

На практике метод обработки канавок „в развод“ нашел применение только при обработке на токарных станках с ручным управлением. На токарных станках с ЧПУ этот метод может быть легко автоматизирован.

Сбегающая сливная стружка при токарной обработке склонна к наматыванию на обрабатываемую деталь, что является серьезным препятствием для полной автоматизации формообразующих движений. Это лишает станки с ЧПУ их основного преимущества — возможности многостаночного обслуживания. Поэтому надежное стружколомание регулированием подачи является необходимым условием рационального использования станков с ЧПУ. В результате анализа существующих методов кинематического стружколомания установлено, что устройством ЧПУ могут быть реализованы лишь те методы, которые не связаны с периодическим изменением направления перемещения суппорта, т. е. метод дискретного точения и метод модулированного изменения подачи. Последний может быть использован также для повышения виброустойчивости системы СПИД при точении деталей малой жесткости.

ЛИТЕРАТУРА

1. М и т р о ф а н о в С.П. Прогрессивные методы технологической подготовки серийного производства. — Л., 1971. — 120 с.

УДК 681.7.05; 658.527

А.Д.МАЛЯРЕНКО (БПИ)

ПУТИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ ОПТИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Анализ существующего технологического процесса изготовления оптических деталей показывает, что основная часть рабочего времени, затрачиваемого на изготовление детали, приходится на тонкое шлифование (7,5%), полирование (44,5%), вспомогательные операции (блокировка, защитное покрытие лаком обработанных поверхностей, разблокировка, перебазировка деталей и т. п.; сопутствующие блочной обработке по одной поверхности (44,5%); на кругление, фасетирование, черновое шлифование, центрировку уходит в основном 3,7% времени. Отметим, что на механическую обработку двух сферических поверхностей оптических деталей приходится примерно 55% от общего времени на изготовление.

Время изготовления детали можно значительно уменьшить, если обрабатывать одновременно обе ее сферические поверхности. Это позволяет добиться значительного повышения производительности за счет совмещения во времени операций и устранения вспомогательных операций, сопутствующих блочной обработке по одной поверхности. Применение подобных методов позволяет стабилизировать процесс обработки за счет равномерного перераспределения давлений в зоне обработки, нахождения деталей в одинаковых, наперед заданных оптимальных условиях, устранения неравномерности силовых и кинематических характеристик процесса.

Мероприятия по применению методов двустороннего формообразования сферических поверхностей оптических деталей следует сочетать с организационной групповой обработкой, что также способствует повышению производительности обработки.

Для нахождения областей наивыгоднейшего применения методов одновременной групповой обработки двух сферических поверхностей оптических деталей необходимо проанализировать существующие методы обработки.

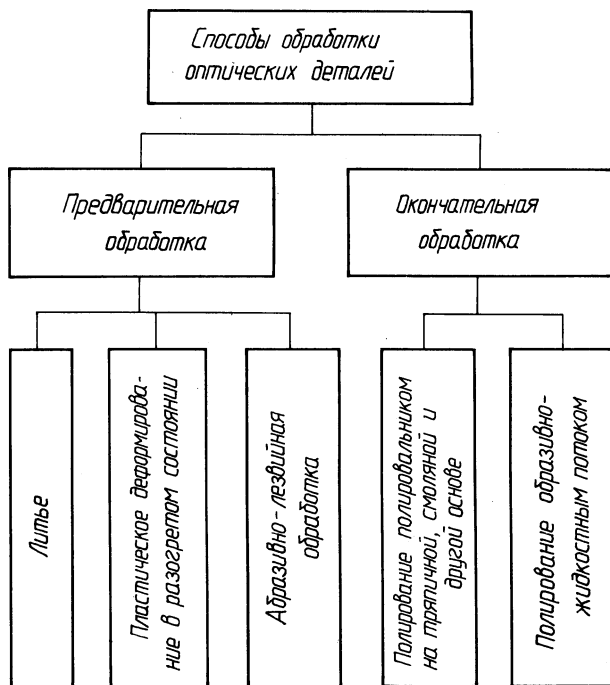


Рис. 1. Классификация способов обработки сферических поверхностей оптических деталей

Все многообразие способов обработки оптических деталей можно разделить по степени достигаемой точности на способы предварительной и окончательной обработки. Приемы обработки, оборудование, инструментальный материал и режимы на разных стадиях формирования поверхности коренным образом отличаются друг от друга. По характеру операций способы предварительной и окончательной обработки можно классифицировать (рис. 1).

К способам предварительной обработки относятся литье (центробежное, в кокиль, под давлением и др.), пластическое деформирование стекла в разогретом состоянии и абразивно-лезвийная обработка. На этих операциях удаляется основная часть припуска и формируется (в основном) сферическая поверхность.

На стадии окончательного формирования сферических поверхностей достигаются заданные точностные параметры и качество поверхности. Поэтому

здесь, в отличие от способов предварительной обработки, инструмент должен изнашиваться значительно интенсивнее, чем деталь.

Способы окончательной обработки включают полирование полировальником на тканевой, смоляной и других основах, которые широко применяются в промышленности, и полирование абразивно-жидкостной струей.

Хотя основные точностные и эксплуатационные параметры достигаются на окончательной стадии технологического процесса, устранение погрешно-

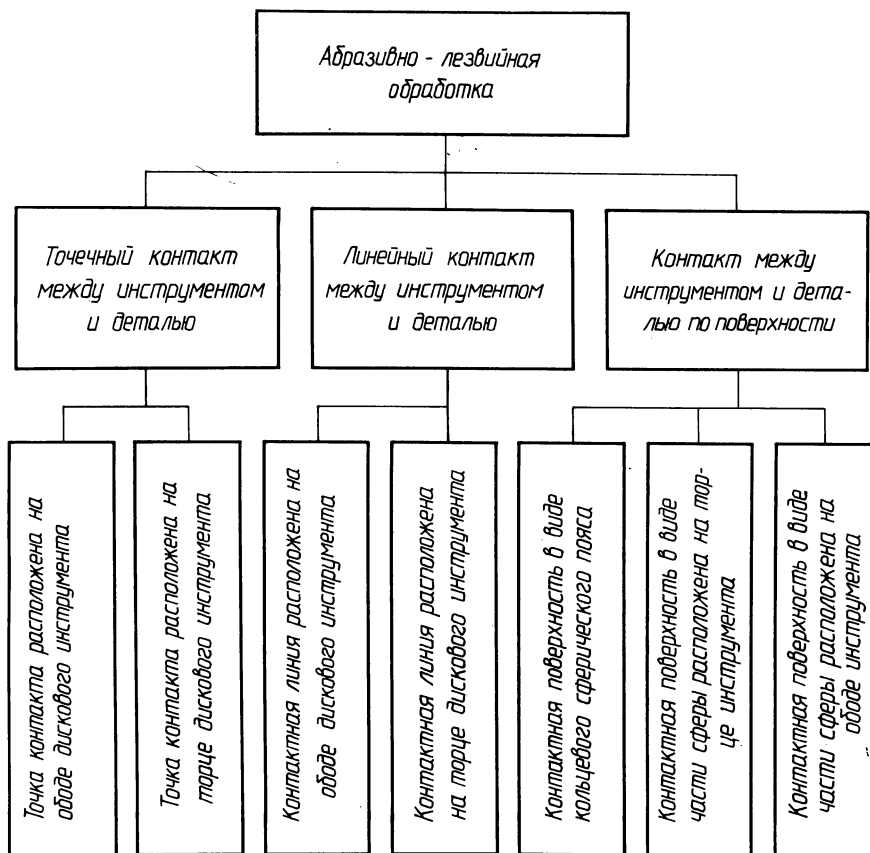


Рис. 2. Классификация методов абразивно-лезвийной обработки сферических поверхностей оптических деталей

тей, возникающих во время предварительной обработки, оказывает существенное влияние на продолжительность операции окончательного формирования. Поэтому, намечая пути интенсификации этого процесса, необходимо рассматривать весь технологический процесс изготовления оптических деталей.

Среди способов предварительной обработки наибольшее распространение в производстве получила абразивно-лезвийная. По геометрическим параметрам зоны контакта обрабатываемой детали и инструмента она делится на обработку точкой, линией и поверхностью (рис. 2).

В свою очередь, рабочие зоны могут быть расположены как на торце, так и на ободе абразивного инструмента. Обработка может происходить как при полном, так и при частичном охвате инструментом профиля детали.

Каждый из приведенных на рис. 2 способов абразивно-лезвийной обработки имеет свои специфические кинематические и динамические характеристики. Поэтому рассмотрение каждого из них позволит наметить пути стабилизации распределения скоростей и сил резания по обрабатываемой поверхности детали.

Обработка при наличии контакта между инструментом и деталью в точке позволяет применить методы автоматического управления для регулирования параметров процесса обработки, при этом можно создать автоматическую линию по обработке сферических поверхностей оптических деталей.

Способы обработки, при которых контакт между обрабатываемой деталью и инструментом осуществляется по линии и поверхности, получили наиболее широкое применение в оптико-механической промышленности. На реализацию этих способов направлено большое количество технических решений по разработке специального инструмента и оборудования.

Рассмотрение предложенной классификации позволяет оптимизировать процесс формообразования и наметить пути поиска методов стабилизации кинематических и силовых характеристик процесса обработки. Одним из таких путей является разработка технологии, конструкций станочного оборудования и инструмента для осуществления одновременной групповой обработки двух сферических поверхностей линз.

Осуществление процесса одновременной групповой обработки зачастую возможно только при наличии дополнительных инструментов. Использование в качестве таковых тел качения (шариков, роликов) позволяет повысить точность обработанных поверхностей за счет повышения размерной стойкости дополнительных инструментов. Путем подбора соответствующей степени точности тел качения и своевременной их замены можно сохранить высокую точность размеров обработанных поверхностей всех деталей.

Обработка оптических деталей станками, в которых используется в основном вращательное приводное движение вместо возвратно-вращательного и возвратно-поступательного, позволяет добиться большей равномерности распределения силового воздействия за счет отсутствия реверсирования в крайних положениях.

Изучение кинематики и динамики формообразования сферических поверхностей оптических деталей, поиск наилучших условий его протекания и путей автоматического поддержания параметров обработки в оптимальных режимах во время всего рабочего цикла позволят значительно интенсифицировать процесс изготовления линз со сферическими преломляющими поверхностями в условиях массового и серийного производства.