

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И МОНТАЖА СБОРОЧНОЙ ОСНАСТКИ

Солдатов К.Е.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В представленной статье рассматривается технология изготовления и монтажа сборочной оснастки. В качестве источника данных используется электронная модель конструкции сборочной оснастки. Для контроля координат и обеспечения заданной точности монтажа используется лазерный трекер.

Один из наиболее длительных и ответственных этапов подготовки производства на авиастроительных предприятиях – технологическая подготовка сборочного производства. Она включает изготовление, монтаж и обслуживание сборочной оснастки, которая обеспечивает заданную точность сборки изделия [1].

Процесс изготовления сборочной оснастки подразделяется на два основных этапа:

- изготовление элементов сборочной оснастки, сборка ее отдельных узлов, изготовление рам;
- монтаж сборочной оснастки, включающий установку, обеспечение взаимного расположения в пространстве и закрепление элементов сборочной оснастки в единое целое согласно КТД.

Изготовление элементов технологической оснастки реализуется независимым методом, заключающемся в аналитическом расчете ее геометрических параметров и последующем, независимом от других источников, воспроизведении на оборудовании, обеспечивающем выбранную точность изготовления и увязки.

В настоящее время элементы технологической оснастки, определяющие теоретический контур планера (рубильники, ложементы, рисунок 1, макетные нервюры, макетные шпангоуты и др.), изготавливаются натрех- и пятикоординатных фрезерных станках с ЧПУ. Разделка БО в элементах технологической оснастки производится на координатно-расточных станках с позиционным программным управлением.

УП для оборудования с ЧПУ разрабатываются по ЭМ оснастки или, в случае отсутствия ЭМ оснастки, непосредственно по ТЭМД.

Базирование заготовок для изготовления обводообразующих элементов сборочной оснастки на оборудовании с ЧПУ осуществляется по БО. Окончательное закрепление заготовки в станочном приспособлении или на столе станка выполняется после отработки УП на холостом ходу станка. Несущие, установочные, зажимные и вспомогательные элементы сборочной оснастки (колонны, балки, вилки, фиксаторы, прижимы, зажимы и т.д.) изготавливают, как правило, на универсальном оборудовании.

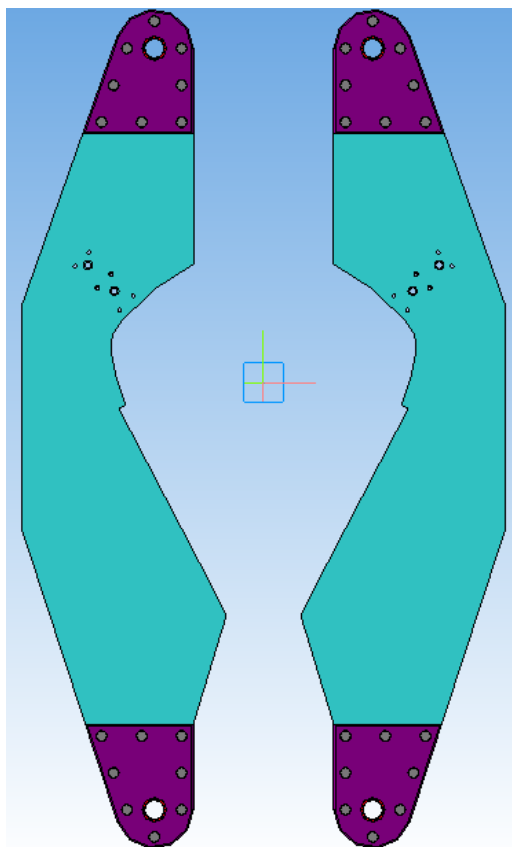


Рисунок 1 — Рубильники с обводообразующими контурами

В сборочной оснастке достигаемая точность зависит от примененного метода обеспечения взаимозаменяемости и монтажа. Для каждого из них погрешность определяется и нормируется отраслевыми нормативными документами. При таких высоких требованиях к точности монтажа базовых элементов особое внимание в производстве приспособлений следует уделять эффективности методов монтажа этих элементов.

В современных условиях на российских предприятиях авиационной промышленности применяется технология безэталонного монтажа сборочной оснастки. Данная технология предполагает позиционирование элементов конструкции сборочной оснастки по координатам на основе данных электронной модели. Для её реализации необходимо наличие трёх компонентов:

- электронной модели конструкции сборочной оснастки – источника данных для выполнения позиционирования элементов сборочной оснастки по координатам их базовых точек;
- средства измерения координат – для определения фактических координат базовых точек монтируемых элементов конструкции и сравнения их с номинальными значениями, заданными в электронной координатной модели;
- средства позиционирования – для выполнения перемещения и ориентации в пространстве монтируемого элемента конструкции по заданным координатам.

В существующем варианте технологии безэталонного монтажа источником данных является объёмная электронная модель сборочной оснастки, выполненная в САД системе. На её основе создается цифровая модель сборочной оснастки в виде совокупности базовых точек конструктивных элементов в такой координатной системе, которую можно воспроизвести в цеховом пространстве с помощью системы координатных измерений. Автоматизированное измерение пространственных координат монтируемых элементов сборочной оснастки выполняется, например, с помощью лазерного трекера. При этом на многих предприятиях авиационной промышленности позиционирование выполняется вручную с помощью домкратных винтов, калиброванных прокладок и т.п. Кроме того, на российских предприятиях авиационной промышленности продолжает использоваться сборочная оснастка, монтируемая по эталонам. Процесс планово-проверочного ремонта сборочной оснастки с использованием эталонов более трудоёмкий по сравнению с безэталонным монтажом. Необходимы дополнительные затраты на обслуживание эталонов и площади для их хранения. Всё это существенно повышает трудоёмкость и затраты на выполнение технологической подготовки сборочного производства.

Наибольшее распространение получили теодолитные измерительные системы «Ахуз».

Монтаж сборочной оснастки с использованием измерительных систем типа «Ахуз» осуществляется в следующей последовательности:

- 1) измерительные приборы располагаются в сборочном цехе в месте, удобном для проведения наблюдения элемента сборочной оснастки;
- 2) в ПО измерительной системы «Ахуз» вводится файл с координатами реперных точек; в качестве реперных точек используются центры БО;
- 3) производится замер реперных точек;
- 4) стандартным ПО измерительной системы «Ахуз» автоматически определяются параметры преобразования системы координат прибора в систему координат сборочной оснастки (дальнейшие измерения производятся в системе координат сборочной оснастки);
- 5) на основании данных координатной системы БО определяется теоретическое положение контрольных точек элементов сборочной оснастки;
- 6) в специальном режиме работы измерительных систем (вынос точки в натуру) приборы с помощью лазерных лучей материализуют эти точки в пространстве;
- 7) с помощью котировочных устройств контрольная точка совмещается с ее визуализацией (отметкой лазерного луча);
- 8) выполняется контрольное измерение.

Из перечисленных положительных качеств можно проанализировать, что авиационная промышленность набирает темпы по внедрению новых технологий и применению их в производстве, также накладывает свой отпечаток на реорганизацию более старых и несовершенных технологий, что

позволяет набирать силы и становится на более продвинутую ступень в этой отрасли.

Список использованных источников

- 1. Ахатов, Р.Х. Современные методы и средства монтажа сборочной оснастки: учебно-методическое пособие / Р.Х. Ахатов, А.С. Говорков. – Иркутск: Изд-во НИ ИрГТУ, 2011. 76 с.*
- 2. Технология самолётостроения: Учебник для авиационных вузов /А. Л. Абибов, Н. М. Бирюков, В. В. Бойцов и др.. Под ред. А. Л. Абибова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 1982. — 551 с.*
- 3. Современные технологии агрегатно-сборочного производства самолетов / Пекари А.И., Тарасов Ю.М., Кривов Г.А. [и др.] -М.: Аграф-пресс, 2006. - 304 с.*
- 4. Вагнер Е.Т. Лазерные и оптические методы контроля в самолётостроении / Е.Т. Вагнер, А.А. Митрофанов, В.Н. Барков; Под ред. Е.Т. Вагнера. - М.: Машиностроение, 1977. - 176 с.*