



## ЛУЧЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРОВ

**VIII конференция "Лучевые технологии и применение лазеров" (VTLA 2015), которая проходила 21–24 сентября 2015 года в Санкт-Петербурге, завершила свою работу. Среди ученых и практиков, занимающихся лучевыми технологиями обработки материалов, это мероприятие, организуемое Институтом лазерных и сварочных технологий Санкт-Петербургского политехнического университета имени Петра Великого, всегда занимает особое место в деловом календаре.**

В конференции стремятся принять участие все ведущие отечественные участники рынка лазерных и электронно-лучевых технологий. Объяснение в том, что только здесь можно получить подробную картину современного состояния науки и индустрии в области лучевых технологий: от изучения процессов взаимодействия излучения с веществом, включая моделирование процессов, до промышленных результатов. Финансовую поддержку организаторам VTLA 2015 оказал РФФИ. Возглавил работу организационного комитета – д.ф.-м.н. Глеб Туричин. Мы рады сообщить о том, что он вошел в редакционный совет нашего журнала "Фотоника".

Направления работы конференции всегда традиционны: физика взаимодействия излучения с веществом, математическое моделирование лучевых технологий и вопросы практического применения лазерных и электронных пучков. Но в этом году акцент был сделан на аддитивные технологии. Среди приглашенных докладов – выступления ведущих специалистов. Планы Объединенной российской авиадвигательной корпорации анонсировал заместитель генерального директора компании Д.Колодяжный. Он сообщил, что корпорация определила девять крупных тематических направлений, в которых она будет проводить научные изыскания. Среди них новые материалы, моделирование процессов, новые виды топлива и эффективность их горения. Для лазерных технологий определено большое поле деятельности: текстурирование поверхностей для обеспечения антиобледенения и для повышения обтекаемости

деталей газовыми потоками, штрихкодирование для прослеживаемости деталей в задачах обеспечения ремонтных комплектов и борьбы с контрафактной продукцией, обработка керамики для создания облегченных конструкций, выращивание порошков для развития аддитивных технологий. Этим вопросам был посвящен его доклад "Лазерные технологии в российском двигателестроении".

Так как от размеров частиц порошка и однородности газопорошковой струи при прямом лазерном выращивании изделий зависит их качество, то этими исследованиями занимаются в ИЛиСТе. В докладе "Развитие технологии прямого лазерного выращивания для изготовления крупногабаритных изделий различного назначения" д.ф.-м.н. Г.Туричин подчеркнул, что представляемый метод лишен недостатков SLM-метода, так как не связан с полным переплавом материала, ведь появление жидкой фазы всегда приводит к потере механических свойств. Подробно с материалом можно ознакомиться в журнале "Фотоника" № 4 за этот год.

Вопросам моделирования зарождения и развития трещин для определения уровня тепловой хрупкости, которые влияют на результаты сварочных швов, было посвящено выступление М.Ретмайера "Экспериментальное исследование и численное моделирование образования горячих трещин при лазерной сварке для определения свариваемости" (Федеральный институт исследования и тестирования материалов, Германия). В моделях использована сетка с шагом 0,5×05 мм. О преимуществах использования электронно-лучевой сварки в случае соединения разнородных цветных металлов, когда разница в температурах плавления составляет 370°C, выступил К.Зоммич (Технический университет, Австрия). Доклад носил название "Электронно-лучевая обработка для производства модельных сплавов". Проф. З.Хофманн заинтересовал слушателей обсуждением проблем роботизированной сварки. Он рассказал о новой лазерной сварочной системе, разработанной компанией ERLAS, в которой используется гибридная кине-

матика для вращательного и поступательного движения. С ее помощью позиционирование луча занимает менее 60 мс, применение адаптивного телескопа обеспечивает допуск при соединении деталей 0,2 мм, а используемое ПО аналогично программам для шлифовального станка.

Доклад д.т.н. О.Оспенниковой (ВИАМ) "Современные и перспективные материалы для лазерных аддитивных технологий" был посвящен исследованию порошковых материалов аддитивных технологий. Были затронуты вопросы текучести порошков и выбора стратегии их нанесения. Сообщалось, что при использовании порошков с частицами до 27 мкм в диаметре наблюдалась их комковатость и соединение в кластеры, при использовании частиц больших размеров это негативное явление исчезало, уступая место ламинарному течению порошков.

О способах создания покрытий из алюмомагнетричных композиций (система Al-SiC) можно было узнать из доклада проф. И.Шиганова "Лазерное модифицирование поверхности алюминиевых сплавов частицами SiC" (Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана). При подборе оптимальных условий наплавки наблюдалось проникновение порошка в матрицу алюминиевого сплава на глубину до 1,6–1,7 мм. В работе использовался робот фирмы ABB. В России эта компания известна так же хорошо, как и компания KUKA. Тем более было интересно узнать от А.Яшкина, представителя японской компании FANUC, о том, что японские роботы аналогичного назначения показывают восхитительные результаты при их использовании в лазерной сварке. Роботы имеют функцию слежения за качеством сварных швов, снабжены электронными эталонными мерами для калибровки рабочих параметров, и ресурс работы роботов достигает 4–8 тысяч моточасов.

Практическому использованию диодных лазеров для повышения износостойкости рабочих поверхностей промышленного оборудования, работающего в жестких агрессивных условиях, посвятил свое выступление представитель финской компании Kokolla LCC Oy С. Хейсканен. Он подчеркнул, что компания умеет создавать наплавку на чугунные изделия.

Проф. В.Илясов (Южный федеральный университет) занимается моделированием взаимодействия лазерного излучения с поверхностным слоем металла. Он предложил свою точку зрения на процессы, происходящие в приповерхностных слоях. В своих рассуждениях он опирается на тот факт, что под влиянием мощного излучения происходит большая деформация длин связи между атомами, это приводит к изменению энергии адсорбции и, как следствие, – к возрастанию упругих характеристик приповерхностного модифицируемого слоя металла.

О методах контроля с помощью акустических волн, генерируемых лазерным излучением, для определения роста трещин доложил проф. Д.Дорантес-Гонзалес (Федеральная лаборатория прецизионных измерений, Турция). А.Игнатов (Северо-Западный лазерный центр) сделал обзор развития рынка лазерных технологий в мире за последние 10 лет. Н.Грезев (ИРЭ Полус) представил к рассмотрению классификацию промышленных лазеров, актуальность которой вызвана появлением нового поколения лазеров. Проф. А.Чирков, возглавляющий Вятский лазерный центр, с успехом продемонстрировал высокие результаты промышленной наплавки на валы прокатных станов.

Однако существуют технологии, в которых лазерный луч уступает место электронному. Об этом можно было узнать из докладов проф. В.Бравермана (Сибирский государственный аэрокосмический университет), а также из выступления У.Райсгена (Институт сварки, Германия) "Лазерная сварка мелкозернистых сталей в вакууме – изучение возможностей использования преимуществ электронно-лучевой сварки" и Т.Хасселя (Ганноверский университет им. Лейбница, Германия) "Вневакуумный электронный луч как универсальный инструмент в технологических процессах обработки материалов".

Интерес участников конференции вызвала новость о возможностях, предоставляемых Фондом "Сколково" для ускорения коммерциализации разработок компаний. О чем сообщил А. Фертман директор по науке Кластера ядерных и промышленных технологий. Фонд открыл конкурс заявок HiProm 2015 по направлению "Аддитивные технологии и обработка материалов".

*Н.Истомина*