

ИЗМЕРИТЕЛЬ СКОРОСТИ ПОТОКОВ ЖИДКОСТИ С ПОВЫШЕННОЙ РАЗРЕШАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТЬЮ

Н.С.Полемук, Т.В.Орлов

Измерение скорости потоков жидкости осуществляется с помощью термоанемометров, электромеханических, электрических, оптических и других преобразователей. Общим недостатком таких преобразователей является сравнительно невысокая разрешающая способность на малых скоростях. Поэтому такие измерители имеют либо грубую шкалу, либо сложную электронную схему, которая не всегда дает желаемое повышение точности и воспроизводимости.

Повысить разрешающую способность и точность измерителей скорости потоков жидкости можно на основе использования цифровой техники.

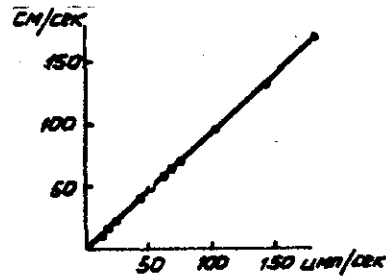


Рис.1.

Рассмотрим работу электромеханических преобразователей, как наиболее простых и широко применяемых (например, микровертушек). Зависимость числа оборотов микровертушек от скорости потока жидкости линейна (рис. 1). Поэтому можно записать

$$V = \frac{k \cdot N}{P \cdot t}$$

где V — скорость потока, N — число импульсов на выходе датчика за время t , P — число импульсов с датчика за один оборот, t — время счета импульсов.

Если выбрать время счета численно равным $\frac{k}{P}$, то $V = N$, т.е. число импульсов на выходе численно равно скорости потока. Чтобы повысить разрешающую способность, необходимо величину N

значительно увеличить. Выполнить это условие можно увеличивая величину P , или t , либо одновременно и P и t . Так как эти величины связаны зависимостью $t = \frac{k}{P}$, то увеличение t (время счета) целесообразно производить пользуясь выражением:

$$t = 10^m \cdot \frac{k}{P},$$

где m — показатель степени, выбираемый на основании динамических характеристик измерителя скорости.

На основе рассмотренного принципа построения нами был разработан измеритель скорости потоков жидкости для скоростей от 3–5 см/сек до 2 м/сек с точностью не хуже 1%. Результаты измерений в виде трехзначного десятичного числа фиксируются в пересчетных декадах и высвечиваются на цифровом табло. Имеется выход кодов для цифро-печатающей машинки или перфоратора ПД-20. Режим работы измерителя имеет два способа запуска: автоматический и ручной. Блок-схема измерителя показана на рис.2 и состоит:

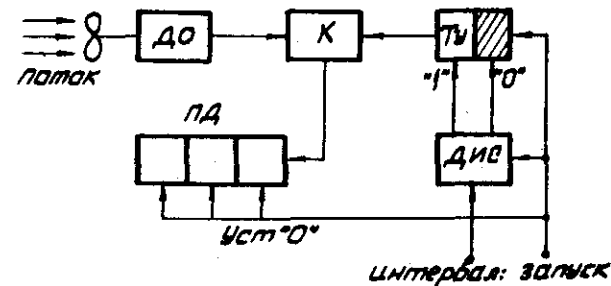


Рис.2.

дартная микровертушка Х-6. Однако, в отличие от стандартной микровертушки, вырабатывающей за один оборот 1–2 импульса, в описываемом измерителе число импульсов (P) увеличено до 15. Для этого на оси микровертушки закреплен медный диск диаметром 20 мм и толщиной 0,3 мм. По окружности диска сделаны пятнадцать радиальных прорезей. При вращении диска датчик оборотов реагирует на каждую прорезь в диске и вырабатывает импульс, поступающее далее на ключ K , который представляет собой двунд-ную схему совпадения. При запуске измерителя пересчетные де-

кады ПД устанавливаются в "0", а триггер управления ТУ - в состоянии "1". При этом уровнем напряжения (-10 в) с ТУ открывается ключ К и импульсы с датчика поступают на пересчетные декады. С момента запуска датчик интервалов счета отсчитывает заданный интервал, который устанавливается перед измерением с помощью переключателя и может быть задан (1; 5; 10; 50; или 100 сек). По окончании заданного интервала датчик интервалов счета устанавливает триггер управления в "0" и ключ К выключается. Число импульсов, прошедших через ключ К за интервал времени t , запоминается в пересчетных декадах и является показателем скорости. Для того, чтобы при измерении повышенных скоростей на пересчетных декадах не было переполнения, автоматически при задании интервалов переключается порядок знака на цифровом табло.

Л и т е р а т у р а

1. Приборы для гидравлических исследований. Труды координационных совещаний по гидротехнике. Вып. 51. "Энергия", Л., 1969.