

УДК 621.9.06.001

Н.А.Когай (6 курс, каф. ГАК), Т.М.Бундур, ст. преп.

## ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИЙ СТАНКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБОБЩЕННОГО КРИТЕРИЯ КАЧЕСТВА

В общем случае, решение задачи определения оптимальных параметров элементов для выбранного варианта решения в процессе автоматизированного расчета МРС, состоит из следующих этапов:

- выбор независимых переменных – размеров конструкции, подлежащих определению;
- установление возможных границ изменения этих переменных;
- выбор и формирование критерия оптимизации (функции цели);
- определение конструктивных, технологических и других ограничений как функции независимых переменных и установление их предельно допустимых значений;
- поиск оптимальных решений.

Одним из принципиальных вопросов машинного расчета МРС является выбор критерия оптимизации и технических ограничений. Существующие расчетные зависимости, как правило, позволяют оценить качество рассматриваемого объекта, исходя лишь из какого-либо частотного показателя: жесткости, устойчивости, температурных деформаций и т.д.

Практика решения задач оптимизации показала, что достаточно удобно использовать линейную функцию нормированных показателей в виде:

$$Q = \min \sum_i L_i \frac{\Phi_i - \Phi_{i\text{нл}}}{\Phi_{i\text{нх}} - \Phi_{i\text{нл}}},$$

где  $\Phi_{i\text{нл}}$ ,  $\Phi_{i\text{нх}}$  – наилучшее и наихудшее значения некоторого показателя  $\Phi_i$  качества конструкции соответственно, определяемые линейными ограничениями на размеры элементов;  $L_i$  – весовые коэффициенты.

Для шпиндельных узлов набор показателей качества, входящих в  $Q$ , может включать зависящие от параметров шпинделя (диаметр и расстояние между опорами), упругие перемещения под воздействием силы резания (жесткость), биение оси вращения при заданной точности подшипников, температурные деформации, габариты и др. Очевидно, что часть этих показателей, например, габаритные размеры, могут рассматриваться и как ограничения.

В каждом конкретном случае выбор показателей, учитываемых в виде составляющих общего критерия или в виде ограничений, требуют специального рассмотрения.

Разработка обобщенных критериев оптимизации не только облегчает задачу выбора оптимальных решений, но имеет принципиальное значение, поскольку позволяет направленно вести уточнение расчетных зависимостей и разработку математических моделей с учетом взаимодействия элементов системы, и связи показателей их работоспособности с выходными характеристиками станка, и технологическим процессом обработки.

Таким образом, в работе рассмотрен вопрос применения обобщенного критерия качества при решении задач оптимизации конструкций металлорежущих станков.