

КАФЕДРА СЕРТИФИКАЦИИ И АНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Филичкина Вера Александровна
Заведующая кафедрой,
кандидат химических наук, доцент



Научно-исследовательская деятельность кафедры направлена на развитие современных методов аналитического контроля продуктов неорганической природы, расширение сферы применения методов статистического управления процессами.

Кадровый потенциал подразделения

Докторов наук – 4 чел.

Кандидатов наук – 14 чел.

Аспирантов – 7 чел.

Инженерно-технических работников – 5 чел.

Магистрантов, задействованных в НИР – 4 чел.

Общий объем финансирования научно-исследовательских работ (госбюджет, х/д): 4254,6 тыс. р.

Важнейшие научно-технические достижения подразделения в 2020 г.

В 2020 году проведены исследования по развитию методов лазерной спектроскопии и их применению для экспрессной диагностики технологических процессов и объектов экологического мониторинга.

Впервые проведен онлайн элементный анализ металлического порошка в потоке в процессе аддитивного производства методом коаксиальной лазерной наплавки. Данная технология аддитивного производства (прямое лазерное осаждение металла), основана на процессе наплавки металлического порошка с помощью мощного лазера непрерывного действия. Для онлайн анализа был разработан компактный и легкий зонд спектроскопии лазерно-индуцированной плазмы (СЛИП) и установлен на роботизированный комплекс коаксиальной лазерной наплавки. Аблицию струи металлического порошка проводили непосредственно при варьировании концентрации различных металлических порошков (никелевый сплав - инконель 625, карбид вольфрама). В связи с невысокой воспроизводимостью измерений были предложены два разных подхода к количественному анализу: «подсчет событий» и «усреднение измерений». Сравнение среднеквадратичной ошибки перекрестной проверки (RMSECV) и линейности градуировочного графика (R²) показало, что лучшие аналитические возможности онлайн-анализа методом СЛИП достигнуты с помощью подхода «усреднения спектров».

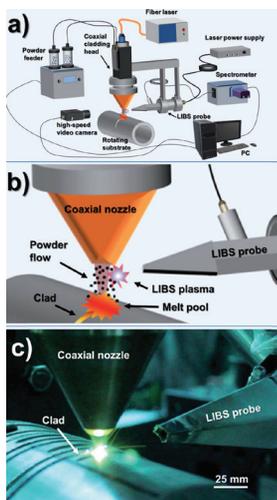


Рисунок 1 – Экспериментальная установка для онлайн-анализа методом спектроскопии лазерно-индуцированной плазмы (СЛИП) в процессе синтеза градиентного покрытия методом коаксиальной лазерной наплавки

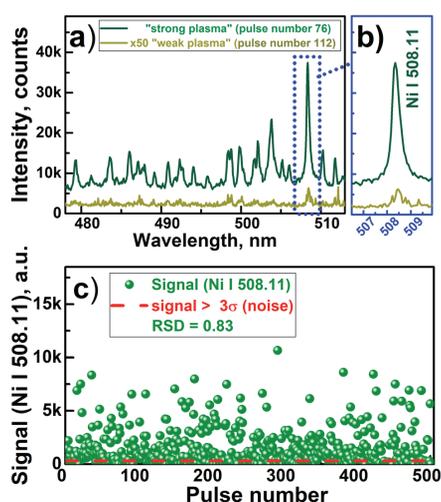


Рисунок 2 – Спектры лазерной плазмы при точном попадании в частицу («сильный», зеленый цвет) и касании ее пучком («слабый», оливковый цвет), а также воспроизводимость сигнала LIBS между выстрелами (с) в струю никелевого сплава

Для контроля толщины покрытий таблеток в фармакологическом производстве предложен совместный метод спектрометрии лазерно-индуцированной плазмы и спектрометрии комбинационного рассеяния света. Показано, что применение только первого из указанных методов приводит к систематической ошибке измерения. Совместное применение двух спектральных методов позволило повысить точность измерений толщины покрытия таблетки.

Исследования в области статистического управления процессами (SPC) или, более точно, в области разведочного анализа данных (РАД) в 2020 году развивались по следующим направлениям:

- методология методов РАД (развитие теории вариабельности)
- совершенствование системы образования (обоснование необходимости изучения основ РАД всеми студентами всех ВУЗов страны)
- применение методов РАД к различным сферам деятельности.

Также продолжались работы по совершенствованию методов анализа данных (развитие теории контрольных карт Шухарта).

Подготовка специалистов высшей квалификации

На кафедре обучаются 7 аспирантов по направлениям Химические науки, Управление в технических системах.

В 2020 году аспирант кафедры СиАК Александр Иванеев, который обучался в франко-российской аспирантуре в Университете г. По и в НИТУ «МИСиС» под совместным руководством Гаэтен Леспес и Петра Сергеевича Федотова с 2016 по 2020 г., успешно защитил в Университете г. По диссертацию на тему «Complementary use of asymmetrical flow and coiled tube field-flow fractionation techniques in the analysis of environmental particulate samples» на соискание степени PhD по специальности аналитическая химия и окружающая среда.

Основные публикации

1. P.A. Sdvizhenskii, V.N. Lednev, R.D. Asyutin, M.Y. Grishin, R.S. Tretyakov, S.M. Pershin, Online laser-induced breakdown spectroscopy for metal-particle powder flow analysis during additive manufacturing, *J. Anal. At. Spectrom.* 35 (2020) 246–253. <https://doi.org/10.1039/C9JA00343F> (Q1, IF=3.498)

2. P.A. Sdvizhenskii, V.N. Lednev, R.D. Asyutin, M.Y. Grishin, S.M. Pershin, Laser-Induced Breakdown Spectrometry for Analyzing the Composition of the Products during Coaxial Laser Cladding, *Moscow Univ. Chem. Bull.* 75 (2020) 77–81. <https://doi.org/10.3103/S0027131420020133> (Q4, IF=0.46)

3. V.N. Lednev, P.A. Sdvizhenskii, S.M. Pershin, Tablet Coating Thickness Measurements by Combined Raman Spectrometry and Laser Induced Breakdown Spectrometry Techniques, *Bull. Lebedev Phys. Inst.* 47 (2020) 87–91. <https://doi.org/10.3103/S1068335620030033>

4. Eskina, V.V., Dalnova, O.A., Baranovskaya, V. B. High-resolution continuum source graphite furnace atomic absorption spectrometry determination of ecotoxic and precious metals in printed circuit boards of waste mobile phones after selective sorption, *Journal of Environmental Chemical Engineering*. Выпуск 8(1) 2020, номер статьи 103623. (Q1)

5. Eskina, V.V., Dalnova, O.A., Filatova, D.G., Baranovskaya, V.B. Direct precise determination of Pd, Pt and Rh in spent automobile catalysts solution by high-resolution continuum source graphite furnace atomic absorption spectrometry, *Spectrochimica Acta - Part B Atomic Spectroscopy*. Выпуск 165 (2020) номер статьи 105784 (Q1)

6. Ганцева А.Ф., Митрушичева А.Ю., Омаров А.А., Самитова С.А., Хунузиди Е.И. Анализ некоторых параметров COVID-19 с помощью контрольных карт Шухарта, *Контроль Качества Продукции №6 (2020) 53-58*

7. Адлер Ю.П. Наследие доктора Деминга: Практические советы менеджерам XXI века, *Методы Менеджмента Качества №10 (2020) 58-60*

Контакты

Филичкина Вера Александровна – заведующий кафедрой, канд. хим. наук, доцент

Тел.: (495) 638-46-60; (916) 905-70-23

E-mail: filichkina.va@misis.ru