

ТЕХНОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ СБОРКОЙ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ О ПАРАМЕТРАХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ДЕТАЛЕЙ И СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ

А.В. Медведев

Научный руководитель: И.Ю. Зараменский

КБ «Арматура» – филиал ФГУП «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»,
Россия, Владимирская обл., г. Ковров, ул. Социалистическая, д.22, 601909

E-mail: mavrich@mail.ru

Сборка – ответственный этап изготовления, в процессе которого формируются характеристики будущих изделий. Значения характеристик определяются параметрами деталей и сборочных единиц (ДСЕ), поступивших на сборку, а также параметрами регулировок, выполненных в процессе сборки. Для ракетно-космической отрасли характерен 100%-й контроль качества изготовленных ДСЕ: до начала сборки ДСЕ измеряют и испытывают, по результатам чего определяют их параметры, допускают или не допускают до сборки. Часто, после этого полученные данные о параметрах ДСЕ не используют, сборка изделий ведется без их учета, детали в сборочные комплекты подбираются случайным образом, что придает процессу сборки элементы случайности и неопределенности: значения характеристик готовых изделий – случайные величины (в пределах поля допуска), становятся известны только после окончания сборки, когда затрачены ресурсы и время.

Сегодня данные и средства их обработки все чаще являются ресурсом для достижения тех или иных целей. В свою очередь, данные о параметрах, поступивших на сборку ДСЕ, позволяют:

- 1) прогнозировать характеристики собираемых изделий и на основе прогноза активно воздействовать на процесс сборки (управлять сборкой) путем подбора ДСЕ в сборочные комплекты по их параметрам и подбора параметров регулировок изделий для улучшения характеристик, повышения надежности изделий, а также сокращения итераций в ходе регулировок [1];
- 2) формировать математические модели отдельных изделий и с их помощью обеспечивать поддержку принятия решений при выполнении регулировок, автоматизировать проведение испытаний и обнаружение отказов изделий в ходе испытательных операций для снижения трудоемкости сборки и повышения уровня контроля качества собранных изделий, [2]. Таким образом данные о параметрах ДСЕ – ресурс улучшения характеристик, повышения надежности и снижения трудоемкости сборки изделий. Внедрение управления сборкой на основе данных о параметрах составляющих ДСЕ требует комплексных и системных решений, разработки новой технологии (методик, алгоритмов и программного обеспечения).

Исследования, проведенные в КБ «Арматура», показали, что сбор и анализ данных о параметрах ДСЕ позволяет построить действенную систему управления сборкой с помощью комплекса программного обеспечения (ПО), структура которого приведены на рис. 1. В основе работы составляющих комплекса лежит опыт и методические разработки работников предприятия по различным аспектам сборки сложных прецизионных изделий РКТ. Предлагаемая технология – комплексное решение задачи повышения качества и снижения трудоемкости сборки за счет применения современных информационных технологий и последних достижений машиноведения (теорий функциональной взаимозаменяемости, виртуальной сборки, адаптивно-селективной сборки и т.п.). Для реализации предложенного подхода к производству разработаны оригинальные алгоритмы подбора ДСЕ в сборочные комплекты по их параметрам, позволяющие формировать задания на сборку для изделий любой сложности за ограниченное время.



Рис. 1. Составляющие комплекса ПО управления сборкой и решаемые им задачи

Работа находится на стадии разработки программного обеспечения. Элементы комплекса ПО управления сборкой опробованы в КБ «Арматура» при производстве электрогидравлических сервоприводов (ЭГС) ракет-носителей семейства «Ангара». Результаты апробации показали, что управление сборкой позволяет исключить вероятность сборки негодного изделия и существенно улучшить характеристики, повысить надежность приводов. По предварительной оценке полное внедрение технологии позволит снизить трудоемкость сборки и регулировки одного ЭГС на 20 %, что составляет 11% от общей трудоемкости изготовления.

Предлагаемая технология может найти широкое применение при производстве изделий различных отраслей промышленности, как военного, так и гражданского назначения, как с целью повышения собираемости изделий (обеспечения сборки изделий с требуемыми характеристиками), так и с целью улучшения характеристик изделий без изменения технического уровня производства составляющих ДСЕ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Медведев А.В., Зараменский И.Ю. Задача оптимальной комплектации деталей при сборке сложных механизмов // Общероссийский научно-технический журнал «Полет».2013. №07. С. 17-20.
2. Медведев А.В., Зараменский И.Ю. Информационное сопровождение изделий на этапе сборки и испытаний // Общероссийский научно-технический журнал «Полет», 2014. №09. С. 51-55.