

ИССЛЕДОВАНИЕ СТОЙКОСТИ ЛИТОГО ИНСТРУМЕНТА, ПОЛУЧЕННОГО ПУТЕМ ВТОРИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ИЗ БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ

К.В. Гузашвили, А.А. Мухамедов, У.Ш. Инагамов¹

*Ташкентский государственный технический университет, г. Ташкент,
Узбекистан*

¹*Ташкентский автодорожный профессиональный колледж, г. Ташкент,
Узбекистан*

Аннотация. В статье рассматривается стойкость литого инструмента, полученного путем вторичной переработки быстрорежущей стали, которая обусловлена структурой, сформированной в зависимости от условий кристаллизации при различных методах изготовления. Представлено кинетика износа резцов из быстрорежущей стали при различных режимах резания. Установлена зависимость стойкости от скорости резания при точении резцами из стали, отлитой в кокиль, жидкостекольные песчаные формы и проката. В результате проведенных исследований получили, что, несмотря на одинаковый химический состав в сравнении с деформированной, литая быстрорежущая сталь, полученная из вторичной переработке достигает максимальную эффективность, если корректировать режимы резания в сторону увеличения скоростей.

Ключевые слова: литой инструмент, быстрорежущая сталь, стойкость, структура, кристаллизация, резание.

RESEARCH OF RESISTANCE CAST TOOL, OBTAINED BY RECYCLING OF HIGH SPEED STEEL

K.V. Guzashvili, A.A. Muhamedov, U.Sh. Inagamov¹

Tashkent State Technical University, Tashkent c., Uzbekistan

¹*Tashkent Road Professional College, Tashkent c., Uzbekistan*

Annotation. The article discusses the cast tool life obtained by recycling high-speed steel, which is due to the structure formed according to crystallization conditions at various manufacturing methods. Presented by the kinetics of wear of cutters of high speed steel cutting in various modes. The dependence of the resistance of the cutting speed in turning cutters made of steel, cast in a metal mold, liquid glass sand casting and rolling. The studies have found that, despite the same chemical composition as compared with the deformed, cast high-speed steel, obtained from recycling efficiency reaches a maximum, if the cutting conditions adjusted upward velocities.

Key words: cast tools, high speed steel, stability, structure, crystallization, cutting.

Свойства литого инструмента полученного из отходов производства во многом обусловлены структурой, сформированной в зависимости от условий кристаллизации при различных этапах его получения. Например, горячая деформация в технологическом процессе изготовления быстрорежущих сталей предназначена для устранения ледебуритной эвтектики. Вместе с тем Э.Гудремов утверждал, что структура литого инструмента из быстрорежущей стали, представленная в виде расположения карбидов по границам зерен, является наиболее устойчивой к истиранию [1]. Исходя из вышеизложенного, в настоящем исследовании изучено влияние особенностей структуры на стойкость литого инструмента.

Стойкость инструмента из экспериментальных сталей, полученных в различных условиях кристаллизации, определяли в условиях точения стали 45 литыми резцами. Полученные результаты сравнивали с инструментом из проката.

Известно, что при малых скоростях резания (рис. 1, а) характер изнашивания литого инструмента абразивный. При увеличении времени и скорости резания появляется площадка износа по задней поверхности (рис. 1, б). Если же дальше повышать скорость резания у поверхности износа инструмента образуются отрывы крупных карбидных частиц, а начиная со скорости резания 60 м/мин, появляется лунка (рис. 1, в), что является следствием увеличения на ней контактных давлений снимающей стружкой, начинается адгезионный процесс изнашивания. При увеличении скорости резания до 80 м/мин, литой инструмент начинает нагреваться, в следствие чего интенсифицируется процесс наростообразования (рис. 1, г).

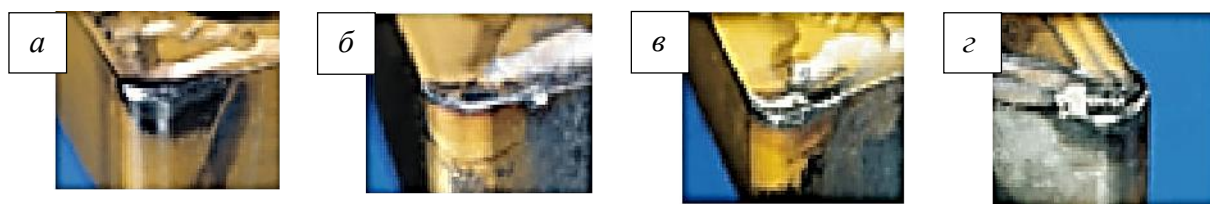


Рис. 1. Образцы резцов из литой быстрорежущей стали при различных режимах резания: а - 25 м/мин; б - 40 м/мин; в - 60 м/мин; г - 80 м/мин. х40

Необходимо отметить, что у инструмента из деформированной стали наростообразование отмечено в интервале резания 25-30 м/мин.

Следовательно, характер износа резцов из литой стали, полученной различными методами литья, отличается незначительно. Для исследования влияния структуры инструмента, заготовки которого получены в различных условиях кристаллизации, были построены зависимости максимального линейного износа по главной задней поверхности от продолжительности

работы в интервале скоростей резания 25-100 м/мин (глубина резания 0,5 мм; подача 0,07 мм/об).

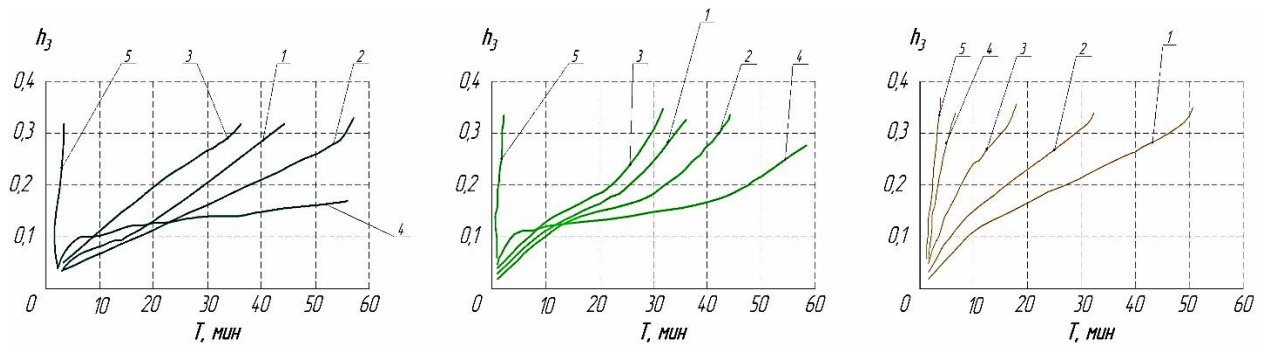


Рис. 2. Диаграммы износа по поверхности в зависимости от продолжительности работы τ резцов из быстрорежущей стали, отлитой в кокиль (а), жидкостекольные песчаные форма (б) и проката (в) при различных скоростях резания: 1 - 25 м/мин; 2 - 40 м/мин; 3 - 60 м/мин; 4 - 80 м/мин; 5 - 100 м/мин

Из рис. 2 видно, что во всем исследуемом диапазоне скоростей резания интенсивность износа резцов полученного литьем в песчаные формы, выше, чем отлитого в кокиль. Характерным для обоих резцов является наличие наибольшей интенсивности изнашивания при скорости резания 100 м/мин, а наименьшей в зоне скоростей 80 м/мин, соответствующей процессу наростообразования.

На основании результатов обработки зависимостей для исследуемого диапазона скоростей резания при установленном критерии износа $h_3=0,3$ мм получены функциональные зависимости скорости T от скорости резания $T=f(V)$ [2]. Построен график зависимости стойкости инструмента от скорости резания (рис. 3) показывает, что для инструмента из деформированной стали зависимости носят монотонно-убывающий характер. Для литого инструмента характерна не монотонная зависимость с экстремумами, соответствующими наибольшей и наименьшей скорости при определенных скоростях резания.

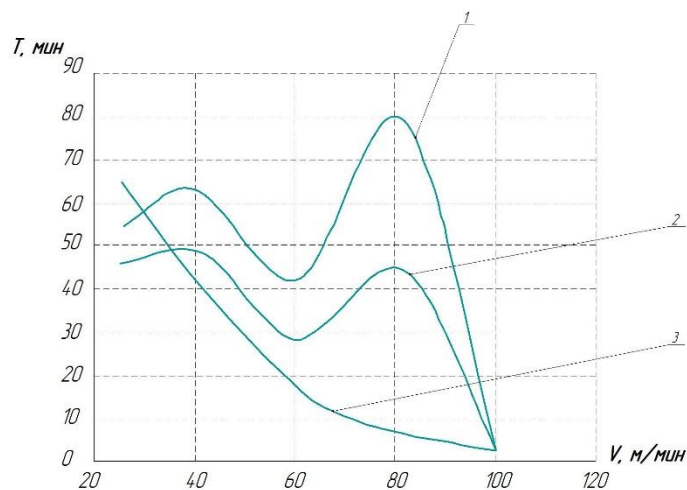


Рис. 3. График зависимости стойкости от скорости резания при точении резцами из быстрорежущей стали, отлитой в кокиль (1), жидкостекольные песчаные формы (2) и проката (3)

Рассмотрев график сделаем следующий вывод, что при относительно низких скоростях резания (25-30 м/мин) деформированный режущий инструмент превосходит по стойкости литого. Это объясняется тем, что при малых скоростях резания и при повышенном уровне сил резания преобладающим видом износа – механический [3]. Но, наиболее значимое свойство в таких условиях работы является ударная вязкость. Следовательно, более высокую стойкость в указанном диапазоне скоростей имеет деформированный режущий инструмент. Соответственно наименьшая стойкость характерна для литого инструмента, полученного литьем в песчаные формы.

При дальнейшем увеличении скорости резания до 60 м/мин стойкость литых резцов превышает деформированных в 1,5-2,0 раза в зависимости от метода получения (рис. 3.). Соответственно, с увеличением скорости резания, повышается температура в зоне резания. На режущую способность в данных условиях влияют такие свойства литой стали, как износостойкость, твердость и теплостойкость. Поскольку эти свойства у литого инструмента выше, они и определяют его повышенную стойкость.

Таким образом, проведенные эксперименты показали, что стойкость литых резцов, полученных в кокиле, выше чем у аналогичных. Это, на наш взгляд, объясняется тем, что литой инструмент имеет более благоприятную структуру, которая обеспечивает повышенную ударную вязкость, так и более высокую теплостойкость вследствие более благоприятных условий кристаллизации. При использовании инструмента из нее для достижения максимальной производительности необходима корректировка режимов резания в сторону увеличения скоростей.

Библиографический список

1. Гольдштейн М.И. Специальные стали / М.И. Гольдштейн, С.В. Грачев, Ю.Г. Векслер. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: МИСиС, 2005. – 408 с.
2. Чаус А.С. Влияние условий эксплуатации литого металлорежущего инструмента на особенности его изнашивания и стойкость. Ч. 2. Результаты стойкостных испытаний / А.С. Чаус, Ф.И. Рудницкий // Трение и износ. – 2008. – Т. 29, № 2. 202-203 с.
3. Чаус А.С. К вопросу износостойкости быстрорежущих сталей / А.С. Чаус / Трение и износ. – 2008. – Т. 29, № 1. 33-35 с.