

Сравнительные характеристики систем «ОПТЭЛ» с макетом устройства «ПОМКЛ-Блик».

В июле 2010г. ООО НВП«ОПТЭЛ» внедрил новую лазерную оптоэлектронную систему «ОПТЭЛ-ЛПШ» контроля трехмерной геометрии изделий сложной формы - турбинных лопаток и оснастки с гибким и быстрым переходом на разные типоразмеры, на ОАО «ММП им. В.В. Чернышева» (г. Москва).

А в июне 2011г. там же внедрена новейшая малогабаритная высокопроизводительная система «ОПТЭЛ» измерений компрессорных лопаток ГТД.

БТК цеха 24 и Отдел главного метролога ОАО«ММП им. В.В.Чернышева» продемонстрировали нам устройство «ПОМКЛ-Блик» производства ООО«Радар» (г. Уфа).

Известно, что этот макет устройства «ПОМКЛ-Блик» не устраивает заказчика (ОАО«ММП им. В.В.Чернышева») тем, что не соответствует ТЗ, так как имеет большую погрешность измерений профиля лопаток, значительно превышающую требуемую, по сравнению с допусками к геометрии компрессорных лопаток, низкую производительность, не выдаёт протоколы измерений на бумаге, не создаёт базу данных проведенных измерений и т.д.

На измерение одной лопатки размером 30x15 мм уходило 6 - 7 минут, включая время на ручное определение смещения и разворота сечений пера. Это очень долго. Партия лопаток состоит из 94 шт. В день не проверить даже партию лопаток. Поэтому такой прибор в цех не годится.

Проведения приемо-сдаточных испытаний были затруднены тем, что «ПОМКЛ-Блик» не выдаёт протоколы измерений на бумаге, не создаёт базу данных проведенных измерений и т.д.

Из-за этого приходилось делать фото с экрана графического отображения отклонений на экране.

Известно, что договор на изготовление «ПОМКЛ-Блик» заключен через фирму - посредник (ЗАО «ТМС»), что, видимо, упрощает уход от ответственности за невыполнение договора.

В течение более 18 месяцев проводились безуспешные приемо-сдаточные испытания «ПОМКЛ-Блик». Макет устройства «ПОМКЛ-Блик» не работал ранее так же, как и в настоящее время. Поэтому заказчик оформил документы в арбитраж и начался суд.

Ранее мы увидели подобные макеты устройства «ПОМКЛ-Блик», установленные недавно на ММП "САЛЮТ" (г. Москва).

Нет никаких оснований полагать, что эти устройства решат задачу измерения геометрии профиля лопаток.

Почему макеты устройства «ПОМКЛ-Блик»? Потому что, как выяснил ОАО«ММП им. В.В.Чернышева», они не прошли в полной мере метрологическую сертификацию в ФГУП«ВНИИМС». Кроме этого, методика метрологической поверки имеет принципиальные и существенные недостатки. При этом нач. отдела измерений геометрических величин утверждает, что ФГУП«ВНИИМС» проводил сертификацию однокоординатного дальномера «Блик». А для контроля трехмерной геометрии изделий сложной формы - профиля лопаток нужно измерять все 3 координаты!

Известно, что в настоящее время «ПОМКЛ-Блик» не имеет свидетельство о поверке, так как ФГУП«ВНИИМС» отказался его выдать ввиду несоответствия макета устройства «ПОМКЛ-Блик» требуемым характеристикам. Даже имеется официальное извещение о непригодности к применению устройства «Блик».

Также нужно отметить, что макет устройства «ПОМКЛ-Блик» в принципе не может обеспечивать измерения полного профиля лопаток, включая прикромочные участки, что в свою очередь делает невозможным точное измерение таких параметров сечений как:

- а) С1, С2, Смакс, b1 и b2;
- б) параметры хорды, включая углы
- в) радиусы профиля входных и выходных кромок лопаток.

Макет устройства «ПОМКЛ-Блик» выполнен на базе морально и физически устаревшего прибора типа ПОМКЛ. Ручной «ПОМКЛ - БЛИК», по сути, является всего лишь приставкой к устаревшей механике ПОМКЛ. А ПОМКЛ по сути является всего лишь оптическим проектором с матовым экраном, набором штырьков и эталонной лопаткой.

Но и это не главное, а главное то, что устройство «ПОМКЛ-Блик» имеет огромную погрешность измерений профиля лопаток, составляющую, по предварительным оценкам, до

нескольких допусков и даже миллиметров! Т.е. сейчас можно измерять только плоские матовые пластины из пластмасс, но не лопатки! И даже это не гарантировано.

Огромная погрешность измерений вызвана тем, что при измерениях поверхностей пера лопаток «световым сечением», из-за закрутки пера всегда имеются участки, которые дают зеркальные отражения, т.е. «блики». Эти «блики» приводят к перенасыщению строк фотокамеры и нарушению её работы, что соответственно ведет к невозможности измерений, так как пропадают «куски» измеряемого профиля или искажается измеряемый профиль, что вызывает **большие случайные погрешности измерений профиля, составляющие до долей от диапазона, т.е. до единиц миллиметров**, см. Приложение 2.

Кроме этого, из-за явления параллакса имеет место большая нелинейность шкалы измерений профиля, т.е. систематические погрешности.

Наличие или отсутствие нелинейности шкалы можно проверить, измерив цилиндры разного диаметра в начале, середине и в конце диапазона, т.е. меняя положения оси цилиндра, той же программой, что и лопатку конкретного типоразмера, установив цилиндр вместо лопатки.

Так как **устройство «ПОМКЛ-Блик» не обеспечивает полноразмерный контроль всей геометрии лопаток, то требуются следующие дополнительные механические средства и приспособления, которые нужно использовать дополнительно для полноразмерного контроля всей геометрии лопаток:**

- а) эталонная лопатка – мастер-лопатка (которая имеет и вносит свои погрешности);
- б) механическое приспособление для контроля хорды и угла хорды;
- в) механическое приспособление для контроля параметров сечений профиля пера С1, С2;
- г) эталонная образцовая лопатка для контроля радиусов входных и выходных кромок, механические приспособления, шаблоны и др.

Кроме этого на устройствах «ПОМКЛ-Блик» невозможно измерять турбинные лопатки и оснастку: керамические стержни, восковые литейные модели и др., а также пресс-формы лопаток и штампы.

Итоговый вывод - Макет устройства «ПОМКЛ-Блик» не может обеспечить метрологические измерения геометрии профиля лопаток, является ручным визуальным средством, смонтированным на устаревшем приборе ПОМКЛ, не выдаёт протоколы измерений и не создаёт базу данных проведенных измерений.

Ручной «ПОМКЛ-Блик» по сравнению с автоматической системой «ОПТЭЛ», это как ручной станок по сравнению с современным станком с ЧПУ (даже если бы у «ПОМКЛ-Блик» была бы малая погрешность). Это только «Блик в глаза», вернее «пыль в глаза»!

Вышеуказанное подтверждается приведенными далее в Приложениях 1 - 4 известными данными и имеющимися документами.

В **Приложении 1** приведены сравнительные характеристики компьютерной лазерной оптоэлектронной системы «ОПТЭЛ-ТУРБО» и макета устройства «ПОМКЛ-Блик».

В **Приложении 2** приведен реферат Патента РФ №2256878 от 20.07.2005г.

В **Приложении 3** приведена выдержка из статьи «ИССЛЕДОВАНИЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ БАЗИРОВАНИЯ В МЕХАНИЗМЕ КРЕПЛЕНИЯ ЛОПАТКИ НАЛАДКИ ПОМКЛ – БЛИК В СИСТЕМЕ АППРОКСИМАТИВНОГО АНАЛИЗА ДВУМЕРНЫХ ПЛОТНОСТЕЙ ВЕРОЯТНОСТИ», Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета, №3(19), 2009г.

Примечания.

1. ООО«Радар» (г. Уфа) не имеет никакого отношения, не являлся и не является представителем ООО НВП «ОПТЭЛ» (Технопарк «Башкортостан» УГАТУ, г. Уфа).
2. Житель г. Уфы Ахметдинов Р.М. не имеет никакого отношения, не являлся и не является представителем ООО НВП«ОПТЭЛ» (Технопарк «Башкортостан» УГАТУ, г.Уфа). В 1989г. он пытался поступить в аспирантуру в УГАТУ на кафедру «Техническая кибернетика» и Межвузовскую Лабораторию Оптоэлектронных Контрольно-Измерительных Систем (МНИЛОКИС), но не был принят из-за недостаточной квалификации и некоторых морально-этических качеств.

Источники информации:

1. Галиулин Р.М. и др., “Лазерные оптоэлектронные компьютерные системы "ОПТЭЛ" для измерений геометрии изделий сложной формы". – Ж-л "Авиационная технология", вып. 1, 1997, с.с. 100-106
2. Galiulin R.M. and others, “COMPUTER-AIDED LASER-OPTOELECTRONIC “OPTEL” 3-D MEASUREMENT SYSTEMS OF COMPLEX-SHAPED OBJECT GEOMETRY. Editors: V.Panchenko, V.Golubev, Proc.SPIE 2713, Bellingham, USA, Vol.2713, 1996, pp. 363-369
3. Хабибуллин М.Г., Фирсов А.Г., Проблемы технологии изготовления малоразмерных сложнопрофильных лопаток компрессора ГТД нового поколения, журнал "Авиационная техника", N4, 1998 г.
4. Информация по новым системам «ОПТЭЛ» приведена на сайте <http://www.nvp-optel.ru>
5. Болотов М.А., Жидяев А.Н., Лёзин И.А., Шитарев И.Л., ИССЛЕДОВАНИЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ БАЗИРОВАНИЯ В МЕХАНИЗМЕ КРЕПЛЕНИЯ ЛОПАТКИ НАЛАДКИ ПОМКЛ – БЛИК В СИСТЕМЕ АППРОКСИМАТИВНОГО АНАЛИЗА ДВУМЕРНЫХ ПЛОТНОСТЕЙ ВЕРОЯТНОСТИ, Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета, №3(19), 2009 г., сайт http://publications.ssau.ru/files/VESTNIK_SGAU/7/52.pdf
6. Поклад В.А., Степняков В.П., Ахметдинов Р.М., Ганеев Д.А., Игумнов И.В., СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ ФОРМЫ ОБЪЕКТА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ, Патент РФ № 2256878 от 20.07.2005г.