

Уступы на стыках обшивки	0,47013	0,2729	5,56
Уступы по ОУ и механизации	3,79545	2,2033	45,03
Уступы на окнах, люках, дверях	2,18677	1,2695	25,95
Щели	$0,9 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-5}$	$1,06 \cdot 10^{-5}$
Мелкие детали	1,4150	0,8214	16,78
Всего	8,43111	4,8945	100

В табл. 2 приведен результат вычислений дополнительного расхода топлива самолета Ил-86, обусловленного КВП.

Таблица 2 Дополнительный расход топлива, обусловленный КВП	без учета требований ОСТ 1.02507-92	по ОСТ 1.02507-92
$q_{\text{чо}}, \text{ кг/ч}$	2980	2980
$\Delta C_{x_{\text{огл}}}$	0,01723	0,01723
$\Delta C_{x_{\text{н}}}$	0,002574	0,0008431
$\Delta q_{\text{ч}}, \text{ кг/ч}$	290,55	109,40
Изменение расхода топлива: -181,15 кг/ч		

УДК 621.9.08

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВИДА РАЗМЕРНОЙ ОБРАБОТКИ НА ФОРМИРОВАНИЕ МЕТОДИКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ НА КООРДИНАТНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ МАШИНЕ ПРИ ВЫЯВЛЕНИИ НЕПЛОСКОСТНОСТИ

© 2012 Чевелева А.О., Болотов М.А.

ФГБОУВПО «Самарский государственный аэрокосмический университет имени акад. С.П. Королева (национальный исследовательский университет)», Самара

При обработке плоских поверхностей в авиастроении зачастую используются методы шлифования, электроэрозионной (ЭЭО) и фрезерной обработки. Эти методы используются на окончательных операциях в процессе

Таким образом, сокращение расходов топлива, обусловленное КВП, ведет к уменьшению эксплуатационных расходов, снижению стоимости летного часа, а значит повышению конкурентоспособности самолета на рынке воздушных перевозок.

В частности, при эксплуатации парка из 23 ВС, имеет место:

- уменьшение суммы годовых эксплуатационных расходов на 100 тыс. руб.;

- увеличение чистого приведенного дохода за 12 лет на 517 млн. руб.;

- уменьшение срока окупаемости на 3 мес.

Сокращение расхода топлива также снижает уровень загрязнения окружающей среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ОСТ 1.02507-84. Самолеты дозвуковые. Требования к качеству внешней поверхности. – 27 с.

2. Федоренко Г.А., Павленко Н.В. Надстройки внешней поверхности самолетов (коэффициент аэродинамического сопротивления).- М.: Альбом ЦАГИ, 1989. – 293 с.

3. Шевяков В.И. Аэродинамические критерии качества внешней поверхности воздушного судна //Научный Вестник МГТУГА, 2011.- № 163.- С. 131-137.

формирования ответственных геометрических параметров.

Одним из перспективных средств размерной метрологии является координатно-измерительная машина (КИМ). В связи относительно высокой стоимостью станко-часа необходимо

повышать эффективность использования КИМ за счет формирования рациональных методик выполнения измерения (МВИ), позволяющих обеспечить заданную точность контроля путем выявления рационально минимального количества точек контроля. При её использовании под параметрами МВИ подразумеваются: схема расположения точек контроля по поверхности, количество точек в выборке, типы используемых заменяющих элементов (ЗЭ) (линия, плоскость, окружность, цилиндр), схема формирования геометрического параметра (ГП).

Объектом исследования являлись пластины размером 34×80 мм², прошедшие упомянутые виды обработки. Предметом исследования являлся процесс выявления неплоскостности посредством измерения на КИМ DEA Global Performance 07.10.07, работающей в САМ-центре при СГАУ. Эксперимент проводился путем имитирования процесса измерения, математическая модель которого была реализована в пакете MATLAB® и основана на методе Монте-Карло; с целью накопления статистики повторение составило 10000 раз.

В качестве оценки отклонения результата измерения от действительного значения выступала доля ошибки для i -ого плана эксперимента, вычисляемая по формуле:

$$B_i = \frac{f^d - \hat{f}_i}{f^d}, \quad (1)$$

где f^d – действительное значение параметра формы в единицах измерения параметра для i -ого плана эксперимента; \hat{f}_i – оценка геометрического параметра «неплоскостность» в единицах измерения параметра для i -ого плана эксперимента.

Первоначально проводился опыт по выявлению наилучшей для данного типоразмера схемы расположения точек контроля по поверхности. Рассматривалась схема неупорядоченной выборки и «Модифицированная шахматная доска». Объектом исследования являлась пластина после ЭЗО.

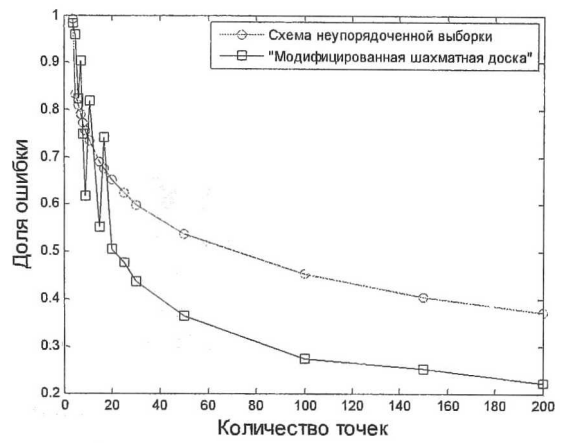
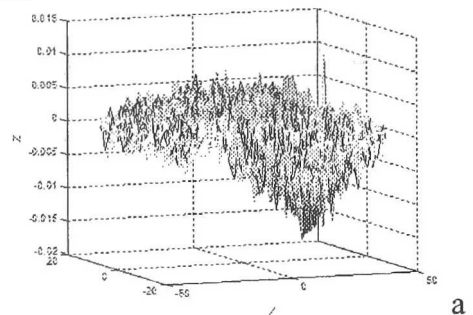
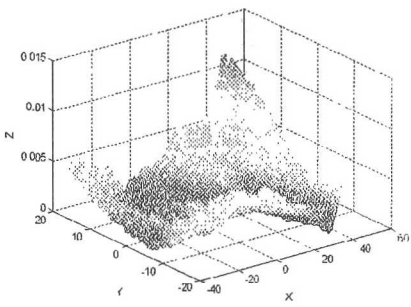


Рис. 1 Доля ошибки при выявлении неплоскостности при различных правилах расположения точек контроля для пластины после ЭЗО

В результате опыта выявлено (рис. 1), что при условии данной конфигурации плоскости (отношение сторон, габариты) в качестве правила расположения точек на плоскости предпочтительно использовать стратегию «Модифицированная шахматная доска», которая обеспечивает лучшее покрытие поверхности точками в условиях данной задачи.

Координата точки контроля также содержит в себе инструментальную погрешность, что препятствует определению действительного значения отклонения от плоскостности. С целью определения действительного значения отклонения от плоскостности исходная поверхность (рис. 2,а) подвергалась фильтрации (рис. 2,б) от погрешности измерения путем использования алгоритма прямого и обратного преобразования Фурье.

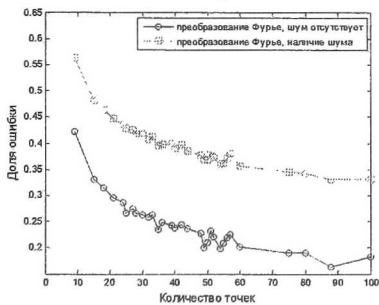




б

Рис.2 Шлифованная поверхность: а) детально измеренная поверхность, б) отфильтрованная от измерительной погрешности поверхность

Проведенный для шлифованной поверхности опыт по установлению влияния измерительной погрешности КИМ на выявление отклонения формы показал (рис.3,а) целесообразность применения фильтрации, в частности с помощью преобразования Фурье, вследствие сильного влияния измерительной погрешности при выявлении формы. Кроме того, опыт по выявлению влияния реконструкции исходной поверхности с помощью Фурье-преобразования на результаты моделирования показал (рис.3,б), что само преобразование Фурье практически не искажает результаты, отличие составляет в пределах до 6%.



а

УДК 621.9.08

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫЯВЛЕНИЯ НЕПЛОСКОСТНОСТИ ПРИ КОНТРОЛЕ НА КООРДИНАТНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ МАШИНЕ

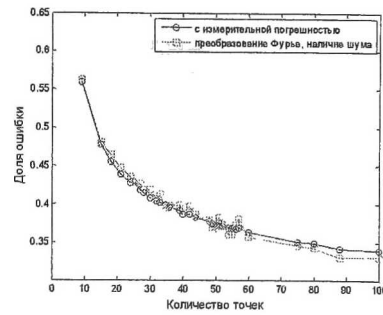
© 2012 Чевелева А.О., Болотов М.А.

ФГБОУВПО «Самарский государственный аэрокосмический университет имени акад. С.П. Королева (национальный исследовательский университет)», Самара

Координатно-измерительные машины в силу своей универсальности и хорошим точностным характеристикам

находят всё более частое применение при контроле деталей авиационного профиля.

При обработке плоских поверхностей в авиационном



б

Рис.3 Сравнительные графики доли ошибки выявления формы при для шлифованной пластины в случае преобразования Фурье: а) с фильтрацией данных, б) без фильтрации данных

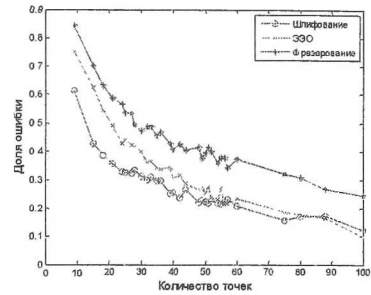


Рис.4 Зависимость доли ошибки от количества точек контроля для различных видов механической обработки

По результатам заключительного опыта (рис.4), направление которого вынесено в тему тезисов, следует отметить значительное влияние метода технологии механической обработки на результат измерения. Также рис.4 показывает, для высокой достоверности выявления отклонения формы при контроле шлифованных поверхностей с такой же схемой обработки необходимо 30 точек (значение получено для доли ошибки 0,3). Исходя из графика, можно получить выводы аналогичного характера для остальных видов обработки.