

Сойкин Борис Михайлович

ТЕХНОЛОГИЯ И ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ СЛЕДЯЩЕЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЗАГОТОВОК С ВЫСОКОТВЕРДЫМИ ПОВЕРХНОСТНЫМИ СЛОЯМИ

В статье изложены актуальные проблемы создания и использования на практике высокопроизводительного процесса следящей механической обработки заготовок с особо твердыми и прочными поверхностными слоями. Представлены новые конструкции многолезвийных режущих инструментов упругого действия.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2013/8/55.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2013. № 8 (75). С. 166-168. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2013/8/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

УДК 621.9025

Технические науки

В статье изложены актуальные проблемы создания и использования на практике высокопроизводительного процесса следящей механической обработки заготовок с особо твердыми и прочными поверхностными слоями. Представлены новые конструкции многолезвийных режущих инструментов упругого действия.

Ключевые слова и фразы: ротационная головка; многолезвийный инструмент; упругая мембрана; режущие элементы; спеченный твердый сплав; деформация упругого элемента; расчет прогибов и напряжений в упругой мембране.

Сойкин Борис Михайлович, д.т.н., профессор

Балтийский государственный технический университет «Военмех» им. Д. Ф. Устинова

bomsoy@yandex.ru

ТЕХНОЛОГИЯ И ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ СЛЕДЯЩЕЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЗАГОТОВОК С ВЫСОКОТВЕРДЫМИ ПОВЕРХНОСТНЫМИ СЛОЯМИ[©]

В металлургическом производстве исходных заготовок для современной механообрабатывающей промышленности широкое распространение получают новые технологические процессы механической очистки исходных заготовок от альфированного слоя, грата, литейной корки и других поверхностных отложений. Проведение этих работ связано с необходимостью получения заготовок с требуемой структурой основного металла. Наличие инородных включений в основном материале усложняет и удорожает процесс резания неоднородных материалов, особенно для систем автоматизированного производства. Опыт лезвийной обработки металлоизделий с высокотвердыми слоями и включениями показывает, что наивысший эффект от резания металла достигается, если обрабатываемый материал является однородным и допускает применение стандартного технологического оборудования и режущего инструмента. Рекомендуемая и опробованная автором технология позволяет удалять дефектный поверхностный слой с заготовки до 1-2 мм за один проход. Для этих целей рабочие инструменты оснащаются режущими пластинами из спеченного твердого сплава.

В развивающейся металлообрабатывающей промышленности все большее распространение получают новые высокоэффективные методы следящей механической обработки материалов. В научном отношении весьма важной и сложной задачей является создание и внедрение метода следящей обработки поверхностей усложненной конфигурации, допускающих применение нормализованного лезвийного инструмента.

Большой научный и практический интерес имеет рассмотрение вопросов, связанных с расчетом и проектированием инструментов нового поколения, защищенных авторскими свидетельствами и патентами на изобретения.

Одним из эффективных способов механической очистки деталей от различных поверхностных отложений в виде грата, окалины и т.п. является применение специальных ротационных головок с режущими элементами, размещенными по ободу упругой мембраны. Устройство подобного типа является универсальным и может быть использовано как на фрезерных станках, так и на станках токарной группы. В последнем случае ротационная головка выполняет функции ротационного резца упругого действия. Контакт режущих элементов с заготовкой осуществляется на сравнительно малой площади, локализованной на отрезке дуги окружности. При очистке деталей большой протяженности целесообразно использовать головки большого диаметра, что способствует более благоприятному тепловому режиму. При диаметре головки 250 мм и выше удастся более полно использовать все положительные свойства термоэффекта, обычно реализуемого в беззубых пилах трения.

Целью настоящих исследований является определение деформированного состояния ротационной головки с упругой мембраной (Рис. 1).

Работоспособность ротационной головки с упругой мембраной во многом зависит от правильности выбора материала, толщины и размеров мембраны. При недостаточной ее жесткости нельзя обеспечить требуемое контактное усилие на заготовке, а при повышенной жесткости исключается требуемый эффект слежения за обрабатываемой поверхностью. В существующей научно-технической литературе нет сведений по применению метода расчета обрабатывающих головок с упругими мембранами. Известные исследования, проведенные Рейсснером для упругих соединений валов, охватывают лишь узкую область их диаметральных размеров [7]. Для крупногабаритных упругих систем подобные исследования не проводились.

Рассмотрим изгиб круговой мембраны, зашпигованной по периметру и соединенной в центре с приводной оправкой (Рис. 1). Будем полагать, что обод, соединенный с мембраной, является достаточно жестким и недеформируемым. Внутренняя часть мембраны радиусом B рассматривается как абсолютно жесткая. Шпигельная головка привода ротационной головки повернута относительно вертикальной оси на угол θ_0 . Торцовая часть обода с режущими элементами прижата к заготовке и испытывает силу реакции P . Система находится в равновесии за счет изгибающего момента M , приложенного в центре мембраны.

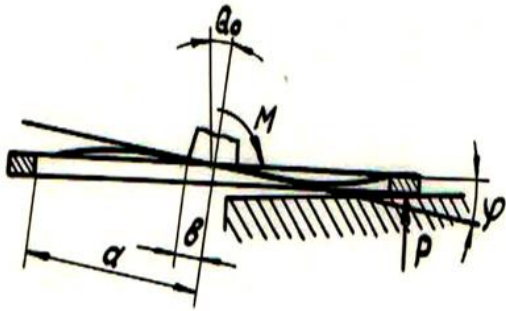


Рис. 1. Принципиальная схема работы упругой мембраны

Для рассматриваемой схемы нагружения прогиб мембраны может быть представлен в виде выражения

$$\omega = \left(A\rho + \beta\rho^3 + \frac{C}{\rho} + D\rho \ln \rho \right) \cos \theta, \quad (1)$$

где: $\rho = r/a$ – безразмерный параметр (r – радиус исследуемой точки, a – радиус наружной части мембраны); $A; B; C; D$ – постоянные, определяемые из начальных условий; θ – угловая координата.

Из граничных условий на защемленном контуре в центральной части мембраны $\rho = b/a = \beta$ можно записать:

$$A + B + C = 0; \quad A + 3B - C + D = 0;$$

$$2B\beta^2 - 2C/\beta^2 + D = 0; \quad 12B - 4C = \frac{M_a}{\pi D_0}, \quad (2)$$

где $D_0 = \frac{Eh^3}{12(1-\nu^2)}$ – цилиндрическая жесткость мембраны (E – модуль упругости материала мембраны,

ν – коэффициент Пуассона, h – толщина мембраны).

График для определения параметра α представлен на Рис. 2.

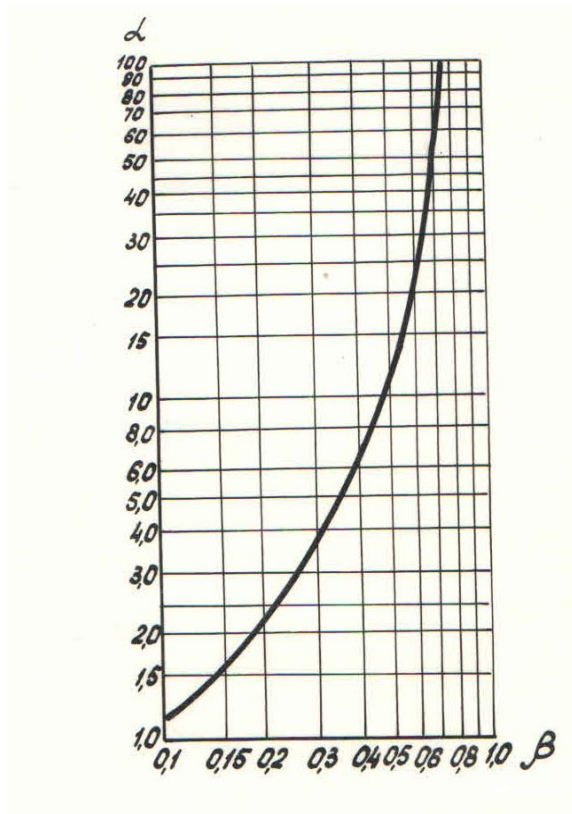


Рис. 2



Рис. 3

Решив систему уравнений (2), получим

$$A = -\frac{M_a(1-\beta^2)}{4\pi D_0(3+\beta^2)}; \quad B = \frac{M_a}{4\pi D_0(3+\beta^2)};$$

$$C = -\frac{M_a\beta^2}{4\pi D_0(3+\beta^2)}; \quad D = -\frac{M_a(1+\beta^2)}{2\pi D_0(3+\beta^2)}. \quad (3)$$

В итоге подстановки (3) в (1) будем иметь

$$\omega = \frac{M_a\rho}{4\pi D_0(3+\beta^2)} \left[\beta^2 - 1 + \rho^2 - \frac{\beta^2}{\rho^2} - 2(1+\beta^2) \ln \rho \right] \cos \theta. \quad (4)$$

Полученное выражение справедливо для всех точек, расположенных в промежутке $\beta \leq \rho \leq 1$.

Из выражения (4) легко найти угол поворота ϕ центральной жесткой части мембраны

$$\phi = \frac{M}{\alpha E h^3}, \quad (5)$$

$$\text{где } \alpha = \frac{\pi(3 + \beta^2)}{6[\beta^2 - 1 - (1 + \beta^2)\ell n \beta]}.$$

С помощью формул (5) и (6) можно найти прогиб упругой мембраны под нагрузкой P (Рис. 2).

Решение (4) может быть использовано и для определения изгибающих моментов в упругой мембране. При этом следует заметить, что максимальных значений изгибные напряжения достигают на внутреннем контуре мембраны ($\rho = \beta$). Расчеты, выполненные для конкретной ротационной головки, показывают, что при максимально возможном прогибе упругой мембраны $\omega_p = 3 \text{ мм}$ максимальные изгибные напряжения в упругой мембране в 1,5...2 раза меньше предела прочности материала мембраны ($\sigma_s = 750 \text{ МПа}$). На Рис. 3 показан внешний вид опытно-промышленной установки. Производственные испытания ротационной головки с упругой мембраной подтвердили ее высокую работоспособность и надежность в работе при обработке как плоских, так и выпукло-вогнутых поверхностей.

Список литературы

1. Сойкин Б. М. Актуальные проблемы механической обработки тонкостенных цилиндрических оболочек, выполненных из ортотропных материалов // Металлообработка. 2004. № 3 (21). С. 2-6.
2. Сойкин Б. М. Анализ напряженно-деформированного состояния листовой заготовки, находящейся под воздействием инструмента-индентора // Проблемы машиноведения и машиностроения: межвуз. сб. СПб.: СЗТУ, 2003. Вып. 30. С. 9-13.
3. Сойкин Б. М. Аналитический метод решения контактных задач механики следящих технологических систем // Проблемы машиноведения и машиностроения: межвуз. сб. СПб.: СЗТУ, 2003. Вып. 30. С. 4-8.
4. Сойкин Б. М., Георгиев А. А. Научно-практические вопросы решения прикладных задач механики упруго деформируемых систем // Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота, 2013. № 5 (72). С. 160-164.
5. Сойкин Б. М., Никитин М. А. Вопросы оптимизации конструкторско-технологических параметров цилиндрических оболочек, подверженных воздействию нормальных сосредоточенных и распределенных нагрузок // Проблемы машиноведения и машиностроения: межвуз. сб. СПб.: СЗТУ, 2004. Вып. 37. С. 26-34.
6. Сойкин Б. М., Шемелев Ю. Ю., Никитин М. А., Осипенко Е. В. Влияние упругих деформаций тонкостенных цилиндрических оболочек из ортотропных материалов на точность и производительность обработки // Металлообработка. 2004. № 5 (23). С. 7-13.
7. Тимошенко С. П., Войновский-Кригер С. Пластинки и оболочки. М.: Наука, 1966. 636 с.

УДК 37

Педагогические науки

В статье раскрывается проблема формирования эстетического отношения к искусству слова и действительности в учебно-воспитательном процессе школы. Рассматриваются методы воздействия на формирование всесторонне развитой личности и предпосылки эстетического воспитания и образования школьников. В заключение дан вывод о том, что эстетическое воспитание и образование строятся на поэтапном развитии эстетических интересов и потребностей, на активизации учащихся.

Ключевые слова и фразы: эстетическое воспитание; комментированное чтение; литературный вкус; искусство слова; процесс обучения.

Сорокина Елена Владимировна

МБОУ «Удаченская ООШ» МО «Ахтубинский район»

elena-sorokina1971@mail.ru

ЭСТЕТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ НА УРОКАХ ЛИТЕРАТУРЫ[©]

Эстетическое воспитание подрастающего поколения способствует всестороннему развитию личности, формированию творческих сил человека.

Именно поэтому большое значение в школах придаётся эстетическому воспитанию средствами искусства.

Развитие творческих возможностей школьников, художественное образование в процессе обучения, воспитание будущего читателя, слушателя, зрителя — одна из главных задач словесников.

Для решения этой проблемы необходимо «развивать чувство прекрасного, формировать высокие эстетические вкусы, умение понимать и ценить произведения искусства...» [7, с. 3]. Лучше использовать в этих целях возможности каждого учебного предмета, особенно литературы. Систематическое и последовательное воздействие на учащихся средствами литературы осуществляется именно в процессе обучения. Приобретение знаний