

Сводная таблица основных замечаний российских экспертов
к проекту стандарта МЭК – IEC 62942-1 TS Ed1.

Industrial process control devices – Radiation thermometers –
Part 1: Technical data for radiation thermometers

Приборы для контроля промышленных процессов – Радиационные термометры –
Часть 1: Технические сведения о радиационных термометрах.

№п/п	Пункт	Орг-я	Содержание замечаний	Комментарий ВНИИМ
1	3.1.3	Диполь	Исключить этот пункт, т.к. он не охватывает качественных характеристик изделий	Отклонено Для прецизионных пирометров – необходимая характеристика при расчете суммарной неопределенности в соответствии с «Руководством к вычислению неопределенности измерения», ISO, Geneva 1995. Данный параметр, как и большинство других не является обязательным, поэтому не будет вредным, а кое-где – полезным.
2	3.1.4	Диполь	Заменить термин "Измерительное расстояние" на "Расстояние до минимального поля зрения"	Отклонено. Пирометр может работать в диапазоне расстояний
3	3.1.5	Диполь	Определить "поле зрения – измеряемый диаметр объекта, с поверхности которого пирометр принимает энергию инфракрасного излучения"	Отклонено Есть не только пирометры инфракрасного, но и видимого, и ультрафиолетового излучения
4	3.1.5	Диполь	"Размер измеряемого объекта равен расстоянию до объекта, делённому на показатель визирования"	Отклонено. Пирометр может работать в диапазоне расстояний
5	3.1.5	Диполь	Предлагаем включить в этот пункт «диапазон температур окружающей среды при эксплуатации пирометра»	Отклонено Это уже включено в п.3.1.19.
6	4	Диполь	Предлагаем: Метрологическими пирометрами считать пирометры, у которых погрешность составляет не более 1% от измеряемой величины. Остальные приборы считать индикаторами температуры. Либо, установить: с погрешностью до 0,3% - эталон; до 1% - 1-й класс точности; до 1,5% - 2-й класс точности; до 2% - 3-й класс точности; Все, что $\geq 2\%$ – индикаторы.	Отклонено Есть классификация (см.: International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology, ISO, Geneva 1993, ГОСТ 16263-70 "Метрология. Термины и определения", РМГ 29-99 "ГСИ. Метрология. Основные термины и определения", ГОСТ 8.558-93 и др.) всех средств измерений, не предусматривающая такого деления. Есть - прецизионные, образцовые, рабочие, исходные и т. д., но все "метрологические", т.е. предназначенные для измерений. "Индикатор – это техническое средство или вещество, предназначенные для установления наличия какой-либо физической величины или превышения уровня её порогового значения" (РМГ 29-99 –ГСИ. Термины и определения).

7	4.1.1	Омск-Эталон	Не сказано как проверить пирометр с фиксированным коэффициентом 0.95 например, специально АЧТ с 0.95 де-лать или пересчитывать?	Отклонено Это не задача данного документа и должно быть сделано в частях 2 и 3
8	4.1.1.1	Диполь	Предлагаем: указывать диапазон измеряемых температур, в котором указывается погрешность данного прибора.	Естественно, только так и можно (см. п.4.1.1.1.1, 4.1.1.1.2 и ссылки на документы в пункте 4).
9	4.1.1.2	Диполь	Предлагаем: погрешность определять, например $\pm 1\%$ от <u>измеряемой величины</u> , с достоверностью не меньше 95%. Параметры ниже этого значения считать параметрами индикаторов.	Отклонено. См. комментарии к п. 3. Нельзя искажать определения ГОСТов и Международных документов.
10	4.1.1.2.3	Техно-АС	<p>Редакция IEC: «... источник диаметром 60 мм»</p> <p>Предлагаю: «... источник диаметром 60 мм и более ...»</p> <p>Задавая только один диаметр, можно получить заданную точность прибором с любым показателем визирования, в частности прибором у которого диаметр пятна контроля больше заданного. Если у такого прибора диаметр объекта увеличить, возникнет ошибка, в то время как, для прибора, погрешность которого находится внутри окружности заданного диаметра, увеличение размера объекта не приведет к росту погрешности измерения, либо рост будет незначительным.</p>	<p>Принято частично</p> <p>Во-первых, это только пример. Во-вторых, конечно, имеется в виду, что заданный диаметр не меньше поля зрения пирометра! Иначе измерения вообще ошибочны и это всегда оговаривается в описании пирометров.</p> <p>Кроме того, заданная точность должна обеспечиваться с учетом эффекта размера источника, т. е. в суммарную неопределенность результата измерений входят все составляющие неопределенности.</p> <p>Это уточнение, действительно, необходимо внести в п.4.1.1.2</p>
11	4.1.1.2.3	Техно-АС	<p>Принципиальным является союз «И» в дополнении «...И более», который говорит о необходимости задания минимум двух значений диаметров. Слово «более» желательно было тоже определить, например «два диаметра»</p>	<p>Принято частично.</p> <p>Введение только лишь диапазона диаметров размывает характеристику погрешности и увеличивает ее значение на неопределенную величину, поскольку в нее включается дополнительная составляющая, зависящая от значения заданного диаметра</p>
12	П. 4.1.1.3.	Диполь	Предлагаем: исключить, т.к. он не отражает качество изделия	Отклонено Этот параметр необходим для оценки качества в расчете суммарной неопределенности (см. комментарии п. 3.1.3)
13	П. 4.1.1.4.	Диполь	Предлагаем "Измерительное расстояние" определить, как "расстояние до минимального поля зрения от передней кромки прибора"	Отклонено. Это то же самое, но другими словами. Что такое передняя кромка прибора? Не для всех моделей понятно
14	П. 4.1.1.5.	Диполь	Предлагаем исключить синонимы, используемые для поля зрения, – "площадь мишени", "целевой размер" и "поле измерения", чтобы не вводить в заблуждение потребителей. Данная интерпретация не дает точную характеристику прибора	Мы не можем запретить применять термин, если он разрешен в других странах. Можно только указать его название и уточнить определение, а потребитель должен это прочитать.

- | | | | | |
|----|-----------|-----------------|---|---|
| 15 | 4.1.1.5 | Омск-
Эталон | "Целью данной спецификации является облегчить <u>сравнение и контролируемость</u> . Для этого даны однозначные определения технических требований, стандартизованы измерительные (контролируемые, проверяемые) условия..."

Уже по примерам сразу видно, что сравнить пирометры будет трудно, какой лучше – 3,4мм при 90% или 7,0мм при 99%. Где взять сигнал, у многих пирометров до него вообще не добраться. Потребителю температура важна, он и не знает ни про какие сигналы. | Принято частично

Документ рассчитан не только на "наивных" потребителей, но и на "профессионалов", нуждающихся в знании сигнала у тех пирометров, где он доступен и позволяет точнее и правильнее оценить, что на самом деле измеряется и с какой точностью.

Требование привязки к погрешности разумно, но не должны исключаться и другие способы, приведенные в проекте. |
| | | | На наш взгляд надо привязываться к погрешности прибора, если изменения меньше, чем погрешность в °С, во всем диапазоне, значит все в порядке. Зачем нужны неправильные показания? | |
| 16 | 4.1.1.5.3 | Техно-АС | Требует существенной переделки, так как заданный диаметр поля контроля (оптического разрешения) определяется через проценты от непонятной величины, причем не комментируемые 90%, 95% и 99% не говорят от какой величины эти проценты – от температуры (в °С, К, F), от мощности измерения. Это приводит к непониманию и грубым ошибкам при поверке и при измерениях. Пример такой ошибки приведен в самом стандарте, п.4.1.1.5.3. Последний пример: погрешность равна 8 °С при 200 °С – это 4% погрешности прибора, а три предшествующих примера скрывают эти ошибки.

Необходимо диаметр пятна контроля определить как диаметр окружности, внутри которой сохраняется точность прибора (например ± 2 °С при 200 °С), или минимальный диаметр пятна контроля (объекта контроля), при котором прибор сохраняет свою точность. Пример - Ø 4.0мм (400 мм, 200 °С). Диаметр пятна контроля 4 мм на расстоянии 400 мм, в котором точность прибора равна, например, ± 2 °С при 200 °С. | |
| 17 | 4.1.1.6. | Диполь | Предлагаем: "показатель визирования" - это отношение диаметра пятна визирования (то, что "видит" прибор) к расстоянию между пирометром и объектом, иначе, отношение расстояния до "точки минимального поля зрения" к диаметру области объекта с которого снимается информация о температуре. В точке минимального поля зрения информация снимается с минимальной площади. После "точки перетяжки" диаметр пятна увеличивается. | Отклонено

Это верно для простой конструкции объектива. Бывают более сложные с другой конфигурацией - например: система Обскура (безлинзовая), зеркальная система Кассегрена и др. - поэтому определение должно быть общим, справедливым для любой геометрии. |

- 18 4.1.1.6.3 Техно-АС Исключить выбор в зависимости от То же, см. комментарий к процентам, а определить, как в п. п. 4.1.1.2.3. 4.1.1.2.3 в зависимости от точности прибора.
Пример 100:1 на расстоянии 1 м, т. е. при показателе визирования 100:1 на расстоянии 1 м, диаметр пятна контроля равен 1 см, при этом сохраняется точность прибора, напр., 2 °С при 200 °С.
- 19 Омск-Эталон То же замечание, что и по п. 4.1.1.5.3 **Принято**
к пунктам:
4.1.1.7 **Эффект размера источника**
4.1.1.16 **Время отклика**
4.1.1.17 **Время выдержки (обнаружения)**
- 20 4.1.1.7 Омск-Эталон Плохо понятно, хотелось бы поконкретнее, почетче. **Отклонено**
К сожалению, неконструктивно
- 21 Инфратест Нужно более внятно указать связь ЭРИ с полем зрения. Если оно определено по уровню 95%, то на долю ЭРИ остается 5%. Но, ввиду нелинейности градуировочных кривых, влияние излучения из-за размера поля зрения на погрешность измерения зависит как от температуры объекта, так и температуры фона (при условии, что фон дополняет поле зрения до полусферы). Поэтому производителю нужно в условиях, при которых контролируется ЭРИ, указывать и температуру объекта, и фона. Либо, еще более честно, давать таблицу погрешности по осям: температура фона, температура объекта. **Принято**
- 22 4.1.1.7 Техно-АС В принципе пункт нужно снабдить другими объяснениями и примерами. Задать проще в диаметрах, а не в площади пятна контроля. Непонятно как можно увеличить пятно визирования прибора, оно изначально определяется оптикой и не изменяется. Поэтому необходимо указывать увеличение диаметра окружности контролируемого объекта, имеющего ту же температуру, что и исходное пятно. Разумно задавать увеличение диаметра в два раза, что соответствует росту площади в 4 раза. **Принято**
- 23 4.1.1.9 Омск-Эталон Спектральный диапазон оговаривается по уровню 50%, на наш взгляд слишком много, а для односпектральных совсем много, и главное, не оговариваются выбросы на других длинах волн. Из практики известно, что выброс 10% даже рядом с эффективной длиной волны приводит к ошибке в 70°С. **Принято**

24	4.1.1.10	Техно-АС	Предлагаю разделить на два пункта. Практически без изменений данный пункт годится для описания влияния температуры корпуса прибора. Для описания влияния температуры окружающей среды требуется отдельный пункт. Причем это один из основных пунктов, определяющих суммарную погрешность прибора.	Отклонено. Подробное описание влияния и учета температуры окружающей среды не входит в задачу данного документа. Это будет сделано в частях 2 и 3
25	4.1.1.10.1	Диполь	Предлагаем дополнить, что в образцовых и метрологических приборах должна быть обеспечена термокомпенсация окружающей среды, с указанием, в каком температурном диапазоне	Отклонено. Термокомпенсация - дополнительная функция прибора, обеспечивающая повышение класса точности прибора, но обявывать ее вводить нельзя. Тем более, в проекте излагается необходимость учета влияния температуры прибора и окр. среды.
26	4.1.1.11	Техно-АС	У приборов с контролируемой величиной влажности, ..., компенсация погрешности возможна только в одной точке. Поэтому надо также задавать погрешность от влажности.	Это и сделано (см. п. 4.1.1.11.3)
27	4.1.1.15	Техно-АС	Предлагаю исключить, так как данная величина определена точностью прибора.	Отклонено. Это только часть погрешности, определяющая класс точности прибора. Данная характеристика - это, в нашей старой терминологии, инструментальная погрешность, не включающая погрешность калибровки (п. 4.1.1.15.1).
28	4.1.1.15	Омск-Эталон	Взаимозаменяемость: Зачем делить на 2?	Это аналог отклонения от среднего в представлении инструментальной погрешности.
29	4.1.1.15 4.1.1.19	Техно-АС	Данные характеристики не привязаны к точности прибора и могут ввести потребителя в заблуждение.	Какого потребителя - стандарта или прибора? Почему? А продвинутого потребителя?
30	4.1.1.18	Техно-АС	Время выдержки прибора в большой степени зависит от температуры корпуса прибора до его размещения при заданной температуре (переход из холода в тепло, влажность, конденсат на оптике и т.д.), это следует указать.	
31	4.1.1.19	Диполь	Предлагаем: диапазон рабочих температур и влажности, обеспечивающие полную работоспособность прибора, в соответствии с паспортными данными	Отклонено П. 4.1.1.19.1 изложен в редакции, обеспечивающей предлагаемые требования .
32	Приложение 1	Техно-АС	Формула ΔT представлена неточно. Надо: $\Delta T = T(\lambda, [(1+B) * (L_{\lambda, T_s}) - L_{\lambda, T_{Ref}}] + L_{\lambda, T_{Ref}}) - T_s$	 Еще точнее: $\Delta T = T(\lambda, [(1+B) * (L_{\lambda, T_s} - L_{\lambda, T_{Ref}}) + L_{\lambda, T_{Ref}}]) - T_s = T(\lambda, [1.01 * L_{\lambda, T_s} - 0.01 * L_{\lambda, T_{Ref}}]) - T_s$