

нообрабатываемых материалов / Кущева М.Е., Блинкова Т.Ю.: Труды ЦНИИТМАШ. №196. 1986. с. 64-68.

3. Рекомендации по применению смазочно-охлаждающих сред при резании металлов в энергомашиностроении / Кущева М.Е.: М. НИИ ЭИНФОРМЭнергомаш, 1985. - с.32
4. Рациональное применение смазочно-охлаждающих сред при обработке сталей лезвийным инструментом / Ташлицкий Н.И., Кущева М.Е.: Вестник машиностроения. 1976. №12. с. 73-75.

Обработка торцевых канавок на деталях автомобиля

д.т.н. Гречишников В.А., Пивкин П.М.
ФГБОУ «СТАНКИН», Москва
wert0076@mail.ru

Аннотация. В статье предложен подход к проектированию резцовых головок уникальной формы, имеющих возможность обрабатывать группу канавок на широком диапазоне диаметров и углов наклона образующей канавки относительно перпендикуляра к оси.

Ключевые слова: канавка, резцовая головка, интерференция, угол наклона

Подшипники, уплотнители, сальники повсеместно распространены во всех областях машиностроения, особо важное значение они имеют в автомобильной промышленности. Для их базирования в деталях машин применяются торцевые канавки, также существуют канавки с коническими образующими, применяемые для крепления деталей машин между собой; также примером канавок с конической образующей может служить канавка для сохранения постоянного профиля резьбы (рисунок 1).

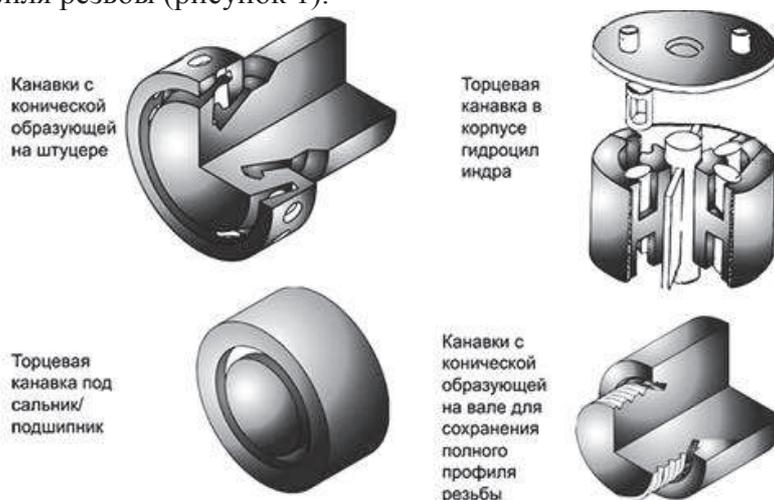


Рисунок 1. Типовые детали с торцевыми канавками и канавками с конической образующей

Для обработки торцевых канавок и канавок с конической образующей используется специализированная конструкция резцовых головок, имеющая дуговую форму (рисунок 2).

Проблематикой данного типа операций является врезание резцовой головки в обрабатываемую поверхность канавки. В дальнейшем будем называть этот процесс интерференцией рабочих поверхностей инструмента.

Интерференция происходит вследствие того, что кривизна поверхности по большему диаметру канавки превышает кривизну резцовой головки по внешней поверхности, а так же в обратном случае - если кривизна резцовой головки по внутренней поверхности превышает кривизну поверхности канавки по меньшему диаметру.

Поэтому для обработки группы канавок на широком диапазоне диаметров необходимо применять набор различных типоразмеров резцовых головок.

В результате чего проектирование и отработка технологии производства резцовых го-

ловок с максимально широким диапазоном диаметров и углов наклона обрабатываемых канавок является актуальной задачей. И как следствие позволяет заменить широкий спектр различного типоразмера инструмента минимальным количеством конфигураций резцовых головок, тем самым унифицировать инструментальное хозяйство предприятия.

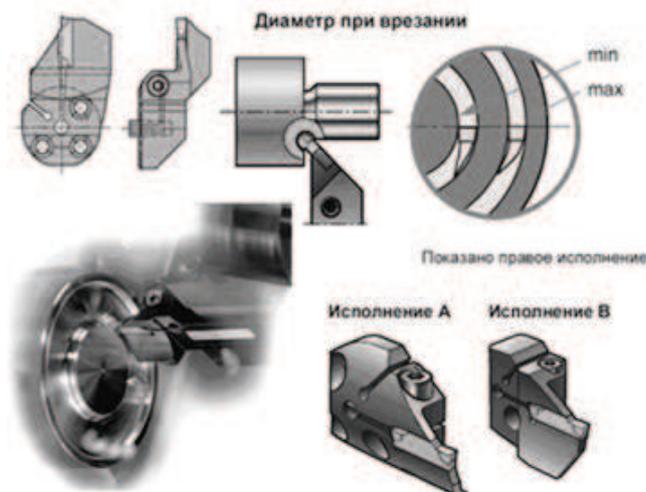


Рисунок 2. Резцовая головка Sandvik Coromant для обработки торцевых канавок и выборок

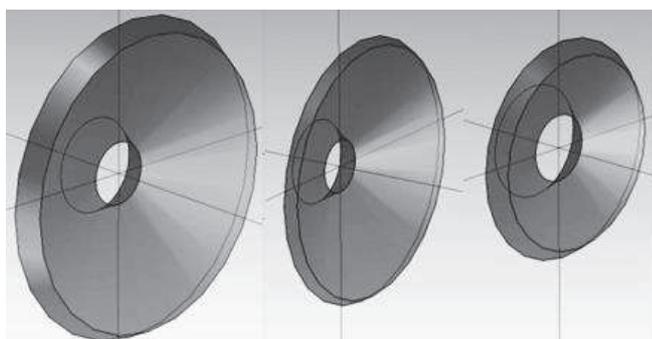


Рисунок 3. Коническое пространство, в котором имеет возможность располагаться пластина со средствами ее крепления для гарантированного диапазона $\chi = 5^\circ, 10^\circ, 15^\circ$ соответственно рисункам

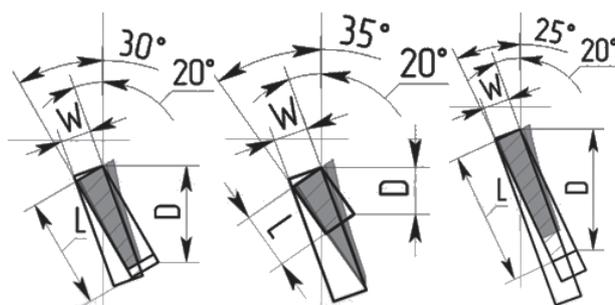


Рисунок 4. Вид в изометрии заготовки под державку для обработки наклонных канавок

Описание рабочих поверхностей инструмента основано на исключении интерференции между рабочими поверхностями инструмента и деталью при обработке канавок из гарантированного диапазона с учетом имеющегося оборудования и инструментальной оснастки. Одним из главных параметров, влияющих на форму рабочих поверхностей, является величина гарантированного диапазона углов наклона образующей группы обрабатываемых канавок, тем самым позволит охватить весь спектр обрабатываемых канавок за минимальное число конфигураций режущего инструмента. При увеличении величины гарантированного диапазона увеличивается область применения резцовой головки. Для повышения спектра обрабатываемых канавок этот диапазон необходимо сделать максимально большим. С другой стороны, длина обрабатываемых канавок, общая жесткость и прочность конструкции снижается при увеличении данного диапазона. При проектировании резцовой головки необходимо найти такое пространство, в котором может находиться пластина со средствами ее крепления при обработке канавок из всего гарантированного диапазона.

Опираясь на проведенные исследования, назначим оптимальную величину гарантированного диапазона углов наклона стенки канавки относительно перпендикуляра к оси $\chi = 10^\circ$.

Паз под режущую пластину необходимо сориентировать таким образом, что бы при

установке пластины в паз режущая кромка находилась в плоскости базирования посредством выдерживания размера h_1 , равного высоте зажимной губки (рисунок 5).

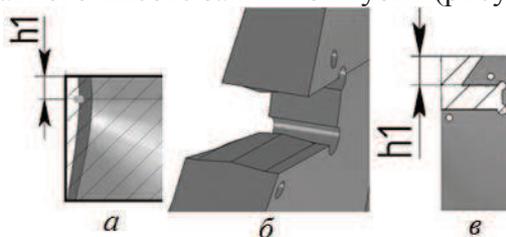


Рисунок 5. Расположение осевого сечения державки на высоте (а), вид правильно сориентированного паза на расстояние (б) и расположение V-образных выступов не симметрично относительно державки (в)

Уникальность конструкции, созданной по предлагаемой методике, заключается в широком диапазоне диаметров и углов наклона обрабатываемых канавок. Параметры рабочих поверхностей в любом сечении, находящимся на расстоянии L_x от торца режущей головки, однозначно определены за счет сформированных функциональных зависимостей между параметрами детали и формой рабочих поверхностей режущей головки за счет определения ее кривизны в профилирующих формообразующих сечениях.

Для исключения интерференции при обработке канавки, кривизна которой отличается от начальной кривизны режущей головки, необходимо ввести поднутрения с определенной кривизной и ориентацией.

Для каждого сечения, находящегося на расстоянии от торца L_x , можно найти кривизну профиля рабочей поверхности по формуле 1 (для наружной поверхности режущей головки) или 2 (для внутренней поверхности режущей головки):

$$K_{np.x1} = \frac{1}{R_{np.x1}} = \frac{1}{R_{np.1} + L_x \cos x_{\min}}; \quad (1)$$

$$K_{np.x2} = \frac{1}{R_{np.x2}} = \frac{1}{R_{np.2} + L_x \cos x_{\min}}; \quad (2)$$

где: R_{np1} и R_{np2} – радиусы профилирующих сечений (I и II) для наружной и внутренней поверхностей соответственно (рисунок 6); $R_{np1} = R_{\max} - L \cos x_{\min}$; $R_{np2} = W \sin x_{\min}$.

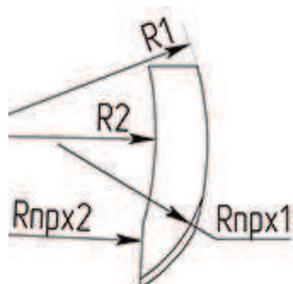


Рисунок 6 Форма рабочих поверхностей в сечении на расстояние L_x от торца

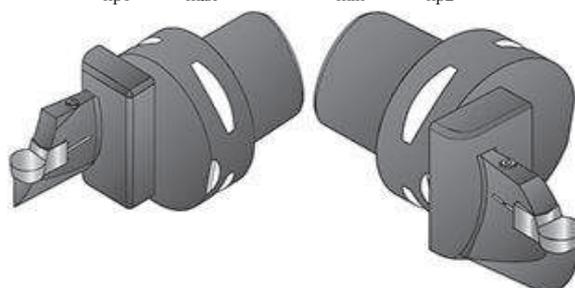


Рисунок 7. Резцовая головка специальной формы с определенной ориентацией и кривизной поднутрений

Применение разработанной конструкции, (имеющей патентную защищенность Патент РФ № 125910, № 124613) позволяет производить: обработку глубоких канавок с конической образующей, обработку фасонных канавок и канавок с конической образующей на заготовках различных диаметров до 1000 мм, обработку группы канавок с конической образующей, имеющей угол наклона относительно перпендикуляра к оси детали $60^\circ-90^\circ$, используя для этого 4 различных конфигурации державки, фасонную отрезку и отрезку под различными углами относительно перпендикуляра к оси детали $60^\circ \dots 90^\circ$, используя для этого также 4 различных конфигурации державки.

Для обработки партии деталей имеющих канавки на диаметрах 4...1000 мм и углом наклона образующих $60 \dots 90^\circ$ необходимо применить 12 стандартных конфигураций рецо-

вых головок (рисунок 8, а), тогда как разработанных по предлагаемой методике всего 4 (рисунок 8, б).

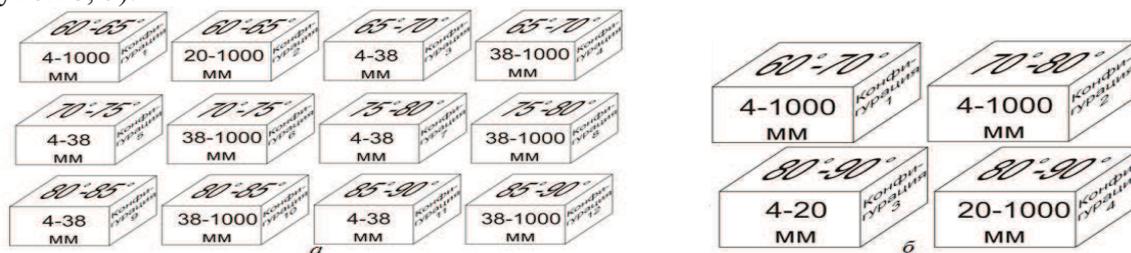


Рисунок 8. Количество различных конфигураций резцовых головок: а - стандартных конструкций резцовых головок для обработки партии деталей; б - спроектированных по предлагаемой методике, для обработки партии деталей

С одной стороны данная конструкция является более дорогостоящей, но, с другой она имеет возможность обрабатывать более широкий диапазон канавок. В результате чего применение данной конструкции является более экономически выгодным.

Литература

1. Металлорежущий инструмент. Учебник / Гречишников В.А., Григорьев С.Н., Кирсанов С.В., Кожевников Д.В., Кокарев В.И., Схиртладзе А.Г.: М.:ИЦ МГТУ «Станкин», «Янус-К», 2005,- с. 586.
2. Многофункциональный режущий инструмент / Гречишников В.А., Пивкин П.М. Патент РФ №120594. Дата регистрации: 24.04.2012.
3. Резец для металлообработки с поворотной головкой. Патент РФ №125910 / Гречишников В.А., Пивкин П.М. Дата регистрации: 21.08.2012.

Повышение эффективности технологии сборки топливных форсунок ГТД путём управления функциональными параметрами деталей распылительного пакета

д.т.н. Семёнов А.Н.¹, Сазанов А.А.²

¹Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А. Соловьева,
² ЗАО «ВолгАэро», Рыбинск
8 (4855) 222091, semenov.an@mail.ru, andrew1025@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрена проблема обеспечения качества топливных форсунок ГТД на этапе сборки. Описан способ, позволяющий повысить эффективность выполнения сборочного процесса.

Ключевые слова: сборка, топливные форсунки ГТД, функциональная взаимозаменяемость

Основной задачей машиностроения является выпуск изделий, обладающих требуемыми эксплуатационными показателями. В общем случае данная задача решается путём нормирования точности геометрических размеров деталей на основе справочных данных, производственного опыта, анализа подобных конструкций [1, 2]. Однако такой подход не позволяет эффективно обеспечивать требуемые эксплуатационные показатели изделий, имеющих сложные физические принципы действия. Причиной данной проблемы является косвенный характер управляющего воздействия на эксплуатационные показатели изделия. Возникает многоступенчатая схема передачи информации. Геометрические параметры деталей преобразуются в физические параметры функционирования составных частей изделия, которые, в свою очередь, формируют эксплуатационные показатели. Применение указанного подхода приводит к увеличению трудоёмкости производства изделий, снижению их качества, удлинению технологического цикла. Особую важность описанная проблема приобретает на этапе сборки изделия. В процессе сборки происходит взаимодействие достигнутых параметров деталей изделия. Результат такого взаимодействия напрямую определяет фактические значения эксплуатационных свойств, которые являются единственно важными характеристиками из-