

не соответствуют традициям инженерной культуры и космической отрасли в России.

Создание электронного руководства к МКА осуществляется инициативой рабочей группой и является совершенно новым этапом информационного развития данного предприятия. Вся разработка ведется самостоятельно без использования опытной базы, ввиду отсутствия таковой.

Анализ жизненного цикла МКА позволил выявить этапы, нуждающиеся в информационном сопровождении и визуализации их процессов - производство, испытания и эксплуатация изделия. Вся используемая документация хранится и предоставляется исполнителям в бумажном виде, что является не очень удобным и наглядным для работы. Для нового космического аппарата принято решение в качестве эксперимента разработать фрагмент ИЭТР, описывающий процесс механо-сборочных работ, с иллюстрациями и анимацией, возможностью поиска определенной информации и удобной навигацией по всему документу.

Для его формирования используется стандарт DocBook, который является самым универсальным и включает необходимый объем информации. В качестве имеющихся проблем следует отметить ограниченное количество квалифицированных кадров.

На сегодняшний день можно подвести следующие предварительные итоги по созданию ИЭТР:

1. Разработана структура будущего электронного документа.
2. Началось заполнение этого документа информацией, параллельно поступающей от проектантов и конструкторов МКА.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МАГНИТНО-ИМПУЛЬСНОЙ ФОРМОВКИ

© 2012 Карпухин В.Ф.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П.Королева (национальный исследовательский университет)» (СГАУ), Самара

DETERMINATION OF PARAMETERS OF PULSE-MAGNETIC FORMING

3. Ведется разработка видео-сопровождения, анимации и интерактивных иллюстраций.

4. Использование специализированного программного обеспечения позволяет организовать коллективную работу над документом.

Работа является актуальной в связи с потребностью производителей и заказчиков в обладании информацией об изделии, начиная с самых ранних этапов его жизненного цикла. Практическая значимость подтверждается возможностью с помощью ИЭТР на новом информационно-технологическом уровне решать задачи по управлению процессами жизненного цикла сложных объектов.

Анализируя тенденции развития подобных технологий в различных отраслях промышленности, можно с уверенностью констатировать, что ИЭТР в недалеком будущем станут обычным инструментом управления жизненным циклом изделия и одним из обязательных элементов комплекта документации, поставляемого вместе с продукцией.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Р 50.1.027-2001 Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Автоматизированный обмен технической информацией. Основные положения и общие требования.
Р 50.1.030-2001. ИНТЕРАКТИВНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РУКОВОДСТВА. Требования к логической структуре базы данных.

The paper proposes the engineer method for calculation of forming of a wide spectrum of axially symmetric and sheet articles. Therewith such important factors of the process are taken into account as the energy losses by inducing a field within the inductor in the case of forming on a workpiece expansion scheme and presence of inductor's turns not covered by the workpiece. The experimental verification has supported rather high accuracy of determination of regimes of forming of different articles.

Расчет необходимых параметров формовки деталей является важной технологической задачей. Существующие методики расчета процессов не обеспечивают достаточной точности или требуют длительного машинного времени. В данной работе предлагается инженерная методика расчета формовки широкого спектра осесимметричных и листовых деталей.

Отличительной особенностью процессов формовки является то, что перемещения заготовки достаточно большие. Поэтому расчет параметров давления магнитного поля основан на предположении о том, что деформируемая часть заготовки разгоняется за время, равное $3/8$ периода колебания разрядного тока, а дальнейшее деформирование заготовки происходит за счет кинетической энергии, накопленной на участке разгона. Это обусловлено тем, что, во-первых, к этому моменту времени величина тока в индукторе существенно снижается по сравнению с его амплитудным значением, а, во-вторых, зазор между индуктором и деформируемой частью заготовки достигает величин, при которых эффективность воздействия на заготовку магнитного поля, создаваемого индуктором, весьма мала.

В основе методики положено сопоставление работы деформации заготовки и ее кинетической энергии в конце участка разгона. Работа деформации заготовки определяется с использованием степенной аппроксимации кривой упрочнения материала. На участке разгона принимается гидродинамическая модель материала заготовки. Использование данной модели позволило получить аналитические зависимости скорости и

перемещениями в конце участка разгона заготовки от параметров давления магнитного поля.

Потребная величина давления импульсного магнитного поля определяется из условия равенства кинетической энергии заготовки в конце участка разгона необходимой работе деформации заготовки, рассчитанной при степенной аппроксимации кривой упрочнения обрабатываемого материала.

В основу расчета энергии, запасаемой магнитно-импульсной установкой, необходимой для выполнения операции, положена известная формула, предложенная сотрудниками Чувашского государственного университета, в которую внесены уточняющие дополнения. Во-первых, введен дополнительный коэффициент, который учитывает потери энергии на создание поля внутри индуктора, работающего по схеме раздачи заготовки. Во-вторых, вместо эквивалентного зазора между индуктором и заготовкой используется величина приведенного зазора, которая учитывает влияние на процесс витков индуктора, находящихся за пределами заготовки. Схемы обработки со «свободными» витками индуктора позволяют управлять распределением давления магнитного поля по длине обрабатываемой зоны заготовки и используются довольно часто.

Следовательно, предложенная методика позволяет расширить возможности и точность расчета режимов формовки деталей.

Экспериментальная проверка подтвердила достаточно высокую точность расчета режимов формовки по приведенной методике.