

На каждой полке расположены колонки (от 2 до 5), внутри которых находятся конвейерные ленты (транспортёры). Товар укладываются на конвейер между пластинами-разделителями, закрепленными на конвейерной ленте (рис. 3б), которые довольно легко устанавливаются на ленту с различным шагом. При выборе покупателем нужного товара поисковая система автомата включает лифтовую полку, которая перемещается к выбранной полке с нужным товаром; после остановки лифтовой полки включается лента-транспортёр с выбранным товаром. При движении конвейерной ленты товар, находящийся ближе к лифтовой полке, падает в нее и пересекает инфракрасные лучи, после чего конвейерная лента останавливается. Лифтовая полка опускается до окна выдачи товара, и включается конвейерная лента, установленная на лифтовой полке, после чего товар подается в окно выдачи, где он становится доступным покупателю. Расширить ассортимент продаваемых товаров позволяют автоматы с многорядным расположением транспортёрных лент [1].

Достоинствами такого типа автоматов являются высокая степень загрузки и широкий диапазон размеров продаваемых товаров. Это автомат последнего поколения, в котором устранены недостатки автоматов, описанных выше.

На основе анализа различных конструкций автоматов, можно сделать следующие выводы: каждый из рассмотренных механизмов для перемещения и выдачи товаров имеет как свои преимущества, так и недостатки. Однако наиболее целесообразно использовать автоматы с конвейерной выдачей товара, так как используемые здесь механизмы хранения и перемещения товара позволяют: во-первых, продавать товары различной формы и размеров, во-вторых, механизм перемещения и выдачи товара (лифтовая полка, конвейерная лента) позволяет продавать товары, не выдерживающие падение с высоты (стеклянная тара).

**Список литературы:** 1. Кащенко, В.Ф. Торговое оборудование / В.Ф. Кащенко, Л.В. Кащенко. – Москва: Альфа-М, 2006. – 397 с. 2. Гуляев, В.А. Оборудование предприятий торговли и общественного питания / В.А. Гуляев, В.П. Иваненко, Н.И. Исачев. – Москва: Инфра-М, 2004. – 541 с.

## НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПУТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ СТОЙКОСТИ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ПРИ ПРЕРЫВИСТОМ РЕЗАНИИ МЕТАЛЛОВ

**Христафорян С.Ш., Мутафян Л.А. (ГИУА, Республика Армения)**

Тел.: +374 (98) 345603; E-mail: [artunyan73@yahoo.com](mailto:artunyan73@yahoo.com)

***Abstract:** The paper represents options of cutting tool's stability improvements by increasing the thermal conductivity and damping qualities of milling cutter's knife's frames through the use of alloyed, metal ceramic, porous materials during their manufacture. The emulsion was investigated which was received by ultrasound emulsification method of machine oil SAE15W40. It was ascertained, that according to its characteristics, it doesn't give up its place to 5% emulsion on asidol basis.*

***Keywords:** stability, milling cutter, emulsion, metal ceramic, cutting.*

Производительность процесса резания в значительной степени определяется стойкостью режущего инструмента, от которой во многом зависит качество обработанной поверхности, точность обработки, производительность и коэффициент использования режущего материала. Поэтому в металлообработке задача повышения износостойкости инструмента является одним из основных вопросов.

Для повышения стойкости режущих инструментов используются различные методы, основными из которых являются: изменение условий процесса резания; совершенствование конструкции инструмента; применение новых инструментальных материалов и эффективных СОТС; использование износостойких покрытий и т.д.

К числу методов, приводящих к повышению стойкости инструментов, относится также борьба с вибрациями. Способы гашения вибрации различны. Одним из них является изменение конструкции инструмента, другим - повышение демпфирующих свойств технологической системы СПИД.

В последние годы в инструментальном деле широко применяются легированные конструкционные материалы, полученные методом порошковой металлургии, что является одним из путей повышения стойкости режущего инструмента. Благодаря высокой виброгасящей способности и возможности получения материалов с высокой теплопроводностью, увеличивается возможность их применения в изготовлении корпусов режущих инструментов. Аналогичные исследования проводились на кафедре "технология и оборудование машиностроительного производства" ГИУА. Согласно [1,2,3], авторы считают, что одним из перспективных путей повышения износостойкости режущего инструмента является широкое использование порошковой металлургии в производстве инструментов, особенно инструментов, работающих в условиях прерывистого резания металлов. Метод позволяет получать материалы с заранее прогнозируемыми физико-механическими свойствами с повышенной демпфирующей способностью и сравнительно высокой теплопроводностью.

В работе представлены результаты обработки высокоуглеродистых и легированных сталей при фрезеровании торцевыми фрезами, оснащенными ножами с корпусами из стандартных компактных материалов - №1; металлокерамических с 15%-ой пористостью - №2; пропитанных медью металлокерамических с начальной 25%-ой пористостью - №3. При выборе состава материала державок исходили из условия обеспечения достаточной прочности при высокой теплопроводности.

Ножи №2, по сравнению со стандартными, обладают сравнительно высокой демпфирующей способностью, но низкой теплопроводностью из-за наличия пор в материале, тогда как ножи №3- по сравнению с ножами №2 обладают низкой демпфирующей способностью, но повышенной теплопроводностью из-за заполненных медью пор.

Демпфирование колебаний приводит к уменьшению вибрации процесса резания, следовательно, к уменьшению усталостных явлений инструмента и, вследствие этого, его износа. Отвод тепла из зоны резания зависит от теплопроводности корпуса инструмента. Пониженная теплопроводность замедляет отвод тепла из зоны резания и приводит к повышению износа. Следовательно, в зависимости от того, какое из этих свойств будет преобладающим фактором, в том направлении и будет протекать процесс резания.

Как видно из рис.1, закономерность износа в зависимости от скорости резания практически одинакова, независимо от обрабатываемого материала и состава корпуса.

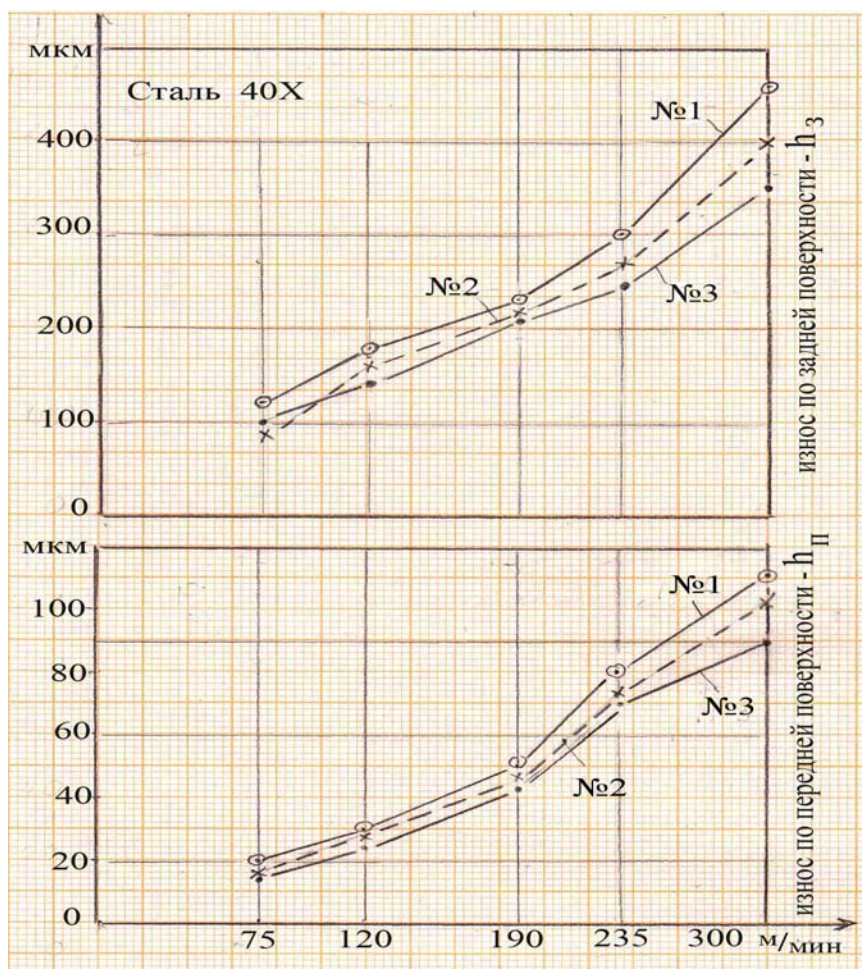


Рис. 1. Зависимость износа зуба фрезы от скорости резания ( $S_z=0,2$  мм/зуб ;  $t=1,5$  мм; T15K6)

По мере увеличения скорости резания износ ножей увеличивается, причем более заметно в диапазоне высоких скоростей. При этом износ ножей с металлокерамическими державками, при прочих равных условиях, меньше, чем у стандартных, причем более ощутимо у ножей №3, особенно при высоких скоростях резания, при которых температурный фактор выходит на первый план. При низких скоростях резания снижение износа в основном приписывается фактору поглощения вибрации, что имеет место у ножей №2.

Необходимо отметить, что низкая теплопроводность пористых металлокерамических материалов порой может сыграть положительную роль. Так например, при резании особенно твердосплавным инструментом, циклический нагрев и охлаждение режущего клина приводит к температурному перепаду, способствующему появлению микротрещин. Однако из-за низкой теплопроводности державок инструмента температурный градиент между рабочим и холодным ходами будет меньше, что приводит к снижению термического удара. При этом влияние резкого температурного перепада на процесс износа уменьшается.

Одним из основных методов повышения стойкости режущего инструмента является применение СОЖ при резании металлов. В настоящее время в машиностроении употребляется многочисленная номенклатура жидкостей, правильный выбор которых имеет большое практическое значение, особенно если учесть их высокую себестоимость.



Как известно в последние годы во многих странах проводятся многосторонние исследования по созданию новых эффективных смазочно-охлаждающих жидкостей по возможности с низкой себестоимостью. Аналогичные исследования проводятся на кафедре "Автоматизация машиностроения и комплексная механизация" ГИУА под руководством проф. Б.С.Баласаняна. По разработанной методике [4,5] с помощью ультразвуковой установки, эмульгированием масел можно получить два вида стойких эмульсий, из которых в одной концентрация масла больше чем воды, во второй - наоборот. Причем первая разводится маслом, а вторая - водой, что дает возможность получить эмульсии нужной концентрации.

В представленной работе приводятся результаты исследования 5%-ой эмульсии, полученной по указанной методике из отработанного машинного моторного масла SAE15W40. Эксперименты проводились фрезерованием из материала P18 с применением водного раствора соды-жидкость №1, 5%-ой эмульсии на основе асидола-жидкость №2 и исследуемой эмульсии-жидкость №3. Результаты исследования представлены на рисунке 2. Как видно из зависимости износа от продолжительности работы зуба фрезы, износ по задней поверхности протекает более интенсивно, чем по передней. Все жидкости приводят к уменьшению износа по передней поверхности, причем влияние жидкости №1 - больше, что объясняется ее высокой проникающей и охлаждающей способностью.

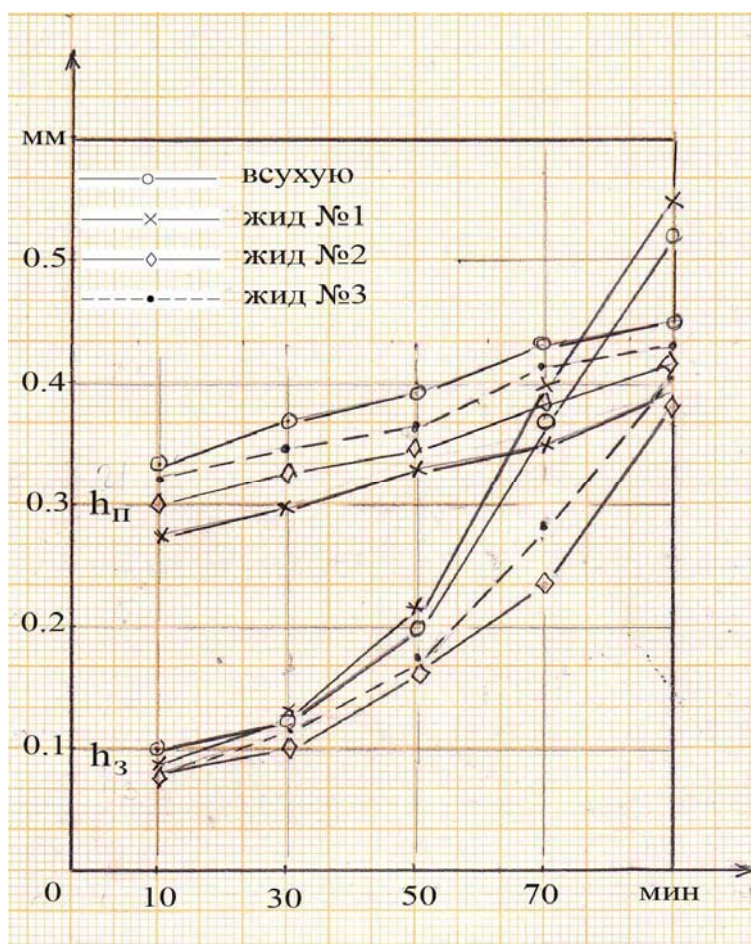


Рис. 2. Зависимость износа зуба фрезы от продолжительности резания ( $V=30 \text{ м/мин.}$ ;  $S_z=0,2 \text{ мм/зуб}$ ;  $t=1,5 \text{ мм}$ ; P18)

Влияние жидкостей №2 и №3 на снижение износа приблизительно одинаково как на передней, так и на задней поверхностях инструмента. Сравнительно меньшее

влияние жидкости №1 на снижение износа по задней поверхности по сравнению с жидкостями №2 и №3, отличается тем, что ввиду высокой охлаждающей способности водного раствора, превращенный аустенит подвергается усиленному охлаждению, в результате чего образуется структура неполной закалки, что не имеет места при обработке малоуглеродистых сталей, которые не подвергаются закалке.

**Выводы** Обобщая результаты экспериментальных данных, можно утвердить, что получение эмульсии указанным методом, особенно из отработанных масел, могут заменить дорогостоящие эмульсии и являются перспективными, эффективность которых можно повысить применением различных присадок.

**Список литературы:** 1. Авакян Р.Е., Карамян М.С - Некоторые вопросы повышения стойкости режущего инструмента // Сб. материалов годичной конференции ГИУА, Ереван, 1997г. 2. Авакян Р.Е., Багдасарян Г.Б. - Исследование путей расширения возможностей и сферы применения металлорежущих инструментов. // Отчет работы финансируемый гос. бюджетом (01-212). Комитет образования и науки РА. 2001г. 3. Баласаян А.Б. - Некоторые особенности процесса ультразвукового эмульгирования. // Вестник инженерной академии Армении, Ереван, 2006г. Т.3, №1, 130-133с. 4. Христафорян С.Ш., Баласаян А.Б. - Анализ особенностей образования эмульсии с позиции самоорганизации структур. // Вестник инженерной академии Армении, Ереван, 2005г. Т.2, №4, 544-548с.

## РАСЧЕТ ПО НЕЛИНЕЙНОЙ ТЕОРИИ КОНВЕЙЕРНЫХ ЛЕНТ С ПОПЕРЕЧНЫМИ ПЕРЕГОРОДКАМИ

**Черненко В.Д., Баженов А.А.** (СЗТУ, Санкт-Петербург, Россия)

***Abstract:** In this article we use the nonlinear equations of bending of orthotropic plates, derived using neogukovskogo building. Calculation of the conveyor belt is constructed taking into account the distributed moment from the transverse septum and the load of bulk cargo.*

***Key words:** plate, bending, conveyor belt, the moment.*

Рассмотрим сложную по конструкции конвейерную ленту с поперечными перегородками и продольными бортами (рис.1). Такая лента применяется для наклонного транспортирования сыпучих грузов. Конвейерная лента между роликкооперами представляет нелинейную ортотропную пластинку постоянной толщины. Так как поверхность изгиба является траекторией движения подвижной нагрузки, то давление на ленту определяется суммой сил веса и сил инерции. Пользуясь неогуковским потенциалом, дифференциальное уравнение изгиба [1] запишем в виде

$$B_1 \frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + 2B_3 \frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial y^2} + B_2 \frac{\partial^4 w}{\partial y^4} = q(x) + \frac{S}{B} \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} - \frac{v_2 S}{B} \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} - \frac{q(x)}{g} \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} v^2, \quad (1)$$

где

$$B_1 = \frac{E_1 h^3}{12(1+\nu_1)}, \quad B_2 = \frac{E_2 h^3}{12(1+\nu_2)}, \quad B_3 = G_0 \frac{h^3}{3}, \quad G_0 = \frac{\sqrt{E_1 E_2}}{2(1+\sqrt{\nu_1 \nu_2})},$$