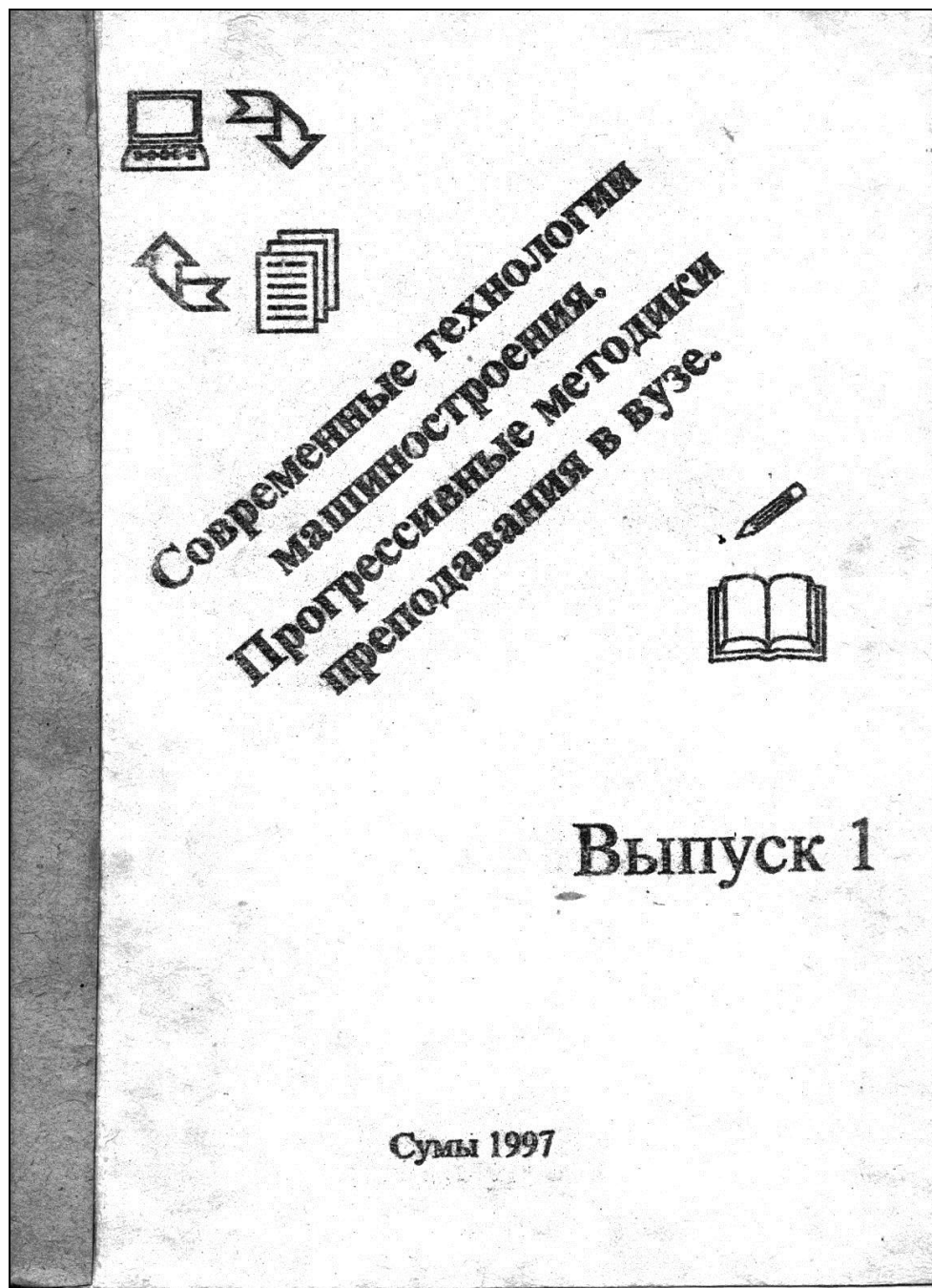


П.В.Кушников, Н.В.Захаров

Совершенствование конструкций режущего инструмента с цилиндрическими
вставками



Современные технологии машиностроения. Прогрессивные методики преподавания в вузе.: Тематический сборник научных статей./Отв. ред. Н.В.Захаров. – Киев.: ИСМО, Сумы, СумГУ, 1997. – Вып.1. – 263 с.

Сборник содержит статьи посвященные вопросам технического прогресса в области автоматизации конструирования, проектирования технологии и производства изделий, использования математических методов для описания и оптимизации процессов в машиностроении, а также прогрессивные методики преподавания в вузе.

Предназначен для преподавателей, аспирантов и студентов вузов, работников промышленных предприятий.

Редакционная коллегия: д-р техн. наук, проф. Захаров Н. В.,
д-р техн. наук, проф. Арпентьев Б. М.,
д-р техн. наук, проф. Тимофеев Ю. В.,
д-р техн. наук, проф. Филатов Л. Г.,
к-т техн. наук, доц. Клименко Г. П.,
к-т техн. наук, доц. Мироненко Е. В.

Адрес редколлегии: 244007, г. Сумы, ул. Р. Корсакова, 2,
проф. Н. В. Захарову, тел. 33-71-00.

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Зиновьев Н. И.

ISBN 5-7763-8408-7

© Институт содержания и
методов обучения, 1997

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА С ЦИЛИНДРИЧЕСКИМИ ВСТАВКАМИ

В производственной практике широко используется режущий инструмент, содержащий режущие вставки с цилиндрической державкой. В частности данные вставки используются в торцовых фрезах, токарных и расточных резцах. Вставка закрепляется по боковой поверхности двумя сонаправленными винтами.

Предыдущие исследования показали, что наличие центрального отверстия в цилиндрической режущей вставке повышает жесткость и виброустойчивость узла крепления вставки. Это происходит потому, что вследствие упругой деформации державки вставки в пределах зазора между вставкой и поверхностью отверстия в корпусе инструмента обеспечивается контакт поверхности вставки с поверхностью отверстия корпуса инструмента в направлении действия составляющей силы резания P_z . Закрепление же вставки по боковой поверхности двумя винтами, которые находятся на некотором расстоянии друг от друга, позволяет получить надежный контакт вставки с поверхностью отверстия в корпусе инструмента по двум участкам, которые расположены в областях деформации вставки.

Полученные ранее в [1] аналитические зависимости для определения величины диаметра центрального отверстия вставки и величины зазора между вставкой и поверхностью отверстия в корпусе инструмента предназначены для вставок с цилиндрической поверхностью державки без лыски (рис.1,а).

При этом диаметр центрального отверстия определяется из выражения

$$d_0 = d \left(1 - 1,18 \sqrt[3]{\frac{P_z}{b \delta E}} \right),$$

- где d_0 - диаметр центрального отверстия вставки;
 d - наружный диаметр вставки;
 P_z - сила закрепления вставки, равная не менее 80% от максимально допустимой для данного винта;
 b - длина отверстия вдоль оси вставки;

E - модуль упругости материала вставки;
 δ - величина зазора между вставкой и поверхностью отверстия в корпусе инструмента;

$$\delta = \sqrt{d(2D-d)} - d,$$

где D - диаметр отверстия в корпусе инструмента, выполненный с экономически достижимой точностью не грубее 8 квалитета.

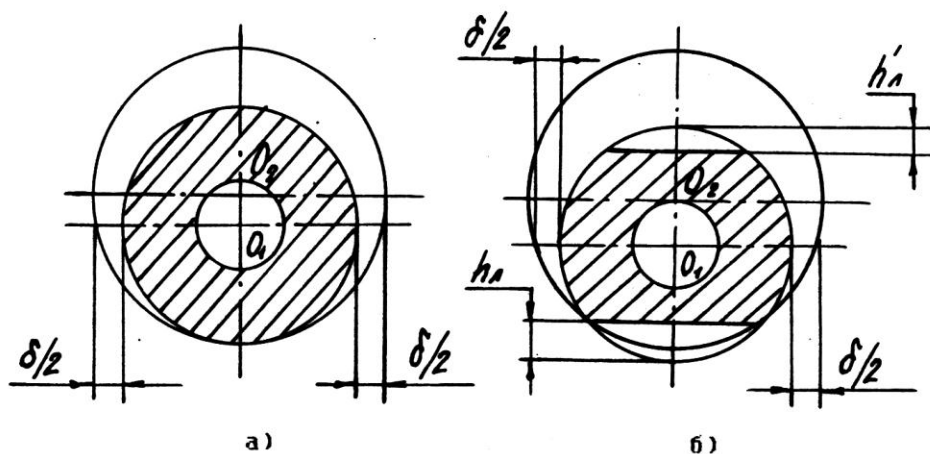


Рис. 1. Схемы расчета величины зазора δ :
 а) - для цилиндрической вставки без лыски;
 б) - для цилиндрической вставки с лыской h_n .

На практике часто на указанной цилиндрической поверхности выполняют одну (или две параллельные) лыски для обеспечения контакта пары "вставка-отверстие" по двум линиям, а также для обеспечения контакта пары "крепежный винт-вставка" по плоскости (рис.1,б). Наличие лысок на поверхности вставок ведет к изменению величины зазора между вставкой и поверхностью отверстия в корпусе инструмента, а также требует уменьшения расчетного значения диаметра центрального отверстия для сохранения прочности державки вставки.

После преобразований с использованием [2, 3] и некоторых упрощений получим следующие аналитические зависимости:

$$d_o' = d \left(1 - \frac{2h}{d}\right) \left(1 - 1,18 \sqrt[3]{\frac{P_3}{b\delta E}}\right),$$

где h – высота лыски (или наибольшей из двух лысок h_A и h'_A);

Величина зазора $\bar{\delta}$ при этом равна:

$$\delta' = 2 \sqrt{\left[\frac{1}{2}(D - \sqrt{D^2 - 4h_A(d - h_A)}) + \frac{d}{2} - h_A\right] \times} \\ \times \left[D - \frac{d}{2} + h_A - \frac{1}{2}(D - \sqrt{D^2 - 4h_A(d - h_A)})\right] - d,$$

где h_A – высота лыски, контактирующей с корпусом инструмента.

Пример конкретного выполнения центрального отверстия в цилиндрической вставке без лысок:

$$d = \varnothing 10h6 = 9,991 \text{ мм},$$

$$D = \varnothing 10H7 = 10,015 \text{ мм},$$

$$E = 2,185 \cdot 10^5 \text{ МПа (сталь 40X)},$$

$$b = 15 \text{ мм}.$$

$$\text{Тогда } \bar{\delta} = 0,024 \text{ мм}, \quad d_o = 5,8 \text{ мм}.$$

При выполнении центрального отверстия в цилиндрической вставке с лысками $h_A = h'_A = 1,5$ мм при тех же условиях, что и в предыдущем примере, имеем:

$\bar{\delta}' = 0,023$ мм, $d_o' = 4,06$ мм. Полученное значение отверстия меньше предыдущего, т.е. упругая деформация корпуса вставки на величину $\bar{\delta}$ будет возможна при том же значении силы закрепления P_3 за счет более тонкой стенки вставки под лыской.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. А.С. 1632650 (СССР). Режущий инструмент / О.А.Топоров, П.В.Кушниров, В.Н.Червяков. – Опубл. 07.03.91. – БИ №9.
2. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х томах. – Т.1. – М.: Машиностроение, 1980. – С. 59.
3. Кушниров П.В. Исследование закономерностей износа торцевой фрезы с цилиндрическими режущими вставками // Вісник Сумського державного університету. – 1995. – № 3. – С. 49-53.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. А.с. СССР № 1632650, В23С 5/06. Режущий инструмент/ О.А.Топоров, П.В.Кушников, В.Н.Червяков; заявитель Сумской филиал Харьковского политехнического института им. В.И.Ленина. – №4663470/08; заявлено 20.03.89; опубл. 07.03.91, бюл. №9.
2. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х томах. – Т. 1. – М.: Машиностроение, 1980. – С. 59.
3. Кушников, П.В. Исследование закономерностей износа торцевой фрезы с цилиндрическими режущими вставками [Текст] / П.В.Кушников // Вісник Сумського державного університету. – 1995. – № 3. – С. 49-53.

Кушников, П.В. Совершенствование конструкций режущего инструмента с цилиндрическими вставками [Текст] / П.В.Кушников, Н.В.Захаров // Современные технологии машиностроения. Прогрессивные методики преподавания в вузе: тематич. сб. науч. статей. – Киев: ИСМО, 1997. – С. 121–123.