

ИНТЕГРИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ МАЛОЙ МАССЫ

Осадчий И.О., аспирант; Криворучко Д.В., д.т.н., доцент, СумГУ, г. Сумы

Снижение массы механизмов является одним из приоритетных направлений развития современного машиностроения. Уменьшение массы узлов без потери прочности и надежности достигается за счет применения современных композиционных материалов. Такие узлы как механическая передача могут быть заменены на углепластиковые для снижения динамических эффектов и нагрузок на подшипники при их работе. Это важно для изделий, которые должны перемещаться с высокой скоростью и ускорением, и обеспечивать быстрый разгон и торможение.

Концепция интегрированной технологии включает в себя не только механическую обработку деталей, но и весь комплекс проектирования необходимый при изготовлении механических передач из волокнистых полимерных композиционных материалов (ВПКМ). Изготовление механизмов, в том числе зубчатых передач из ВПКМ представляет собой интегрированную технологию. Она должна включать не только процессы механической обработки а и комплекс работ по проектированию свойств заготовки, ее получению и термической обработке. Анизотропность ВПКМ и углепластика в частности приводит к необходимости компьютерного проектирования расположения волокон в детали и оптимизации несущей способности конструкции. На первом этапе процесса изготовления шестерен из ВПКМ проводят компьютерное моделирование нагрузок в зацеплении зубчатых колес. Определяют векторы главных напряжений и эквивалентных напряжений в зубе. Это необходимо сделать для выбора направлений укладки карбоновых нитей в теле зуба.

Вторым этапом идет изготовление пресс-формы для формовки в ней шестерни. Также возможна формовка диска из углепластика для дальнейшей его механической обработки.

Третий этап заключается в непосредственной формовке заготовок. После укладки материалов в форму композит помещается в вакуумный мешок для откачки воздуха и повышения качества заготовки. Также во время проводится термическая обработка.

Четвертым этапом идет непосредственно механическая обработка полученных заготовок. В зависимости от требований точности предъявляемых к деталям их поддают механическим операциям.

Таким образом, в отличие от металлических механических передач, этапы изготовления углепластиковых шестерен принципиально взаимосвязаны друг с другом. Качество конечного продукта напрямую зависит от тесноты связей и интеграции этапов при изготовлении шестерен из ВПКМ.

Осадчий, И.О. Интегрированная технология изготовления зубчатых передач малой массы [Текст] / И.О. Осадчий, Д.В. Криворучко // Машинобудування України очима молодих: прогресивні ідеї - наука - виробництво : тези доповідей XIV Всеукраїнської молодіжної науково-

технічної конференції, м. Суми, 27-31 жовтня 2014 р. / Відп. за вип. В.О. Залого. - Суми : СумДУ, 2014. - С. 70.