

Уважаемые авторы статей и читатели!

Донецкий государственный технический университет с этого номера начинает выпуск студенческого научно-технического журнала «Инженер». Начало издания журнала приурочено 80-летию юбилею образования университета.

Журнал «Инженер» ориентирован на публикацию научных работ студентов, магистров, стажеров, молодых специалистов, аспирантов и соискателей, делающих первые шаги в научной деятельности. Публикация в журнале позволит им приобрести опыт написания научных статей, познакомиться с научной деятельностью своих коллег, концепциями развития различных отраслей промышленности. В то же время ученые кафедр, факультетов, научных организаций могут ознакомиться с научными направлениями молодых ученых, актуальностью их разработок, научным и народно-хозяйственным значением. Содержание рукописей должно отражать современные достижения науки и техники в исследуемой области, содержать актуальность работ, постановку задачи, полученные результаты, их практическое значение. Материалы должны представлять интерес для широкого круга специалистов.

В журнале будут издаваться статьи связанные с техникой и техносферой в целом, созданием и применением прогрессивных и информационных технологий, механизацией и автоматизацией производственных процессов, управлением качества промышленной продукцией, метрологией и сертификацией. В нем также планируется издавать статьи связанные с вопросами моделирования и расчета сложных технических систем. Кроме того, будут отражены экономические проблемы промышленности.

Редакционная коллегия уверена, что студенческий научно-технический журнал «Инженер» будет способствовать развитию научно-технического творчества студентов, магистров и молодых ученых, а также позволит развить им инженерную интуицию, основы научного анализа и полет фантазии.

Мы приглашаем к сотрудничеству студентов, магистрантов, молодых ученых и специалистов технических вузов, научно-технических институтов, организаций и фирм, работающих в области техники и инженерии.

Надеемся на плодотворное сотрудничество.

С наилучшими пожеланиями.

Председатель
редакционной коллегии
проф. Михайлов А.Н.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ БОЧКООБРАЗНЫХ ЗУБЬЕВ ЗУБЧАТЫХ МУФТ

Азуз Талел (каф. ТМ, ДонГТУ, г. Донецк, Украина)

Зубчатые муфты предназначены для соединения валов агрегатов машин, имеющих относительное смещение и перекося осей. В этом случае в муфте с прямолинейной образующей зуба втулки возникает кромочный контакт зубьев

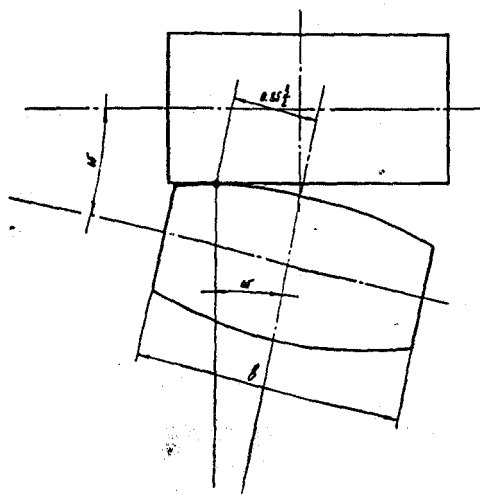


Рис.1. Схема контакта зубьев втулки и обоймы в зубчатой муфте: α – угол перехода осей соединяемых валов; b – длина зуба втулки.

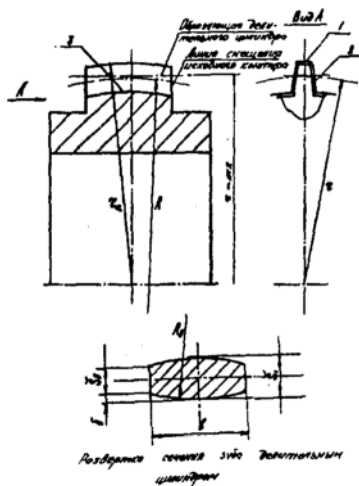


Рис.2. Бочкообразный зуб: 1;2 – боковые поверхности зуба; 3 – окружность впадины зуба $0,85 v/2$. Тогда $R_6 = 0,85 v/\sin \omega$.

Впадина зуба по длине выполняется эквидистантной линии смещения исходного контура по радиусу равному $R_6 - h_f$, где h_f – высота точки зуба в исходном сечении.

втулки и обоймы, приводящий к неблагоприятным условиям работы зуба втулки. Для устранения этого явления зуб втулки выполняют бочкообразным, то есть криволинейным по длине (Рис.1). Обеспечить такой контакт зубьев можно соответствующей геометрией бочкообразных зубьев.

Поверхность вершины зубьев втулки имеет сферическую форму и является частью сферы радиуса окружности вершин зубьев с центром на оси втулки (Рис.2). Боковые поверхности 2 представляют собой сложные пространственные поверхности, образованные последовательным смещением эвольвентного профиля по окружности радиусом R .

В поперечных сечениях зуб втулки имеет переменный эвольвентный профиль, полученный при нарезании втулки, когда средняя линия рейки (инструмента) врезалась в колесо глубже делительной окружности. При этом профиль получается утопленным.

Бочкообразность зубьев на рабочих чертежах характеризуется величиной «стрелки» равной $S = (S_1 - S_6) / 2$. По длине зуб образован эллипсом, параболой или окружностью в зависимости от способа нарезания. Различие кривизны этих поверхностей, как правило, не превышает 0,2%, поэтому можно считать, что боковой профиль описан окружностью радиуса R_6 . Этот радиус зависит от допустимого угла перекося осей валов, соединяемых муфтой. Чтобы исключить кромочный контакт зубьев при расчете R_6 принимают часть длины зуба –

Геометрические параметры эвольвентного профиля в поперечном сечении описываются следующими зависимостями.

Толщина зуба S_i по окружности радиуса R_i

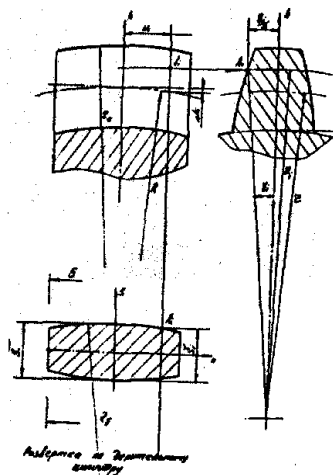
$$S_i = 2r_i \left(\frac{S}{2r} + \text{inv } \alpha - \text{inv } \alpha_i \right), \quad (1)$$

Толщина зуба S по делительной окружности

$$S = m (0,5\pi \pm 2\xi \text{tg } \alpha), \quad (2)$$

Коэффициент смещения исходного контура

$$\xi = \Delta h_i / m, \quad (3)$$



где r_i – радиус i -й окружности; $\alpha = 20^\circ$ – угол профиля сходного контура; α_i – угол профиля по окружности радиуса r_i ; m – модуль зацепления;

$\Delta h_i = R - \sqrt{R^2 - U_i^2}$ (см.рис.3)

Угол α_i профиля по окружности R_i радиуса определится из соотношения со $\alpha_i = r_b / r_i$, где r_b – радиус основной окружности. Тогда ширина зуба S_i определится по зависимостям

Рис.3. Расчетная схема бочкообразного зуба

$$S_i = 2r_i \left[\frac{m (0,5\pi - 2) \frac{R - \sqrt{R^2 - U_i^2}}{m} \text{tg } \alpha}{2r} + \text{inv } \alpha - \text{inv } \alpha_i \right] \quad (4)$$

$$\text{или } S_i = 2r_i \left[\frac{0,5\pi - 2 \frac{R - \sqrt{R^2 - U_i^2}}{m} \text{tg } \alpha}{z} + \text{inv } \alpha + \text{inv } \alpha_i \right] \quad (5)$$

где z – число зубьев зацепления муфты.

Необходимый коэффициент смещения исходного контура определяется по формуле

$$\xi_b = \frac{\frac{S}{m} - 0,5\pi}{2 \text{tg } \alpha}.$$

В свою очередь $\Delta h = \xi_b \times m$. Тогда имеем $\xi = \frac{\Delta h_i + \Delta h}{m}$

Используя последние зависимости и зависимость (5) получим

$$S_i = 2r_i \left[\frac{0,5\pi - 2 \frac{R - \sqrt{R^2 - U_i^2} + \xi_b \times m}{m} \text{tg } \alpha}{z} + \text{inv } \alpha - \text{inv } \alpha_i \right] \quad (6)$$

Предлагаемые зависимости могут быть использованы для настройки зубообрабатывающих станков и контроля зубчатых втулок с целью обеспечения необходимого контакта зубьев зубчатых муфт.