

ВИТ vs. Электронные термогигрометры

В настоящий момент на рынке измерительной техники присутствует множество электронных приборов, измеряющих температуру и относительную влажность воздуха (RH) - термогигрометров (далее по тексту ЭТГ). Производители все чаще вносят такие приборы в реестр измерительной техники, а лаборатории без проблем берутся их поверять.

При этом многие производители преподносят исключительно позитивную сторону электронных термогигрометров, но так ли обстоит ситуация на самом деле? И какие особенности необходимо учитывать при выборе между электронным прибором и классической, но надёжной конструкцией ВИТ?

Большинство ЭТГ среднего и низкого ценового диапазона, и даже эталонные, базируются на определенном датчике (например: SHT35, HTU21, HTS221, HIN-3610, AM2303, BME280 и др). Если посмотреть на спецификацию этих датчиков, то можно увидеть, что их суммарная погрешность по влажности складывается из $\pm 2\%$ RH погрешности, $\pm 0,5...1\%$ RH стабильности, $\pm 0,3...1\%$ RH гистерезиса, итого – 2,6...4% RH. Как правило заявляемая погрешность подавляющего большинства термогигрометров – 2,5-3,5%, однако существует еще такой параметр, как стабильность в длительном периоде, и она составляет +0,2...0,5% в год. Т.е. после года эксплуатации существуют риски, что электронный термогигрометр, приобретенный за \$70 – \$400, может просто не пройти поверку и будет нуждаться в калибровке или юстировке, что сразу-же в разы повышает стоимость его метрологического обеспечения.

К тому же заявляемая погрешность определения относительной влажности как правило соответствует температуре 25 °C, и если в вашем помещении температура отличается, то и погрешность соответственно будет выше. Даже если производитель учитывает температурную компенсацию при итоговом расчете относительной влажности, учитывая погрешность датчика по температуре дополнительная погрешность все равно составит от 0,03 до 0,09 %RH при отклонениях температуры более чем на 1°C.

Диапазон измерения влажности ЭТГ в рекламных материалах часто указывается как 0 - 100%, однако по факту она составляет те-же 20-80% что и у ВИТ, по причине того, что, как и любой другой электронный измерительный прибор, ЭТГ начинает выдавать огромное количество помех при низкой и высокой влажности, а следовательно его погрешность значительно увеличивается. Вся эта информация отражается в технических спецификациях на датчики и термогигрометры, но часто упускается в рекламных материалах.

Что касается гигрометра психрометрического типа ВИТ, то он тоже не лишен недостатков, но все они меркнут на фоне его дешевизны, низкой стоимости поверки, отсутствия элементов питания, большего межповерочного интервала и высокой надежности, что позволяет ему уже довольно долгое время занимать значительную долю рынка среди различных средств измерения влажности.

	Электронные термогигрометры	ВИТ
Средняя розничная цена за единицу	\$70 – \$400	\$4 – \$8
Стоимость периодической поверки в ЦСМ	~ \$29 за 1 параметр/канал (температура, влажность, давление)	~ \$4 за прибор
Средний межповерочный интервал	1 год	До 2-х лет
Расходники	Элементы питания	Дистиллят

Большинство претензий к ВИТ сводится к скорости аспирации 0,5 - 1 м/с указанной на таблице, и что якобы необходимо проводить измерения с вентилятором в одной руке и анемометром в другой, но это не совсем так. Диапазон аспирации 0,5 - 1 м/с выбран не случайно, дело в том, что психрометрический коэффициент, необходимый для расчета психрометрической таблицы, зависит от скорости воздушного потока, который обдувает гигрометр, и при скорости воздушного потока свыше 0,5 м/с показания гигрометра стабилизируются, т.к. психрометрический коэффициент меняется значительно меньше чем при скоростях менее 0,5 м/с. Это подтверждается длительными экспериментами, проводимым ООО «Шатлыгин и Ко» по определению психрометрического коэффициента гигрометров ВИТ-1 и ВИТ-2 при различных скоростях аспирации, различной температуре и влажности.

Для большей универсальности ВИТ при применении его в помещениях различного типа, традиционно выбирается диапазон аспирации для расчета психрометрической таблицы - 0,5 - 1 м/с. Однако если в вашем помещении невозможно во

время измерения создать воздушный поток 0,5 - 1 м/с, что соответствует заметному движению воздуха, то для получения более точных данных о влажности необходимо построить соответствующую психрометрическую таблицу по ГОСТ Р 8.811-2012 «ГСОЕИ. Таблицы психрометрические» с использованием психрометрического коэффициента, рассчитанного для вашей скорости аспирации, либо для гигрометров ВИТ производства ООО «Шатлыгин и Ко» воспользоваться для расчета онлайн сервисом vit.shatlygin.com.

На графике 1 показана абсолютная разница показаний влажности ВИТ (рассчитанной по психрометрической таблице для скорости аспирации 0,5-1 м/с) и ЭТГ, в зависимости от скорости аспирации. Из результатов видно (синяя кривая), что в диапазоне скоростей 0,5 - 1 м/с, разница показаний стабильна и не превышает предела допускаемой погрешности ЭТГ, в то время как при скоростях обдува ниже 0,5 м/с разница начинает увеличиваться тем больше, чем меньше скорость обдува.

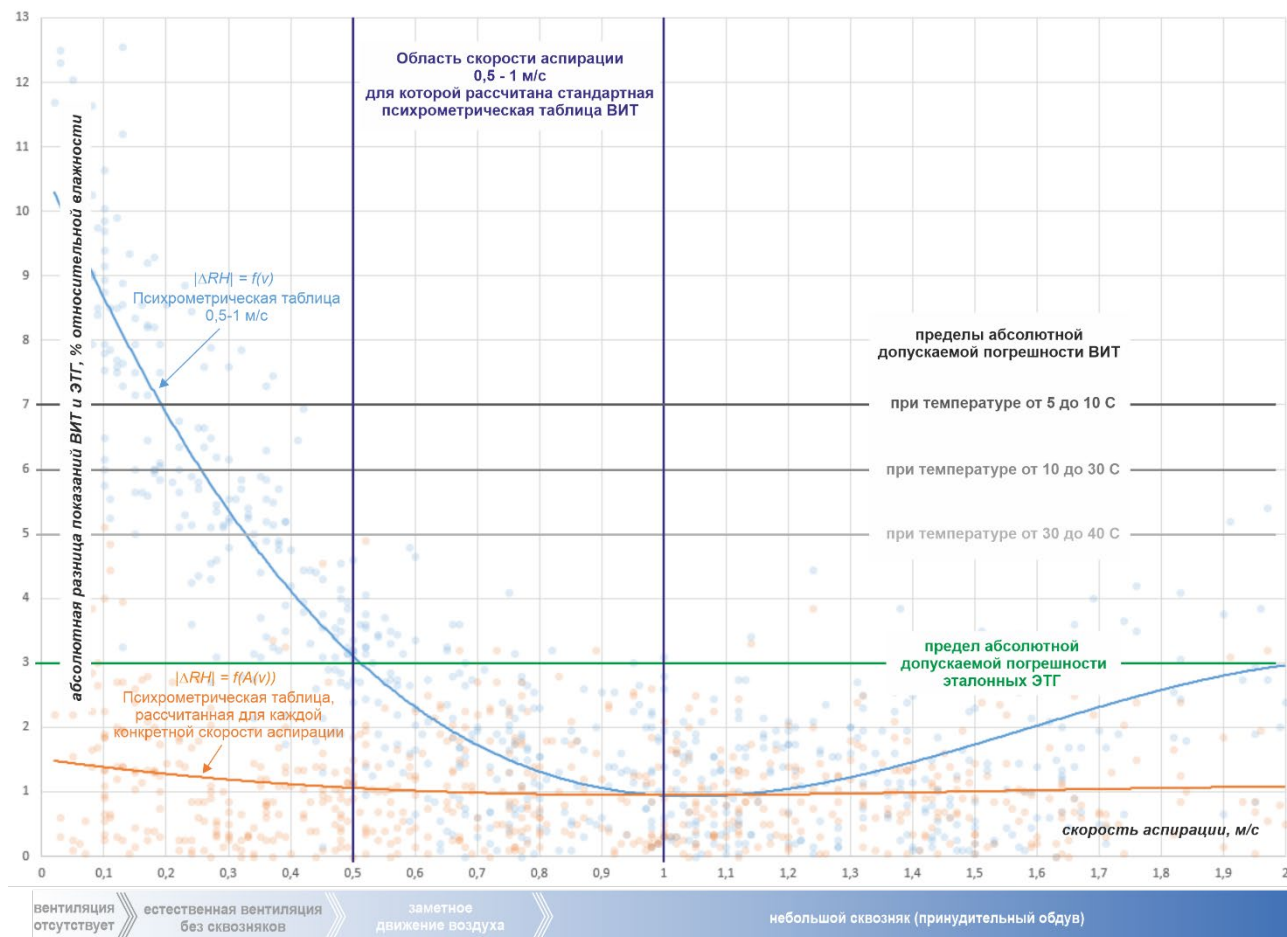


ГРАФИК 1 – Абсолютная разница показаний ВИТ и ЭТГ в зависимости от скорости аспирации

В свою очередь оранжевая кривая показывает абсолютную разницу показаний влажности по ЭТГ и ВИТ (рассчитанной с учетом психрометрического коэффициента для конкретной скорости аспирации). Как видно из графика, на всем диапазоне скоростей аспирации разница показаний стабильна и не превышает 1,5%, что даже меньше предела допускаемой погрешности ЭТГ.

Резюмируя хочется сказать, что хотя цель измерения у ВИТ и электронных термогигрометров одинакова, но цель использования совершенно разная. Если вам необходимо автоматически контролировать влажность каждую минуту или секунду, будь то в помещении или в составе другого лабораторного или промышленного оборудования, то выбор безусловно в сторону электронных датчиков, но если есть только необходимость 1-2 раза в день контролировать микроклимат в помещении и записывать результаты в журнал, а также если прибор измеряющий температуру и влажность должен постоянно находиться в помещении и таких помещений в вашем распоряжении много, а бюджет на метрологическое обеспечение небольшой, то наилучший выбор – это проверенный временем гигрометр психрометрический типа ВИТ.