гидрометрик белгиланган узан
«ФР» туридаги
градуировка килиш
Маслахатчи т.ф.н.,
Рустам Рахимович Масумов

Этапы проведения градуировки гидропостов типа «Фиксированное русло»

- 1. Выбор способа измерения расхода воды
детальный или основной;**
- 2. Графический метод построения кривой расхода
и заполнение таблицы координат;**
- 3. Расчет относительной квадратической
погрешности гидропоста;**
- 4. Подготовка необходимых документов для
подготовки гидропостов типа «ФР» аттестации
или поверке;**
- 5. Аттестация и плановые поверки гидропостов.**

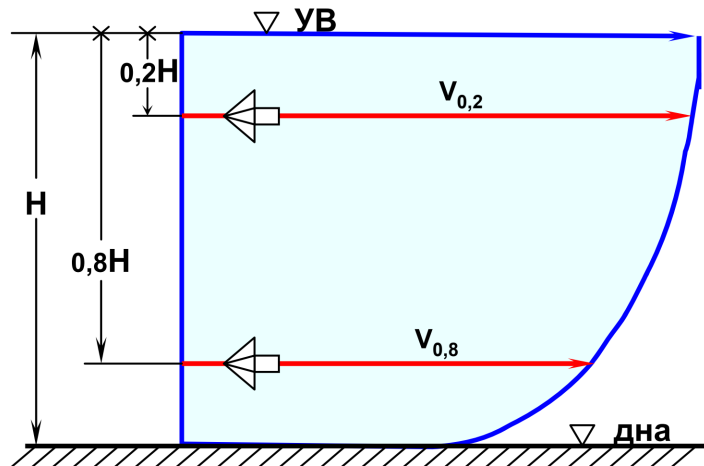
1.Выбор способа измерения расходов воды при градуировке гидропоста

Метод: «Площадь – скорость»

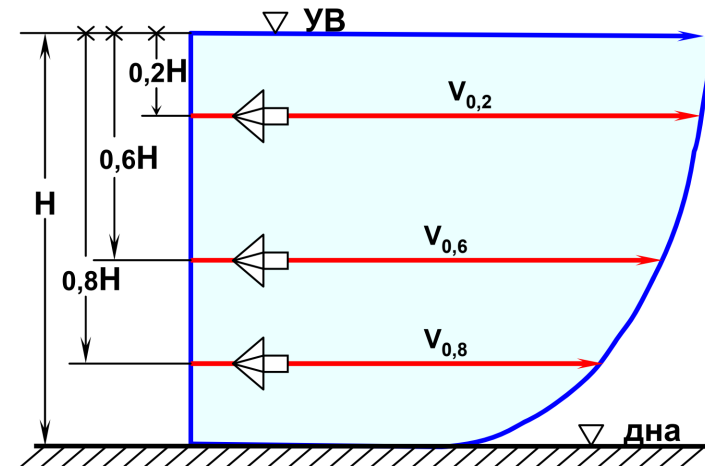
- Детальный способ измерения расходов воды – на 5 точках вертикали (при первичной аттестации);***
- Основной способ измерения расходов воды на 2 точках вертикали (при поверке или контрольных замерах);***

Эпюры скоростей на вертикалях потока, способы их измерения и формулы вычисления

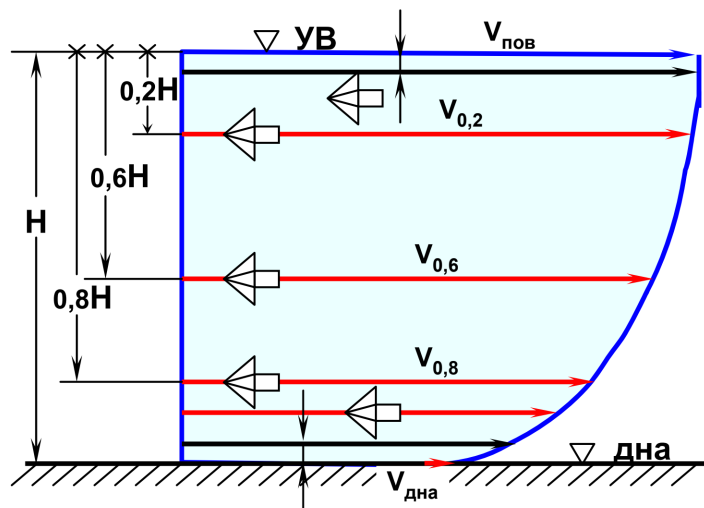
Двухточечный (основной) способ



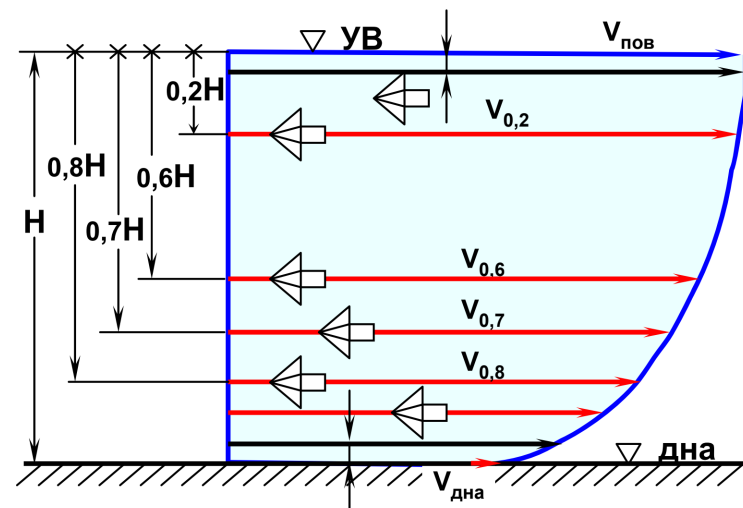
Трёхточечный способ



Пятиточечный (детальный) способ



Шеститочечный способ



**Производственно - коммерческая
группа «Гранат»
Сант-Питербург Россия**

- 1. Измеритель скорости потока ИСП-1М,
предназначен для измерения осредненного во
времени скорости водного потока в открытых
естественных и искусственных руслах;**
- 2. Штанга гидрометрическая длиной 4 м (секции
стальные) ГР-56М;**
- 3. Штанга гидрометрическая длиной 4 м (1 секция
алюминиевая) ГР-56М;**
- 4. Лебедки гидрометрические;**
- 5. Рейка водомерная переносная ГР-104;**
- 6. Рейка морская стационарная ГМ-3 2,8м;**
- 7. Рейка морская стационарная ГМ-3 4 м;**
- 8. Рейка морская стационарная ГМ-3 6 м**

Гидрометрик парраклар ГР-21М



Участок _____ канал _____ пост _____ № _____ ПК _____

ВЕДОМОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ РАСХОДА ВОДЫ №

Инструмент	тип	№	лопасть
------------	-----	---	---------

Мутность	дон.насосы	мусор
----------	------------	-------

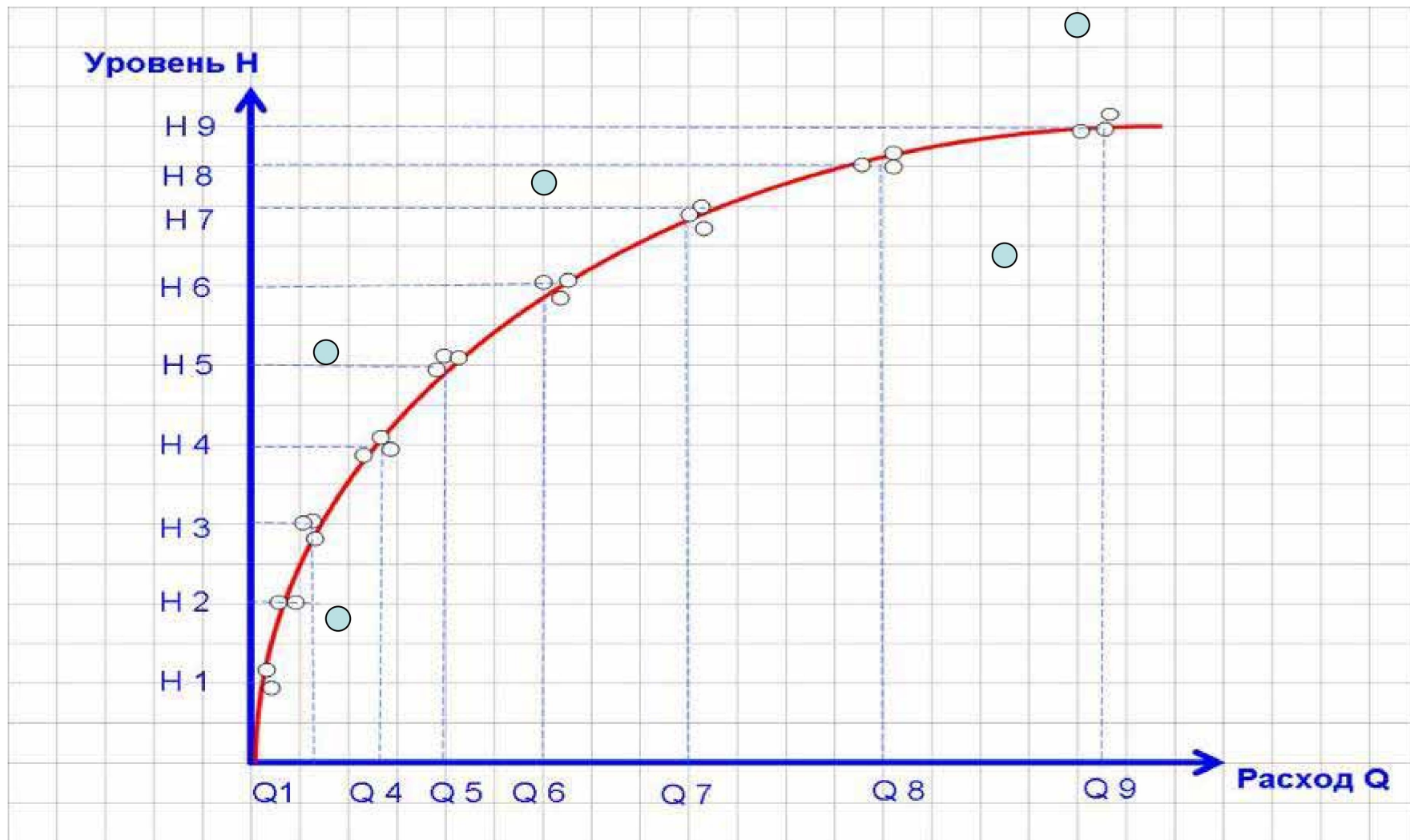
$$H_1 =$$
$$Q = M^3/c$$
$$F = M^2$$
$$H_2 =$$
$$V_{cp} = \quad \text{M/C}$$
$$B = M$$
$$H_3 =$$
[illegible]

2. Графический метод построения кривой расхода воды

1. Нанесение точек измеренных расходов воды на координатную бумагу;
2. Отбраковка измеренных значений расходов воды, значительно отличающиеся от воображаемой кривой расхода;
3. Нанесение осредненной кривой и построение графика $Q = f(H)$

График расходной характеристики

$Q = f(H)$ м³/с



Заполнение таблицы координат

- Снятие с графика при помощи измерителя значений расходов воды и заполнение таблицы координат;
- Экстраполяция кривой расхода, на весь диапазон расходов от:

$Q_{\min}$ до $Q_{\max}$;

Типовая таблица координат гидропоста

[illegible]

3. Аналитический метод выведения уравнения кривой расхода

Кривая расходов хорошо описывается уравнением степенной функции:

$$Y = a * X^b \text{ или } Q = a * H^b;$$

где (Q;H) – переменные величины тесно связанные между собой;

a - коэффициент угла наклона кривой;

b – показатель степени кривизны кривой.

Расчет коэффициента «а» уравнения степенной функции

$$lq\ a = \frac{\sum lqy_i \sum lq^2 x_i - \sum lqx_i \sum lqy_i lqx_i}{n \sum lq^2 x_i - (\sum lqx_i)^2} ;$$

Расчет коэффициента «в» уравнения степенной функции

$$b = \frac{n \sum lqy_i lqx_i - \sum lqx_i \sum lqy_i}{n \sum lq^2 x_i - (\sum lqx_i)^2} ;$$

4. Расчет относительной квадратической погрешности гидропоста

Порядок определения погрешности измерения расхода воды, на гидропосту исходит из допустимых значений частных погрешностей каждой операции:

1. погрешности единичного измерения расхода воды методом «скорость x площадь» - Q ;
2. погрешности построения графика градуировочной характеристики - Z ;
3. погрешности средства измерения контролируемого параметра - X ;
4. погрешности обработки результатов измерений - O .

$$\bar{\delta} = \sqrt{\delta_Q^2 + \delta_Z^2 + \delta_X^2 + \delta_O^2}$$

Характеристика частных погрешностей	Значения частных погрешностей %	Обоснование принятых значений частных погрешностей
Погрешность обработки результатов контрольных измерений	$\delta_o = 0$	Точность расчетов должна быть на порядок выше точности измерений
Погрешность построения градуировочной характеристики (графика)	$\delta_z \leq 2.0$	Если величина не превышает 2% то результаты градуировки следует считать достоверными.
Погрешность средств измерения контролируемого параметра	$\delta_x \leq 1.0$	Погрешность любого типа уровнемера отвечающего требованиям РДП 99-77

Расчет относительной погрешности измеренных расходов

$$\sigma_Q = \sqrt{\frac{\sum (Q_{\phi} - Q_p)^2}{n - 1}}$$

Где Q_{ϕ} – измеренные расходы воды;

Q_p - расчетные расходы воды;

n - количество измеренных расходов.

Результаты градуировки следует считать удовлетворительными, если величина средней квадратической относительной погрешности, не превышает следующих значений:

- До 5.0% для коммерческих гидростов, при максимальной пропускной способности до 10 м³ /с;
- До 10% для контрольных гидростов, при максимальной пропускной способности свыше 10 м³ /с.

Гидропостни аттестацияга тайерлаш учун керакли хужжатлар

- техник паспорт;
- гидропостни градуировкалаш акти;
- гидропост сарф
характеристикасининг графиги, ва
жадвали;

6. Аттестация и плановые поверки гидропостов

- Аттестацию гидропоста проводят при сдаче водомерного сооружения в эксплуатацию;
- Плановые поверки гидропостов типа «ФР» проводят после аттестации через каждые три года;
- Плановую поверку проводят специалисты ведомственной метрологической службы при УИС, БУИС или региональных Метрологических Центров;
- При плановой поверке в первую очередь проверяются геометрические размеры гидроствора и гидравлический режим;

В результате осмотра может быть выявлено:

- Размеры гидроствора не изменились, режим сохранился;
- Размеры гидроствора остались неизменными, но гидравлический режим изменился;
- Размеры гидроствора и гидравлический режим изменились.

Подготовка гидропоста для проведения поверки

- Перед проведением аттестации или поверки гидропосты должны быть очищены от наносов, уровнемерная рейка должны быть тщательно очищены и иметь доступ для осмотра. Подводящее и отводящее русла гидропостов должны быть очищены от наносов и водной растительности;
- Метрологическую аттестацию коммерческих гидропостов должны проводить специалисты Метрологических Центров имеющие допуск от национальных Агентств стандартов, с выдачей сертификатов утвержденного образца;
- Аттестацию ведомственных гидропостов и гидропостов находящиеся в зоне АВП, проводят уполномоченные специалисты ведомственных метрологических служб имеющих допуск министерств на проведение этих работ, с выдачей сертификатов утвержденного образца.

Факторы оказавшие влияние на изменение геометрических размеров и гидравлического режима в створе гидропоста

- Отложение донных наносов;
- Зарастание водной растительностью;
- Размыв дна и откосов канала;
- Создание искусственного подпора ниже створа гидропоста;
- Работа насосов выше или ниже створа гидропоста.

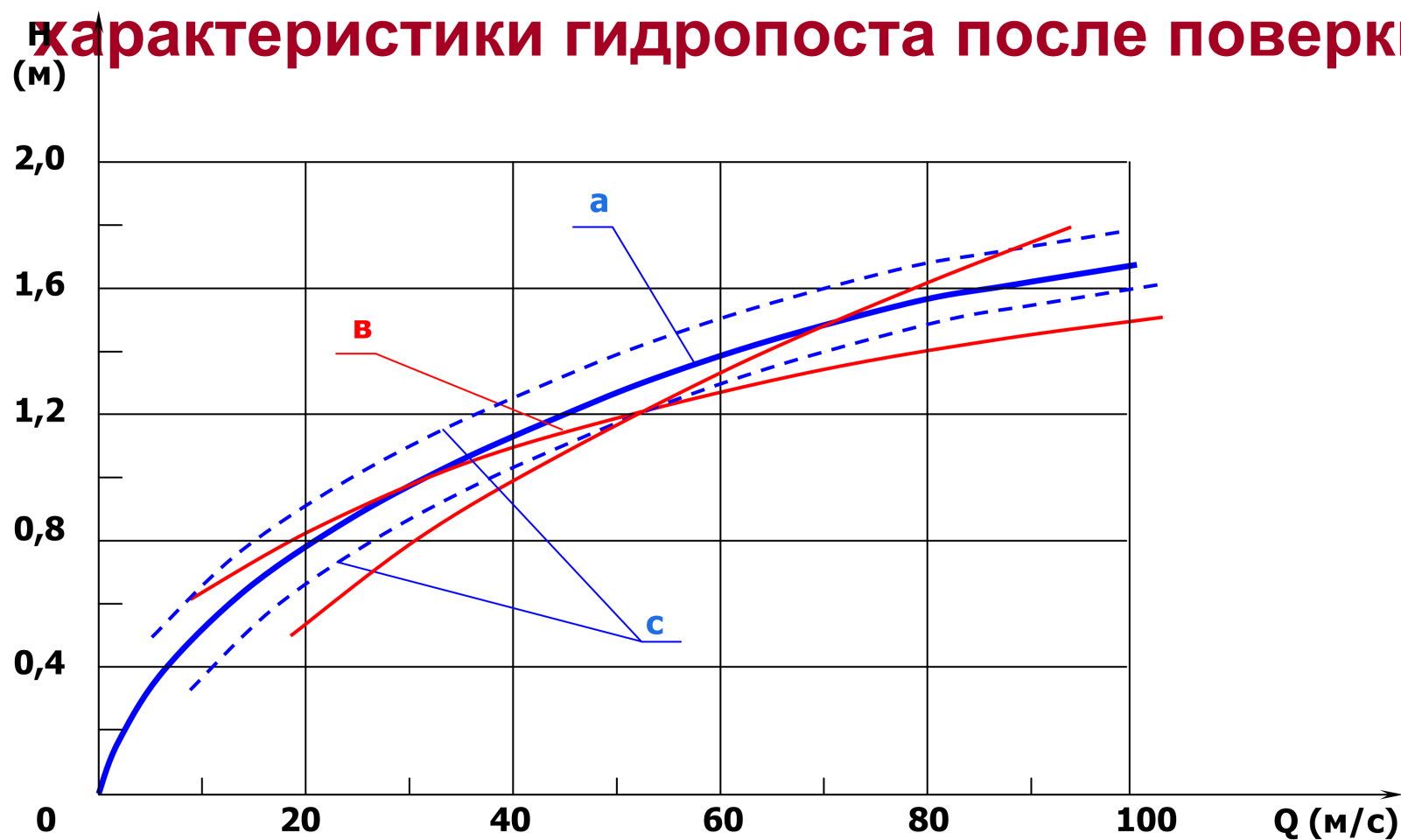
Меры по восстановлению работоспособности гидропоста

- Очистка дна и русла канала от отложений наносов и водной растительности;
- Восстановление первоначального геометрического профиля в створе гидропоста;
- Ликвидация всех искусственных факторов влияющих на гидравлический режим канала.

Проведение контрольных замеров воды

- Нанесение измеренных значений расходов воды на существующий график;
- Анализ расположения новых точек на графике;
- Корректировка графика и расходных таблиц координат, путем внесения поправочных коэффициентов.

Корректировка градуировочной характеристики гидропоста после поверки



- а — кривая градуировочной зависимости $Q = f(H)$;
- с — кривые по данным контрольных измерений;
- в — недопустимое изменение градуировочной зависимости по данным поверки.

Аттестация натижалари:

- Аттестация тугалланганидан сунг метрологик аттестация протоколи тузилади хамда гувоҳнома берилади;
- Гидропостлар режали киеланаётганда АКТ «Метрологик Марказ» мутахассислари томонидан кайтадан тасдикланади

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ