

## **ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ САПР МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ**

**Неклюдов А.В., Кузнецов М.С.**

**научный руководитель канд.техн. наук Желтобрюхов Е.М.**

***Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВПО***

***Сибирский федеральный университет***

Непрерывное усложнение конструкций машин, рост требований к их эксплуатационному качеству, обострение конкуренции на рынке машиностроительной продукции вызывают насущную необходимость в резком сокращении длительности производственно-технологического цикла создания машин при повышении качества принимаемых и реализуемых проектных решений. Это может быть осуществлено лишь при максимально возможной автоматизации технологической подготовки производства (ТПП) и непосредственного производства машин. При этом для целей ТПП решающее значение приобретают методы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов их изготовления, что обеспечивает повышение производительности и качества проектирования. В настоящее время идет интенсивное внедрение систем автоматизированного проектирования (САПР) в промышленности, разработано значительное число САПР различного целевого назначения. Вместе с тем существующие реализации систем еще не в полной мере отвечают растущим потребностям их пользователей, что вызывает необходимость постоянного совершенствования методологии САПР.

Одной из важнейших функций ТПП является инструментальное обеспечение технологических процессов изготовления деталей машин, поскольку при механической обработке деталей очень важную роль играет режущий инструмент, качество проектирования и изготовления которого имеет решающее значение при обеспечении качества изготавливаемой детали. Проектирование инструмента, особенно сложнопрофильного, представляет собой достаточно трудоемкую, сложную и многовариантную задачу, решить которую без использования современных вычислительных средств и методов расчета весьма затруднительно. Поэтому целесообразно применение специализированных САПР повышения эффективности проектирования режущих инструментов.

Одним из удобных, высокопроизводительных и точных инструментов для получения зубчатых колёс методом обката является долбяк. Расчёт долбяка достаточно прост и сводится к геометрическому расчёту размеров. Однако при построении чертежа и модели долбяка появляются определённые проблемы, для решения которых рекомендуется воспользоваться специализированной САПР долбяков.

Первая проблема заключается в построении переходных кривых зуба долбяка – эвольвенты и трохойды. На чертеже долбяка эти кривые присутствуют в переднем сечении зуба, а в модели – требуются для создания зубчатого венца. В большинстве графических САПР нет предустановленных кривых, тем более эвольвенты и трохойды. Поэтому данные кривые строятся приближённо по точкам при помощи кривых Безье или NURMS. Точность в 4 – 5 точек на одну кривую даёт хороший результат. Однако формулы для вычисления координат точек и граничных углов переходных кривых зуба долбяка достаточно сложны и громоздки, поэтому их ручное вычисление весьма трудоёмко. САПР долбяков же позволяет автоматически создавать данные кривые в составе элементов долбяка, не задумываясь об особенностях их построения.

Вторая проблема заключается в построении нескольких сечений для модели долбяка. Как известно, долбяк представляет собой совокупность бесконечного числа зубчатых колёс с

переменным коэффициентом смещения. Поэтому зубчатый венец модели долбяка представляет собой криволинейную поверхность, огибающую несколько сечений, то есть несколько зубчатых колёс. Для создания качественной модели требуется построение не менее 3 – 4 сечений. Следовательно, координаты точек переходных кривых требуется вычислять отдельно для каждого сечения, что в несколько раз увеличивает объём ручных вычислений. Эту проблему опять же лучше всего решать с помощью специализированной САПР долбяков, автоматически создающей переходные кривые сразу для нескольких сечений и требуемую криволинейную поверхность.

Программы автоматизированного проектирования долбяков реализованы с помощью мощного средства создания приложений - объектно-ориентированного языка C++ в среде Delphi. Это позволило осуществлять ввод исходных данных для проектирования, расчет требуемых геометрических и конструктивных инструментов, сохранение рассчитанных значений в текстовом формате и передачу данных для автоматического построения чертежа. При этом организован удобный интерфейс, обеспечивающий наглядность и контроль всех этапов проектирования, а также возможность получения необходимых пояснений в ходе проектирования.

Для автоматизации построения чертежа был выбран программный комплекс КОМПАС, предоставляющий гибкие возможности для построения чертежей из приложений за счет внутренних средств автоматизации - средств поддержки технологии СОМ, реализованной в КОМПАС-МАСТЕР (ориентированные на прикладного программиста инструментальные средства разработки дополнительных модулей (прикладных библиотек и приложений), предназначенные для организации вызова функций КОМПАС из программ на языках программирования C++, Pascal, Бейсик). В нашем случае ориентация была взята на использование широко распространенного на машиностроительных предприятиях и ВУЗах России программного продукта КОМПАС 3D.

Разработанная САПР долбяков позволяет автоматически строить чертежи и модели долбяков, наносить размеры и условные обозначения. Пример созданного в редакторе Компас-3D с помощью разработанной программы чертежа долбяка типа 1 по ГОСТ 9323-79 представлен на рис. 1.

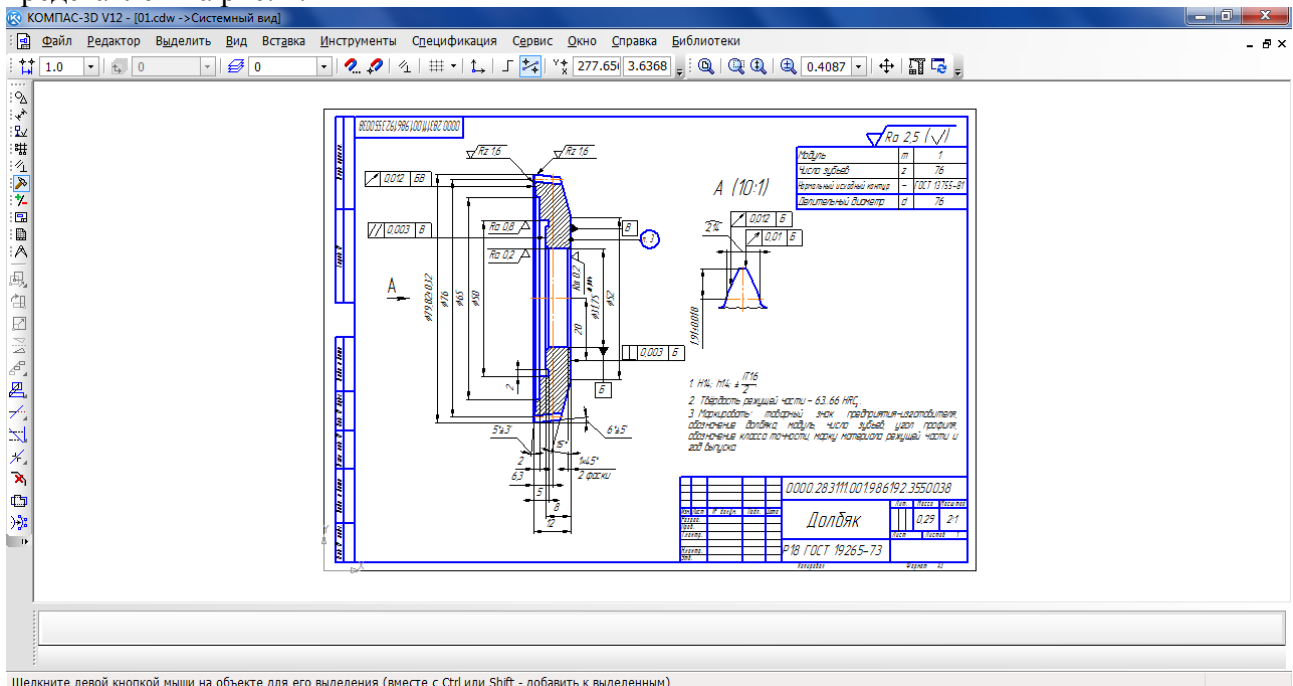


Рисунок 1. Чертеж долбяка