



АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА ПО ПОВЕРКЕ ЦИФРОВЫХ МУЛЬТИМЕТРОВ

(Уфимский государственный авиационный технический университет)

Мы живем в век больших скоростей, когда каждая секунда на счету. Ежедневно выходят дополнения к нормативным документам, новые приказы правительства и Росстандарта, новые или доработанные ГОСТы и ТУ, новые многофункциональные средства измерений и соответственно методики поверки к ним. На сегодняшний день большинство средства измерений измеряют и воспроизводят множество параметров, в связи с чем существенно увеличивается количество необходимых измерений в процессе поверки, что в свою очередь увеличивает вероятность ошибки оператора и появлению субъективной погрешности.

Также, в связи с совершенствованием систем качества и, соответственно, увеличению списка требований к оформлению документов о результатах поверки, значительно увеличивается время затрачиваемое метрологом на оформление документов.

В результате время требуемое на проведение поверки существенно возрастает, повышается вероятность ошибки оператора, увеличивается стоимость поверки средств измерений. Одним из вариантов решения описанных выше проблем является автоматизация процесса поверки.

Автоматизация процесса поверки всегда была актуальна и востребована.

Автоматизированные установки для поверки разрабатывались и выпускались крупными советскими предприятиями. Минский опытный завод «Эталон» например изготавливал установку поверочную полуавтоматическую универсальную УППУ-1М для поверки аналоговых стрелочных приборов. Кроме того «на местах» изготавливались автоматизированные поверочные стенды состоящие из нескольких отечественных эталонных средств измерений работающих в связке и цифropечатающего устройства. Аналогично дела обстояли и за рубежом.

Автоматизация процесса поверки позволяет решить следующие задачи:

- полное исключение субъективных (операторских) погрешностей;
- сокращение времени затрачиваемое поверителем на поверку;
- сокращение расходов (как следствие сокращения времени затрачиваемое поверителем на поверку).

В работе были исследованы различные подходы к автоматизации рабочего места по поверке цифровых мультиметров и разработано автоматизированное рабочее место по поверке цифровых мультиметров на основе многофункционального калибратора электрических сигналов и машинного зрения.

Мультиметр - комбинированный электроизмерительный прибор, объединяющий в себе несколько функций. В большинстве своем это измерители по-



стоянного и переменного электрического напряжения, силы постоянного и переменного тока, электрического сопротивления постоянному току, электрической емкости. В данной работе речь идет о поверке исключительно цифровых мультиметров, в дальнейшем для упрощения назовем их просто мультиметры.

На сегодняшний день рынок переполнен предложениями по автоматизации процесса поверки. Предложения в основном отличаются типами автоматизируемых средств измерений, а объединяет все – высокая цена.

Актуальность данной работы обусловлена тем, что существующие на рынке предложения имеют слишком высокую цену или охватывают не все необходимые виды измерений. Отсюда возникает актуальность проблемы автоматизации рабочего места. Стоит отметить, что данное автоматизированное рабочее место по поверке цифровых мультиметров также может быть организовано в других метрологических центрах.

М.А. Верхотуров, Г.Н. Верхотурова, К.В. Данилов

УПАКОВКА 3D-ОБЪЕКТОВ В ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ КОНТЕЙНЕР НА БАЗЕ “NO FIT POLYHEDRON” В ОБЪЕКТНОМ ПРОСТРАНСТВЕ И С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОКСЕЛЬНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

(Уфимский государственный авиационный технический университет)

1. Введение

Анализ этапов жизненного цикла сложных изделий в различных отраслях промышленности показывает, что многие из них связаны с решением оптимизационных задач размещения. Нахождение оптимального или близкого к нему решения позволяет существенно сократить расход различных ресурсов и понизить себестоимость продукции. Такие задачи являются важными с точки зрения экономии ресурсов, но сложными для принятия решений.

Многие исследователи в мире занимаются изучением класса проблем раскроя-упаковки, наиболее сложной из которых, является задача оптимизации размещения трехмерных объектов сложных форм в заданную область (контейнер). Анализ опубликованных работ и обзорных статей в этой области [1] показал, что из 158 работ за период 1980-2011гг. задаче нерегулярного размещения сложных трехмерных объектов было посвящено только 3 статьи, что составляет примерно 1.9% всех работ. Содержание этих статей, а также других работ, которые не попали в вышеуказанный обзор, позволяет сделать вывод, что исследование способов повышения эффективности получаемых решений (затраченного на процесс решения времени и их качество) продолжает быть актуальным.

2. Постановка задачи

Пусть имеется набор \overline{T} трехмерных геометрических объектов (ГО) $T = \{T_1, T_2, \dots, T_n\}$: $T_i \subset \mathbf{R}^3, i = \overline{1, n}$, каждый из которых задан в собственной системе координат.