



а



б

Рис. 4. Восстановленный (а) распредвал 14-04-20-1 двигателя Д-160.111-1 и после мехобработки (б)

## СБОРНЫЕ ТОКАРНЫЕ РЕЗЦЫ С РИФЛЕННЫМИ ВСТАВКАМИ ИЗ ПСТМ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ТРУДНООБРАБАТЫВАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Бурыкин В.В.*

*Институт сверхтвердых материалов им. В.Н. Бакуля НАН Украины, Киев, Украина*

Учитывая специфические структуру и свойства труднообрабатываемых материалов, а также особенности макрогеометрии деталей, особое место при проектировании лезвийного инструмента приобретают его конструктивные мероприятия по креплению режущих пластин из поликристаллических сверхтвердых материалов (ПСТМ). Если конструкция инструмента с механическим креплением пластин технически неосуществима, то применяют паяный инструмент из ПСТМ, оснащенный сменными вставками или блоками. Наличие подложки позволяет повысить прочность режущих элементов, уменьшить толщину слоя ПСТМ, осуществлять пайку пластины непосредственно к вставке или блоку.

Максимально возможное использование материала режущей пластины, постоянство положения вершины резца на линии центров токарного станка и высокая надежность крепления режущей пластины в инструменте при точении деталей из труднообрабатываемых материалов достигается с применением технологичной сборной

конструкции резца (рис. 1).

Сборная конструкция инструмента [1] спроектирована с выдвижным режущим блоком в виде прямого параллелепипеда, не только для повышения надежности крепления, периода стойкости и ресурса режущей пластины из ПСТМ, но и для применения многократной переточки токарного резца. Он состоит из блока 1 с напаянной режущей поликристаллической пластиной 2, закрепленного в державке 3, опоры 4 закрепленной двумя винтами 5 и прихвата 6 с крепежным 7 и дифференциальным 8 винтами.

Режущий блок изготовлен с рифлями на боковой опорной стороне, для сопряжения с соответствующими рифлями на главной задней поверхности державки и опорой под углом подъема к основной плоскости инструментальной системы координат, закрепленной винтами к державке. Шаг рифли  $P$  и угол подъема  $\tau$  конструкции резца подбираются по отношению  $P = h/\text{tg}\tau$ , где  $h$  – допустимая величина фаски износа режущей пластины по задней поверхности.

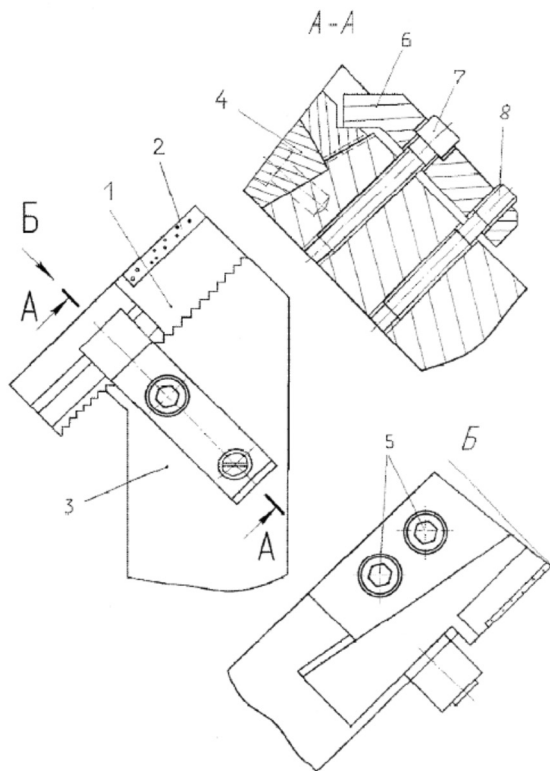


Рис. 1. Сборный проходной резец с разрезом А-А и видом Б:

- 1 – блок; 2 – режущая пластина; 3 – державка;  
4 – опорная пластина; 5 – винт; 6 – прихват;  
7 – крепежный винт; 8 – дифференциальный винт

В поперечном сечении режущий блок представляет собой четырехгранник с двумя опорными плоскостями под углами в поперечном и продольном направлениях к основной плоскости и рифленой в направлении к основной плоскости под прямым углом. Третья задняя поверхность блока под углом к плоскости резки содержит напаянную режущую пластину в вертикальном по ширине и горизонтальном по длине положении. Четвертая сторона после передней поверхности с режущей пластиной имеет уступ с прямым желобом под углом  $45^\circ$  к основной плоскости для сопряжения с прихватом. Прихват имеет Г-образную нажимную часть под сопряжения с желобом режущего блока, ступенчатое отверстие под крепежный винт и резьбовое отверстие под дифференциальный винт.

Режущий блок с напаянной режущей пластиной вставляется на опору, закрепленную двумя винтами к уступу державки с соответствующими углами для того, чтобы контактные и рифленые поверхности режущего блока и державки совпали. После чего четвертая сторона совмещается с

крепежным прихватом, дифференциальным винтом регулируют высоту прихвата и затягивают крепежным винтом. Сущность разработки определяется возможностью перестановки режущего блока после заточки с подъемом режущей кромки к основной плоскости за счет специальной опоры и рифленого сопряжения с державкой. Заточка режущего блока выполняется по передней и вспомогательной задней поверхностям алмазным кругом. Регулирование прихвата по высоте подъема режущего блока осуществляется с помощью дифференциального винта. В процессе работы резца жесткость крепления режущего блока усиливается действием составляющих силы резания. Высокая жесткость инструмента при точении труднообрабатываемых материалов способствует повышению его виброустойчивости, и, как следствие, качества обработанной поверхности изделий и уменьшению поломок режущих пластин. За счет возможности многократной переточки режущей пластины повышается ресурс инструмента.

Проходной резец, оснащенный блоком с пластинами из ПСТМ при точении автомобильных деталей, восстановленных напылением покрытиями твердостью HRC 50–60 из порошков ПГ-10-01, ПГСР-3, ПГСР-4 и проволоки Нп-65Г с последующим их оплавлением, стабильно обеспечивает заданную точность, шероховатость и не снижает твердость обработанной поверхности. Так, при обработке штоков подвески за счет повышения скорости резания до 1,6–2,0 м/с инструмента с технологической заточкой производительность возросла в 2–3 раза при стойкости режущей кромки 90–120 мин. Проверка разработанного инструмента показала надежное закрепление режущей пластины и хорошую работоспособность в эксплуатации.

Путем технологического упрощения выполнения сопряжения вставки с державкой и конструктивного исключения промежуточных элементов (сборочных единиц) усовершенствована конструкция проходного резца с рифлеными поверхностями вставки [2], что повысило жесткость крепления вставки и ресурс инструмента из ПСТМ. У проходного резца контактные поверхности вставки с продольным глухим пазом под винт имеют соответствующие рифленые сопряжения в продольном направлении с державкой и поперечном направлении с прихватом Г-образной формы, причем державка выполнена с поперечным открытым пазом под сопряжения с опорой прихвата.

На рис. 2 изображен резец с рифлеными поверхностями вставки, который состоит из державки 1, вставки 2 с напаянной режущей пластиной 3 из ПСТМ, прихвата 4 и винта 5 для крепления вставки. Державка имеет поперечный паз для упора, прихват и резьбовое отверстие под винт. Для взаимодействия со вставкой в начале державки выполнены продольные рифли. Вставка с продольными рифлями на опорной поверхности со стороны державки и поперечными рифлями со стороны прихвата имеет паз для прохода винта. Прихват Г-образной формы имеет соответствующее отверстие под винт.

Длина  $C$  паза должна превышать рабочую длину  $B$  стачивания режущей пластины. Для увеличения усилия прижима вставки плечи относитель-

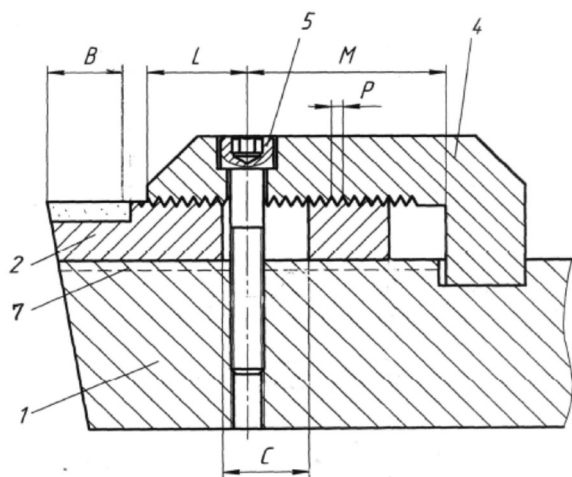


Рис. 2. Резец с рифлеными поверхностями вставки:  
1 – державка; 2 – вставка; 3 – режущая пластина;  
4 – прихват; 5 – винт

### Литература

1. Патент на корисну модель № 95948. Прохідний збірний різець / Ю.Г. Кравченко, Ю.О. Мельнійчук, В.В. Бурикін; Заявка № u201408634 від 30.07.2014; Опуб.12.01.2015 // Промислова власність. – 2015.– Бюл. № 1.
2. Патент на корисну модель № 114548. Резец с рифлеными поверхностями вставки / Ю.Г. Кравченко, Ю.О. Мельнійчук, В.В. Бурикін; Заявка № u201609747 від 22.09.2016; Опуб.10.03.2017 // Промислова власність. – 2017.– Бюл. № 3.

тельно расположения крепежного отверстия прихвата выполняются с отношением  $L:M = 1:2$ . Для обеспечения достаточной прочности продольных и поперечных рифленых сопряжений шаг рифлей  $P$  должен приниматься больше  $0,5$  мм; рифленые поверхности державки и прихвата должны пройти поверхностную гартовку.

Для надежности крепления вставки винт должен иметь как можно больший диаметр (не менее  $M5$ ) и высокую прочность (объемная закалка прочной стали). При регулировании выдвигения вставки сначала раскручивается винт и снимается прихват. В свободном положении вставка после переточки располагается симметрично, на рифленые поверхности державки с выдвигением через поперечные рифли до нужного вылета над державкой. Затем вставка закрепляется прихватом с соблюдением совпадения сопряженных поперечных рифлей и окончательно крепится винтом.

Благодаря рифленным сопряжениям вставки с державкой и прихватом, резец обладает возможностью регулируемого выдвигения вставки после многократной переточки режущей пластины. Надежность ее крепления способствует повышению ресурса инструмента из ПСТМ. Конструкция узла крепления вставки пригодна для проектирования проходных, отрезных и резьбовых видов резцов при снятии больших припусков (до  $5$  мм на 1 проход).

Дальнейшее повышение эффективности использования потенциально высоких режущих свойств токарных резцов из ПСТМ и определение новых областей их применения возможно лишь на основе всестороннего исследования конструктивных особенностей инструмента, которые базируются на новейших представлениях о закономерностях процесса резания.