гических процессов; третий - обоснование периодов и установление модели оценки оборудования, систем механизации и технологических процессов; четвертый - обоснование понятий и классификация методов оценки технико-экономического уровня и уровня качества; пятый – разработка модели оценки единичных показателей; шестой - разработка модели оценки комплексных показателей; седьмой - разработка модели оценки обобщенных показателей; восьмой разработка модели оценки систем механизации; девятый – разработка модели оценки технологических процессов; десятый - разработка экономико-математической модели расчета показателей и определение эффективности применения сравниваемых вариантов; одиннадцатый - определение тенденции развития улучшения параметров, совершенствование конструктивных схем и повышение эффективности использования оборудования, систем механизации и технологических процессов. Данная методология базируется на принципе перевода сравнительных оценок показателей качества во временные характеристики жизненного цикла объектов техники и технологических процессов и дает возможность прогнозировать тенденции развития и улучшения их параметров.

РАСЧЕТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В СЕЧЕНИЯХ ВИТКА ВИНТОВОГО МЕХАНИЗМА

Фадеев Д.С.

Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета. Муром. e-mail: forum2013@rambler.ru

Напряженно-деформированное состояние витков зубьев винтовых и зубчатых передач характеризуется большой интенсивностью напряжений в сравнительно небольших объемах элементов, резкой концентрацией напряжений и деформаций в зоне контакта витков и у их оснований. Поверхности винтов имеют сложную геометрию. В разных зонах (в частности, в разных торцовых сечениях) по длине зуба или витка различны не только максимальные напряжения, но в общем случае и законы распределения напряжений по времени при переменных нагрузках. Различен может быть также объем наиболее напряженного материала. Определение напряжений в витках винтового механизма является сложной пространственной задачей. Развернутый на плоскость виток детали винтового механизма рассчитывается с использованием расчетной модели консольной балки переменного сечения.

Построена математическая модель напряженного состояния витков детали винтового механизма, адекватность которой подтверждена данными экспериментальных исследований напряженного состояния витка поляризационно-оптическим методом [1]. В результате анализа полученных зависимостей установлено, что напряжения растут с увеличением угла подъема и уменьшением угла профиля резьбы. Напряжения практически линейно зависят от отношения среднего диаметра резьбы к высоте ножки зуба. Смещение пятна контакта к наружному диаметру винта сопровождается существенным увеличением напряжений в пятне контакта и незначительны - во впадинах резьбы. Экспериментальные исследования напряжений поляризационно-оптическим методом проводили на моделях, изготовленных из прозрачного, изотропного материала - эпоксидной смолы ЭД-6М. По результатам эксперимента и теоретическим данным построены графики зависимости разности экстремальных напряжений от глубины z_1 , отсчитываемой от поверхности контакта в перпенди-

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЗУБЧАТОЙ РЕЙКИ КОМБИНИРОВАННЫМ МЕТОЛОМ

Шабалин Г.А., Полонец Б.П., Лебединская Т.Ю.

Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, e-mail: blackmindofgrin@mail.ru

В процессе эксплуатации автомобиля его функциональные свойства постепенно ухудшаются вследствие изнашивания, коррозии, повреждения деталей, усталости материала, из которого они изготовлены. В автомобиле появляются различные неисправности, которые снижают эффективность его использования. Наиболее выгодным способом ремонта часто оказывается восстановление изношенных деталей. Технологии восстановления деталей относятся к разряду наиболее ресурсосберегающих, так как по сравнению с изготовлением новых деталей примерно на 70% сокращаются затраты, в том числе средние затраты на материалы при изготовлении деталей составляют 38%, а при восстановлении 6,6%.

Для рулевых реек марки «Тойота» выпускаются ремкомплекты, срок службы которых не превышает 25 тыс. км. Кроме того, данные ремскомплекты являются дорогостоящими. В комплект поставки многих производителей не входят тыльник рулевых реек, что приводит к замене рулевых реек из-за незначительных повреждений механической части. Стоимлость новой рулевой рейки на российском рынке колеблется от 25000 до 40000 рублей для автомобиля «Тойота Королла» 2006 г. выпуска. Восстановление сломанных рулевых реек является одним из важных направлений деятельности ремонтных предприятий. Современное ремонтное производство располагает достаточно большим числом проверенных способов и средств восстановления, позволяющих возвратить работоспособность изношенным и поврежденным деталям.

Каждый автомобиль большую часть времени движется по прямой. Угол отклонения рулевого колеса от положения нормали находится в пределах 90°. Поэтому износ зубьев наблюдается только в средней части зубчатой рейки, равномерно убывая к крайним положениям. Износ зубьев рулевой рейки устраняется путем вдавливания. Вдавливание представляет собой одновременную осадку и раздачу (рисунок), так как деформирующая сила P направлена под углом к направлению деформации [4].

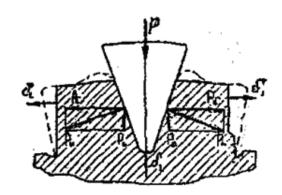


Схема деформации зуба при вдавливании