

$$L_{рейки} = \pi m z = 3.14 \cdot 1.24 \cdot 8 = 31.9024 \text{ мм} \quad (4)$$

С учетом передаточного отношения редуктора одна колодка выдвинется из корпуса головки на величину:

$$L_{колодки} = \frac{L_{рейки}}{32} = \frac{31.9024}{32} = 0.9969 \text{ мм} \quad (5)$$

т.е. обрабатываемый размер должен измениться (с учетом выдвижения двух колодок) на 1,9939 мм.

С учетом кинематики хонинговального станка:

$$\Delta d = \frac{1.9939}{160 \cdot 2} = 0.006 \text{ мм} \quad (6)$$

Резюмируя вышесказанное, можно сделать вывод, что применение инструмента предлагаемой конструкции позволит обеспечить точность 0,006 мм, а также создаст возможность обработки без переналадки отверстия диаметром от 70 до 140 мм, а в случае замены колодок - диаметром от 64 до 200 мм. Использование нового специального инструмента, в конструкцию которого введен двухступенчатый планетарный редуктор, значительно сократит время цикла обработки, что крайне выгодно в ремонтном производстве при достаточно большой номенклатуре типоразмеров обрабатываемых блоков цилиндров.

Литература

1. Богородский Н.Н., Зубаров К.К., Лебедев Б.А. Технологическое оснащение хонингования. Л.: Машиностроение, 1984. 237 с.
2. Болотовская Т.П., Болотовский И.А., Бочаров Р.С. Корригирование зубчатых колес. Справочник. М.: Машиностроение, 1967. 574 с.
3. Кудрявцев В.Н., Кирдяшев Ю.Н., Гинзбург Е.Г. Планетарные передачи. Справочник. Л.: Машиностроение, 1977. 534 с.
4. Кузьмин И.С., Ражиков В.Н. Мелкомодульные цилиндрические зубчатые передачи. Л.: Машиностроение, 1987. 260 с.

Принципы алгоритмизации выбора баз механической обработки

к.т.н. доц. Максимов А.Д., к.т.н. проф. Сорокин Ю.А.
МГТУ «МАМИ»
+7-495-223-05-23 доб. 1327

Ключевые слова: выбор баз, расчёт припусков, поверхности, классификация, алгоритм.

При проектировании технологических процессов механической обработки деталей, выбор баз имеет большое значение с точки зрения обеспечения заданной точности и расчёта оптимальных припусков. САПР ТП не допускает предварительного назначения припусков (с запасом) с последующим их уточнением в меньшую сторону, отсюда и выбор баз, начиная с черновой, требует алгоритмизации. При выборе технологических баз следует использовать такие принципы, как их совмещение, постоянство и единство. Таким образом, решение поставленной задачи должно быть сведено к такой последовательности формализованных приёмов, которая однозначно приведёт к приемлемому результату.

Отсюда разрабатываемый алгоритм выбора баз должен отвечать следующим требованиям:

- включать в себя необходимый и достаточный объём системной информации;
- иметь структуру с минимально возможным числом уровней (этапов);
- быть оснащён информационным обеспечением, позволяющим пользователю принять однозначное решение;
- обладать обучающим характером дополнительной информации, базироваться на основ-

ных положениях технологии машиностроения;

- быть снабжён иллюстрациями типовых примеров выбора и простановки баз.

При разработке структуры алгоритма исходным является чертёж детали, так что необходимо привести всё многообразие деталей в определённую систему, а именно классифицировать. Анализируя известную информацию [1, 2, 3, 4, 5], можно сделать вывод, что существующие классификации деталей и заготовок объединяют их по общности конструктивно-технологических признаков. При этом в зависимости от решаемой задачи - проектирование на базе типовых решений или синтезе индивидуального решения – классификации ориентированы или на типового представителя по форме детали в целом и общности отдельных её поверхностей, или по видам обработки.

Анализ отдельных классификаций показал, что количество разновидностей элементарных и типовых поверхностей деталей машин так разнообразно, что их выявление и описание – достаточно сложный и трудоёмкий процесс.

Задача значительно упрощается, если за основу принять геометрические закономерности формообразования поверхностей, ведь большинство из них образуются кинематически, т.е. они могут быть получены перемещением в пространстве линии (образующей) относительно другой линии (направляющей), которая задаёт необходимый закон перемещения. Задача ещё более упрощается, если все поверхности, которые могут быть использованы как технологические базы, свести к двум видам – плоским и вращения. Это оправдано ещё и тем [6], что при определении припусков их различают как односторонние – в основном для плоских поверхностей, и двухсторонние – для поверхностей вращения и симметричных плоских поверхностей.

Таким образом, задача сводится к определению особенностей выбора баз из числа плоских поверхностей и поверхностей вращения. За плоскую принята поверхность, образованная поступательным перемещением одной прямой линии (образующей) по другой прямой линии (направляющей). Торцевые поверхности детали рассматриваются как плоские. Поверхность вращения – поверхность, образованная вращением линии вокруг неподвижной оси или перемещением круговой линии вдоль центральной оси. Отдельно выделены детали, у которых все обрабатываемые поверхности являются соосными наружными и внутренними поверхностями вращения и торцевыми. Исходя из этого структура алгоритма выбора баз свелась к двум последовательно расположенным взаимосвязанным ветвям, включающим максимально унифицированные последовательные блоки (этапы).

Как было уже отмечено, правильность решения вопроса о выборе баз является важным и сложным этапом проектирования технологических процессов механообработки, так как от него зависит и трудоёмкость изготовления детали, и производительность обработки заготовки. Правильность выбора баз определяет величину припуска. Припуски же должны быть достаточными для получения заданных параметров свойств и состояния поверхностей детали и в то же время минимальными для снижения расхода материала и затрат на обработку. В этой связи задача выбора технологических баз решается технологом в самом начале проектирования технологического процесса одновременно с вопросом о последовательности и методах обработки отдельных поверхностей заготовки.

Для технолога исходными данными при выборе баз являются рабочий чертёж детали, чертёж заготовки, технологические условия изготовления детали и заготовки, и, в зависимости от сложности изготавливаемой детали, он назначает несколько вариантов схем базирования заготовки, чтобы при их сопоставлении путём расчёта погрешностей и пересчёта размеров и допусков выбрать наилучший. Например, литейщик, имея в своём распоряжении только чертёж детали и опираясь исключительно на рекомендации предлагаемого алгоритма, должен придти примерно к такому же результату. Поэтому при разработке алгоритма особое внимание было уделено вопросам анализа пользователем чертежа детали с уяснением им таких вопросов, как:

- какие поверхности являются обрабатываемыми;
- какой формы обрабатываемые поверхности и каковы их линейные и диаметральные размеры;
- к каким поверхностям предъявляются более высокие требования по точности размера и формы, а также величине шероховатости;
- каким образом обрабатываемые поверхности координированы между собой размерными связями;
- какие требования в ТУ чертежа детали предъявляются к её поверхностям в исходном состоянии.

Если для ответа на первые три вопроса при анализе чертежа, пользователю не требуется специальных разъяснений, то четвёртый вопрос требует понимания им такого основополагающего принципа технологии машиностроения, как совмещение баз. Этот принцип является наиболее общим и наиболее важным из всех, которыми руководствуются технологи.

Напомним [7], что точность обработки каждой поверхности детали состоит из двух характеристик. Первую – точность самой поверхности – обеспечивают, применяя соответствующий метод обработки. Вторую – точность положения поверхности относительно других поверхностей – получают, придавая заготовке перед обработкой определённое положение в установочных элементах приспособления (установка заготовки). Для достижения второй характеристики точности обработки необходимо рассматривать связи между поверхностями детали, т.е. их координирующие размеры.

Таким образом, понятие о положении поверхности не существует без представления об элементе, относительно которого рассматривается это положение, т.е. о базе. Координирующий размер – это расстояние от базы до обрабатываемой поверхности. Отсюда для технолога база является заданной ещё конструктором, т.е. составителем чертежа. Принцип же совмещения баз будет состоять в том, чтобы использовать в качестве базы механообработки конструкторскую базу. Следуя этому принципу, каждая из двух поверхностей, связанных на чертеже детали одним размером, может являться конструкторской базой по отношению к другой. Следовательно, при обработке одной из них роль исходной и установочной должна играть другая. Удобнее всего, если за установочную базу принимается та поверхность, от которой закоординировано наибольшее число обрабатываемых поверхностей. Она же и должна быть обработана первой. Следовательно, первое, с чем необходимо определиться пользователю, это от какой поверхности начинается обработка детали, т.е. что является первой (черновой) базой.

Первичная база должна позволить наиболее точно обработать ту поверхность (конструкторскую базу), которая является наиболее важной установочной базой при последующей обработке других поверхностей.

Она должна обладать следующими свойствами:

- быть одной из необрабатываемых поверхностей детали;
- быть поверхностью, имеющей наименьший, по сравнению с другими поверхностями, припуск на обработку;
- быть достаточно точной по форме.

Деление баз на черновые и чистовые условно: точность базы на черновом этапе часто требуется не меньшей, чем на чистовом. Если после назначения черновой и конструкторской баз в качестве баз механической обработки при дальнейшем анализе чертежа выявятся поверхности, обработка которых невозможна при установке на указанные базы, алгоритм рекомендует выбрать за технологическую базу поверхность, из числа координированных с конструкторской базой в порядке возрастания их координирующих размеров.

Выводы

Предлагаемый в данной работе алгоритм, реализованный в программе для ПЭВМ и в составе модуля «САПР чертежа отливки», апробирован на отливках автомобильных деталей.

Литература

1. Отливки из металла и сплавов. Допуски литых размеров, масс и припусков на обработку. ГОСТ 26645-85.
2. Митрофанов С.П. Групповая технология машиностроительного производства: в 2-х томах – Л.,: Машиностроение, 1985. – 405 с.
3. Маталин А.А. Технология машиностроения. – Л.,: Машиностроение, 1985. – 496 с.
4. Цветков В.Д. Система автоматизации проектирования технологических процессов. – М.,: Машиностроение, 1972. – 240 с.
5. Корчак С.Н. и др. Система автоматизированного проектирования технологических процессов, приспособлений и режущих инструментов. – М.,: Машиностроение, 1988. – 349 с.
6. Кузнецов А.М., Клепиков В.В. Современные методы расчёта припусков. – М.,: Машиностроение, 1988. – 65 с.
7. Фираго В.П. Основы проектирования технологических процессов и приспособлений. Методы обработки поверхностей. – М.,: Оборонгиз, 1963. – 531 с.

Интеллектуальные материалы на основе керамических композитов

д.т.н. проф. Максимов Ю.В., к.т.н. доц. Мерзликин В.Г., к.ф.-м.н. доц. Сидоров О.В.,
к.т.н. с.н.с. Суттугин В.Г.

*МГТУ «МАМИ», ФГУП ЦНИРТИ им. академика А.И. Берга
8(495) 223-05-23, доб. 1353*

Ключевые слова: композиты, сегнетокерамика, интеллектуальные материалы.

Обширные исследования по созданию распределенных систем приема, обработки акустической информации и управления динамическими и движущимися объектами, как правило, упираются в конкретные технические средства, имеющиеся на сегодняшний день в мировой практике. Поэтому в настоящее время основные исследования ведутся по моделированию распределенных систем, в которых датчики и актюаторы представляют собой отдельные, разнесенные в пространстве или компонованные на жестком основании элементы, интегрированные в конструкционные материалы. Помимо этого ведутся работы по созданию и моделированию систем на основе композитов с жесткой матрицей и различными формами однородного заполнения. В последние годы предприняты попытки по созданию единых распределенных систем с интегрированными в эластичную пленочную основу датчиками. Это стало возможным благодаря удачному сочетанию термостойких, высокопрочных и эластичных свойств полигетероариленов и высоких пьезоэлектрических свойств порошковых сегнетоэлектриков. Создание на их основе реальных распределенных пленочных датчиков привело к необходимости математического моделирования процессов получения и обработки сигналов для систем ранней диагностики и предупреждения. Используемые за рубежом и у нас в стране пленочные компоненты на основе поливинилиденфторида работают лишь до 150°C и имеют малую прочность. Поэтому моделирование систем с большой прочностью и работающих в области повышенных до 300°C температур представляет большой интерес с теоретической и практической точек зрения (контроль за работой теплоносителя в ядерных энергетических установках, раннее обнаружение наземных, подводных и воздушных объектов в условиях плохой и нулевой видимости).

Основным элементом такого контроля должен стать пленочный сенсорный композиционный материал, преобразующий параметр теплового поля в данной точке в электрический сигнал. В настоящее время известна технология получения пленочных сенсорных композитных пленок, интегрированных в объект, для контроля его акустических и механических параметров, в том числе и на предельных нагрузках. Поэтому в мире разрабатываются различные типы таких функциональных композиционных материалов [1-4], в частности пленок, представленных на рисунке 1. Эти композиционные материалы представляют собой матрицу