

УДК 621.91.002  
РАСЧЕТ НЕПОДВИЖНЫХ КОМПЕНСАТОРОВ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ  
ТОЧНОСТИ СБОРКИ МАШИН МЕТОДОМ РЕГУЛИРОВАНИЯ

О.А.МЕДВЕДЕВ, В.Ф.ГРИГОРЬЕВ, П.Н.КОВАЛЬЧУК  
Учреждение образования  
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
Брест, Беларусь

Использование неподвижных компенсаторов основано на известном положении о том, что, используя компенсатор определенного размера можно компенсировать за счет допуска замыкающего звена лишь часть суммарного допуска составляющих звеньев, равную (в идеальном случае) допуску замыкающего звена. Увеличив компенсатор на величину допуска замыкающего звена можно компенсировать еще такую же часть, примыкающую к первой, и так далее. В идеале ступень компенсации (разность размеров соседних компенсаторов в комплекте) равна допуску замыкающего звена, а число компенсаторов равно отношению суммарного допуска составляющих звеньев к допуску замыкающего звена. В действительности ступень компенсации должна быть меньше из-за наличия погрешностей изготовления компенсаторов и погрешности определения требуемого размера компенсатора в конкретном изделии, путем предварительной его сборки (с эталоном на месте замыкающего звена или компенсатора) и измерения местоположения компенсатора, или замыкающего звена.

Анализ способов расчета размерных цепей, используемых при достижении точности сборки методом регулирования, и описанных в технической литературе позволил выявить их существенные недостатки:

- не выявляются рациональные схемы определения величины компенсации с целью минимизации числа компенсаторов;

- в величину компенсации кроме допусков составляющих звеньев конструкторской размерной цепи включаются погрешности технологической оснастки, которые не формируют поле рассеивания местоположения компенсатора при окончательной сборке, и не могут компенсироваться выбором компенсатора, так как влияют на этот выбор и могут иметь разные значения при сборке одного изделия. Такой подход ведет к неоправданному завышению величины компенсации и числа компенсаторов;

- допуск компенсатора назначается без учета других погрешностей формирования его размера, и, следовательно, не гарантируется точность сборки при рассчитанных параметрах компенсаторов;

- при использовании тонких компенсаторов не учитывается тот факт, что допуск набора из нескольких компенсаторов больше допуска одного

компенсатора.

С учетом сказанного можно сделать вывод о недостаточной надежности используемых методик и необходимости их уточнения, что позволит обосновать требования к точности сборочных работ и оснастки, а так же к комплекту компенсаторов.

В основе предлагаемой методики лежат схемы компенсации суммарного допуска составляющих звеньев конструкторской сборочной размерной цепи, представляющие собой сочетание конструкторской и технологической сборочных размерных цепей. Реальная конструкторская цепь представлена в схеме компенсации математически тождественной трехзвенной цепью, состоящей из суммарного составляющего звена, компенсатора и замыкающего звена. При этом все многообразие реальных конструкторских цепей может быть сведено к трем вариантам математически тождественных трехзвенных цепей, отличающихся по влиянию компенсатора на замыкающее звено (уменьшающий или увеличивающий компенсатор), и по расположению увеличивающего компенсатора (в одной ветви цепи с суммарным составляющим звеном, или в разных ветвях).

Технологическая сборочная размерная цепь формируется на этапе предварительной сборки изделия. Замыкающим звеном в ней является местоположение компенсатора, а составляющими звеньями - размеры используемой сборочной оснастки и погрешности выполнения сборочных работ. При окончательной сборке изделия из комплектующих деталей и выбранного компенсатора, отклонение замыкающего звена конструкторской цепи от эталона будет равно отклонению выбранного компенсатора от его местоположения. Это отклонение складывается из погрешностей изготовления и установки эталона, погрешности измерения местоположения компенсатора, погрешности изготовления компенсаторов, погрешности выбора компенсатора (ступени компенсации), которые могут быть компенсированы только за счет допуска замыкающего звена конструкторской цепи, а не выбором компенсатора.

На основе схем компенсации составлены условия достижения точности сборки и уравнения для расчета и обоснованного выбора числа и параметров компенсаторов, а также параметров точности сборочной оснастки.

Предлагаемая методика может быть полезна инженерам-технологам, занимающимся проектированием техпроцессов сборки машин.