

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОДЛОЖЕК ИЗ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА, ОБРАБОТАННЫХ ПО ТЕХНОЛОГИИ АЛМАЗНОГО ТОЧЕНИЯ, ДЛЯ СОЗДАНИЯ УСТРОЙСТВ ОПТО- И МИКРОСИСТЕМНОЙ ТЕХНИКИ

Архипов И. В., Кашуба Н. М.

НИУ «Институт прикладных физических проблем имени А. Н. Севченко» Белорусского государственного университета

Анализ технического состояния различных отраслей промышленности, связанных с использованием современных конструкционных композиционных материалов, керамики, цветных металлов и сплавов для изготовления суперточных изделий показывает, что наиболее эффективным способом обработки является технология алмазного точения, когда отклонения по форме и шероховатости обрабатываемой поверхности должны находиться в пределах нанометрового диапазона (≤ 5 нм).

Целью настоящей работы является исследование технологических процессов по алмазной лезвийной наноразмерной обработке подложек из алюминиевых сплавов для создания устройств опто- и микросистемной техники.

Проведены исследования базовых технологических операций по наноразмерной лезвийной обработке алюминиевых сплавов для изготовления зеркал-отражателей с высокой лучевой прочностью и подложек для получения пористого анодного оксида алюминия. Рассмотрены основные технологические факторы, влияющие на качество поверхности алюминиевых подложек, обработанных по технологии алмазного точения. Показано доминирующее влияние на формирование шероховатости оказывают форма и состояние лезвийного алмазного инструмента, скорость подачи и амплитуда радиальных биений между инструментом и заготовкой.

Изготовлены экспериментальные образцы подложек для зеркал-отражателей из алюминиевого сплава АМг-2 с высокой лучевой прочностью диаметром 100 мм. Полученное методом АСМ усредненное среднеарифметическое значение шероховатости профиля на площади 10×10 мкм по 5-ти измерениям в различных областях составило $R_a = 1,44$ нм, а среднеквадратичное $R_q = 1,99$ нм. Приводятся результаты испытаний зеркал-отражателей по параметрам шероховатость, класс чистоты, неплоскостность и лучевая прочность. Испытания зеркал по параметру лучевая прочность показали, что пороговая плотность энергии импульса лазера с длиной волны 1,06 мкм и длительностью 20 нс по полуширине, при которой начинается разрушение поверхности зеркала, составляет порядка 2,5 Дж/см². Предварительная оценка качества зеркал по параметру неплоскостность

говорит о высоком оптическом качестве обработанных поверхностей. Общая ошибка на длине волны 0,628 мкм не превышала 0,948 мкм (1,5 λ), а местная ошибка была не хуже ≤ 0.063 мкм (0,1 λ).

УДК 504.064: 681.785

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЛАЗЕРНОГО МОНИТОРИНГА ЗАГРЯЗНЕНИЯ СТОЧНЫХ ВОД АНТИБИОТИКАМИ

Аспирант Буранов Д. Н.

Кандидат техн. наук Усольцев В. П.

Ижевский государственный технический университет
имени М. Т. Калашникова

Для того, чтобы идентифицировать лекарственные препараты, антибиотики, присутствующие в очень низких концентрациях в стоках или питьевой воде, не обойтись без таких дорогостоящих методов, как высокоэффективная газожидкостная хроматография и масс-спектрометрия. Для выявления же некоторых препаратов необходимы комплексные исследования с привлечением дорогостоящих фармакологических, биологических и молекулярно-биологических подходов [1].

Существование корреляционных связей между оптической плотностью и другими параметрами, характеризующими содержание и виды загрязнений антибиотиками, является предпосылкой разработки аппаратуры для контроля загрязнения сточных вод.

Для проведения эксперимента была разработана система оптико-электронного мониторинга жидкости, которая в отличие от других разработок позволяет проводить измерения в режиме реального времени.

Работа системы оптико-электронного контроля показала наличие четко прослеживаемой тенденции к снижению оптической плотности с увеличением концентрации антибиотика в исследуемой жидкости [2].

Литература

1. Алексеев, В. А., Усольцев, В. П., Юран, С. И., Уразманова, О. И. Оптико-электронный контроль загрязнения сточных вод антибиотиками // «Экология родного края: проблемы и пути их решения». Сборник материалов XIII Всероссийской научно-практической конференции (Киров, 23–24 апреля 2018 г.). – Киров: Издательство Вятский государственный университет, 2018. – С. 57–62.

2. Алексеев, В. А., Усольцев, В. П., Юран, С. И., Шульмин, Д. Н., Буранов, Д. Н. Контроль загрязнений в процессе рециклинга нефтезагрязненных отходов // «Утилизация отходов производства и потребления: инновационные подходы и технологии». Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Книга 1. (Киров, 4 декабря 2019 г.). – Киров: Издательство Вятский государственный университет, 2019. – С. 92–96.