

родиагностику и конкретные технологические объекты не позволяют воспользоваться ими для диагностики ГТУ по спектрам радиоизлучения (как, впрочем, и многих других радиоизлучающих технологических процессов и объектов). Это вызвало необходимость разработки программного продукта «Радиоспектр-1», имеющего следующие возможности: снимаются данные, поступающие через аудио-вход звуковой карты компьютера, и производится быстрое Фурье-преобразование; полученный результат визуализируется на мониторе в виде построенной АЧХ. Этот программный продукт позволяет: проводить различные Фурье-преобразования, как то окно Ханна, окно Хеминга, окно Блэкмана; изменять частотный диапазон видимости, количество областей преобразования (для большего сглаживания или детализации спектра); отслеживать пики и выводить информацию о них (частоту, амплитуду, добротность); ограничивать число отслеживаемых пиков заданным диапазоном добротности; определять средний уровень сигнала (математическое ожидание), флуктуации (дисперсию), что позволяет осуществить контроль и диагностику состояния ГТУ в реальном масштабе времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гречихин, Л. И. Аппаратура и методы измерений флуктуационных характеристик радиосигналов, возникающих в различных технологических процессах / Л. И. Гречихин, В. Б. Тимошевич // Приборостроение. – Минск, 1989. – Вып. 11.
2. Здор, Г. Н. Собственные радиоизлучения и ток электрического разряда как инструмент контроля и управления процессом электроимпульсного полирования / Г. Н. Здор [и др.] // Известия АН Беларуси. – 2009. – № 2.

УДК 621.833;539.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ШУМА И ПАРАМЕТРОВ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО МЕЖОСЕВОГО РАССТОЯНИЯ КОНИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ

В. Н. Русецкий

Минский автомобильный завод, Минск

В. Е. Антонюк

Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси, Минск

Э. М. Дечко

Белорусский национальный технический университет, Минск

Обосновывается необходимость использования методики двухпрофильного контроля для контроля конических зубчатых передач. Из-за отсутствия централизованного изготовления приборов двухпрофильного контроля для конических колес и измерительных колес этот метод не получил широкого распространения.

Оценка и снижение шума конических передач весьма актуальна [1].

Особенностью шума конических зубчатых передач является присутствие в его спектрах характерных частот, по которым можно производить объективную оценку качества передачи. Характеристики наиболее часто встречаемых характерных частот в спектрах шума зубчатых передач приведены в таблице.

Характерные частоты в спектрах шума зубчатых передач

Причины возникновения характерной частоты	Расчетная формула
Дисбаланс ведущей шестерни	$f_1 = n_1 / 60$
Дисбаланс ведомого колеса	$f_2 = n_2 / 60$
Частота пересопряжения зубьев	$f_z = n_1 z_1 / 60$
Вторая гармоника по частоте пересопряжения зубьев	$2f_z$
Третья гармоника по частоте пересопряжения зубьев	$3f_z$
Циклическая погрешность ведущей шестерни	$f_{g1} = a_1 f_1$
Циклическая погрешность ведомого колеса	$f_{g2} = a_2 f_2$
Погрешность профиля ведущей шестерни	$f_{f1} = f_z k_{f1}$
Собственная частота ведущей шестерни	$f_{рез}$

Примечание: n_1, n_2 – частоты вращения ведущей шестерни и ведомого колеса; z_1, z_2 – число зубьев ведущей шестерни и ведомого колеса; a_1, a_2 – число зубьев делительной пары станка для чистового нарезания ведущей шестерни и ведомого колеса; k_{f1} – коэффициент, учитывающий прерывность образования профиля на поверхности зуба (приближенно принимается равным числу резов на поверхности фрезерованного зуба).

Экспериментально установлен спектр шума конической передачи, в котором присутствуют характерные частоты. По ним можно выявить вероятные причины шума и наметить пути его снижения. Существующие методы нормирования и оценки уровня шума зубчатых передач мобильных машин не соответствуют современным тенденциям и методам контроля шума.

Технические требования по контролю шума в действующей конструкторской документации на зубчатые передачи не имеют технического обоснования для их объективного контроля. По результатам измерений в конструкторскую, технологическую или другую нормативную документацию вносятся соответствующие требования к контролю шума.

При определении шумовых характеристик конкретной зубчатой пары отбирается образцовая пара по шуму с шумовыми характеристиками, близкими к допустимым. Образцовая пара используется для субъективной оценки уровня шума контролируемых пар путем сравнения на слух уровня шума контролируемой и образцовой пары.

Для конических зубчатых колес отсутствует ГОСТ по проектированию измерительных колес для двухпрофильного зацепления.

ГОСТ 1758-81 регламентирует контроль по колебанию измерительного межосевого угла. Допускается вместо контроля измерительного межосевого угла контролировать осевое перемещение одного из колес в плотном зацеплении. Во всех случаях должны использоваться измерительные зубчатые колеса, у которых толщина зуба должна быть увеличена на величину среднего утонения, предусмотренного для измеряемого колеса.

В работе [2] описана система контроля конических зубчатых колес в двухпрофильном зацеплении и излагаются основные принципы проектирования измерительных и образцовых конических колес, а также требования к приборам двухпрофильного контроля для конических колес.

Схема контрольных и образцовых шестерен (колес), предназначенных для контроля шестерни и колеса прямозубой конической передачи, представлена на рисунке 2.

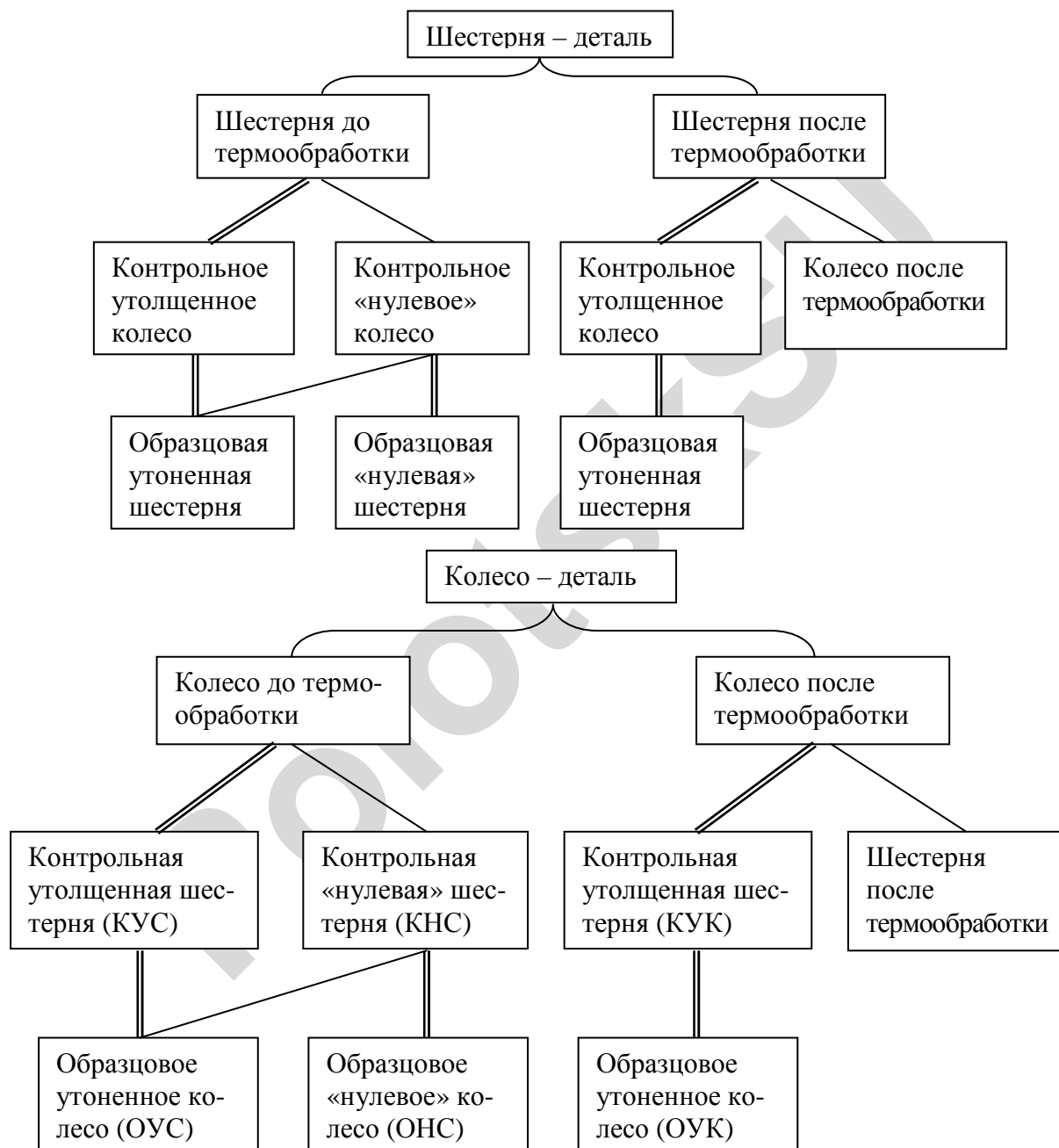


Рис. 2. Схема контрольных и образцовых шестерен (колес) для контроля шестерни и колеса прямозубой конической передачи:

- контроль на контрольно-обкатном станке
- ===== контроль на приборе двухпрофильного комплексного контроля (межцентромере)

Для оценки качества изготовления конической зубчатой пары с круговыми зубьями целесообразно использование двухпрофильного контроля. Допустимый уровень шума должен назначаться не только по общему уровню шума в дБА, но и по допустимому уровню шума на характерных частотах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антонюк, В. Е. Особенности зубошлифования конических передач с круговыми зубьями / В. Е. Антонюк, В. Н. Русецкий // Вест. Брест. гос. техн. ун-т. – 2006. – № 4 (40). – С. 23 – 28.
2. Антонюк, В. Е. Влияние некоторых конструктивных и технологических факторов на уровень шума конических передач с круговыми зубьями / В. Е. Антонюк, А. Ш. Прейгерзон. – Минск : БелНИИТИ, 1970. – 40 с.

УДК 620.179.1.082.5.05

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ПЛЕНКИ

И.Б. Опарина, А.Г. Колмаков

Учреждение Российской академии наук Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН, Москва

Полимерные покрытия находят применения в различных секторах экономики. Они могут использоваться в качестве защитных или упрочняющих слоев, но наиболее простое и распространенное применение в качестве упаковочной пленки. При производстве полимерной пленки основными контролируемыми параметрами являются толщина и длина. Для контроля этих параметров в автоматическом режиме предлагается использовать автоматизированную систему.

Описываемая система управления состоит из лазерного измерителя толщины пленки (точность измерения ± 1 мкм), средств автоматизации и программного пакета Master SCADA (рис. 1).

Для бюджетного варианта автоматизированной системы контроля целесообразнее использовать средства автоматизации российского производителя ОВЕН. У этой компании есть программа, позволяющая высшим учебным заведениям оснастить свои лаборатории современными средствами автоматизации на бесплатной основе.

В качестве измерителя в системе используется бесконтактный триангулярный датчик с аналоговым входом 4... 20 мА, напряжением питания 12 В. Питание обеспечивает блок БП15Б-Д2-12. Сигналы с лазерного датчика поступают на двухканальный измеритель ТРМ202, который контролирует толщину пленки путем вычисления разности расстояний от лазер-