

УДК 621.91.002

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОПУСКОВ СОСТАВЛЯЮЩИХ ЗВЕНЬЕВ  
УГЛОВЫХ РАЗМЕРНЫХ ЦЕПЕЙ

О.А.МЕДВЕДЕВ

Учреждение образования

«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Брест, Беларусь

Проектирование надежных и точных машин, а также эффективных техпроцессов их сборки невозможно без комплексного размерного анализа объектов проектирования на основе выявления и решения конструкторских и технологических размерных цепей. На основе проектных расчетов размерных цепей можно определить технически обоснованные требования к точности размеров комплектующих деталей, исходя из требуемой точности важных функциональных геометрических параметров машины.

Важность проектных расчетов угловых размерных цепей объясняется рядом объективных факторов:

– в большинстве случаев требуемый уровень точности размеров, определяющих угловое положение поверхностей деталей и сборочных единиц (отклонения от перпендикулярности, параллельности, наклона поверхностей, торцевого биения и др.) значительно выше уровня точности линейных размеров, связывающих указанные поверхности;

– для достижения высокой точности угловых замыкающих размеров при сборке, технически затруднительно использовать методы пригонки, регулирования, селективной сборки. Эта точность достигается методами полной и неполной взаимозаменяемости, что предполагает высокую точность получения угловых размеров при изготовлении деталей;

– точность углового положения поверхностей деталей обеспечивается при механической обработке методами полной и неполной взаимозаменяемости и зависит от точности угловых положений элементов станков, приспособлений, инструментов, которые на большинстве металлорежущих станков не регулируются.

Однако расчеты допусков составляющих звеньев сборочных и подетальных угловых размерных цепей не находят широкого применения в практике проектирования машин и техпроцессов из-за особенностей построения системы допусков угловых размеров и отсутствия методики проектных расчетов, пригодной для практики.

Автором предлагается методика проектных расчетов угловых размерных цепей, построенная с учетом основных принципов проектных расчетов линейных цепей, и особенностей построения системы допусков угловых размеров. Целью проектного расчета является определение неизвестных допусков составляющих звеньев, при условии, что их сумма равна

допуску замыкающего звена (или немного меньше его), что обеспечивает полную взаимозаменяемость звеньев. Так как одного этого условия недостаточно для однозначного определения составляющих допусков, а их бессистемный подбор требует больших затрат времени, то разнообразие составляющих допусков обычно ограничивают условием равенства или равнозначности допусков. Принимая равные допуски на угловые звенья с разными длинами границ, можно получить для звеньев с длинными границами, технически и экономически неприемлемую степень точности. Более рационально выбирать допуски одной степени точности для всех угловых составляющих звеньев в зависимости от длин их границ.

Анализ системы допусков углов (ГОСТ 24643-81) и системы допусков параллельности, перпендикулярности, наклона, торцевого биения (ГОСТ 8908-81) позволил установить, что эти системы построены по единым принципам, на основе которых получено аналитическое выражение для определения любого стандартного углового допуска (в виде катета противолежащего угловому допуску) с учетом следующих параметров:

- исходный допуск для первой степени точности и первого интервала длин границ;
- коэффициенты геометрических прогрессий значений допусков в пределах одной степени точности и в пределах одного интервала длин границ;
- верхний предел первого интервала длин границ;
- верхний предел интервала длин границ, в который попадает большая граница нормируемого угла;
- номер степени точности.

Полученные выражения допусков угловых составляющих звеньев, приводились к единичной базовой длине делением на длину границы соответствующего угла. Путем подстановки выражений приведенных допусков составляющих звеньев и замыкающего звена в условие полной взаимозаменяемости получено уравнение для расчета требуемой степени точности составляющих угловых звеньев.

Расчетное значение номера степени точности следует округлять до ближайшего меньшего целого значения и по найденной степени точности назначать стандартные допуски на составляющие угловые звенья.

Разработанная методика позволяет определять рациональные допуски составляющих звеньев угловых размерных цепей и значительно снизить трудоемкость их проектных расчетов. Она может быть полезна конструкторам и технологам машиностроительных предприятий, занимающихся проектированием машин и техпроцессов их сборки.