РОЛЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОВРЕМЕННОЙ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ КОМПАНИИ

ROLE OF EDUCATIONAL PROJECTS IN THE ACTIVITIES OF A MODERN HIGH-TECH COMPANY

И.А.Род, к.ф.-м.н., директор по производству ООО "МАППЕР", (ORCID: 0000-0003-2793-739X / irina.rod@mapperllc.ru
I.A.Rod, Cand. of Sc.(Physics and Mathematics), Manufacturing Director of MAPPER LLC

DOI: 10.22184/1993-8578.2020.13.7-8.414.418

Получено: 27.10.2020 г.

ООО "МАППЕР" было основано как дочернее предприятие голландской компании MapperLithography. В 2012 году были приняты на работу 10 инженеров-технологов, выпускников российских вузов, которые провели шесть месяцев в Голландии с целью обучения работе с высокотехнологичным оборудованием и получения навыков в разработке технологических процессов для производства МЭМС-элементов. Некоторые сотрудники еще до момента их трудоустройства в ООО "МАППЕР" обладали опытом многолетней работы в Европе и Америке. Производство ООО "МАППЕР" было запущено в 2014 году. С тех пор фабрика МЭМС-приборов непрерывно работает, поставляя продукцию своим заказчикам. Параллельно с производственной деятельностью компания интенсивно развивает программы стажировок и принимает студентов

техникумов и вузов на производственную практику. О том, насколько необходима эта деятельность высокотехнологичной компании в наше время, а также о результатах развития образовательных программ внутри компании, мы сегодня поговорим с директором по производству ООО "МАППЕР" Род Ириной Андреевной.

MAPPER LLC was founded as a subsidiary of the Dutch company MapperLithography. In 2012, 10 process engineers were hired, graduates of Russian universities, who spent 6 months in Holland to learn how to work with high-tech equipment and acquire skills in developing technological processes for the production of MEMS elements. Some of the employees had many years of experience in Europe and America even before their employment at MAPPER LLC. The production of MAPPER LLC was launched in 2014. Since then, the MEMS foundry has been continuously operating and supplying products to its customers. Simultaneously with production activities, the company is intensively developing internship programs and accepting students of technical schools and universities for practical training. Today we present an interview with Rod Irina Andreevna, Manufacturing Director of MAPPER LLC, dedicated to the discussion of the role of the educational programs in the high-tech company's activities, as well as results of the internship implementation.

Ирина Андреевна, в своем интервью, данном в 2018 году, генеральный директор компании Денис Георгиевич Шамирян рассказал нам о том,

что в компании была запущена программа стажировок для студентов вузов. Как сейчас обстоят дела со стажировками на производстве?

В начале 2015 года мы запустили программу стажировок для студентов вузов города Москвы. Дело в том, что после запуска производственной линии и расширения ассортимента производимой продукции возникла острая необходимость в увеличении инженерного состава команды компании; перед нами встал вопрос поиска квалифицированных кадров. При проведении собеседований мы столкнулись с тем, что даже люди с опытом работы на российских предприятиях не всегда подходили для работы на нашем производстве, в частности, некоторым из них было трудно воспринять корпоративную культуру компании и перенять европейский подход к организации труда, базирующийся на принципе обязательного планирования перед выполнением любых операций, неукоснительного соблюдения правил безопасной работы, признания своих ошибок в случае их совершения и сохранении командного духа при достижении общих целей, поставленных компанией. Именно тогда пришла в голову идея пригласить на стажировку нескольких студентов последних курсов московских вузов с целью обучения и передачи навыков работы на нашем производстве и последующего трудоустройства после окончания вуза.

Расскажите, в чем заключается стажировка, какие дисциплины или курсы проходят студенты, какие навыки получают?

На базе открытой онлайн-платформы Moodle мы создали систему электронных онлайн-курсов, постоянно поддерживаем и обновляем ее. В нее входят как курсы по безопасности и общим правилам работы на производстве, так и курсы обучения работе с конкретным высокотехнологичным оборудованием. Опытные инженеры, ответственные за непрерывную и правильную работу оборудования на производстве, проводят обучение и практические занятия по работе с оборудованием. В среднем стажировка занимает около трех месяцев при условии посещения студентом компании не менее трех раз в неделю. Часто студенты приходят к нам во время летних каникул, именно поэтому был выбран трехмесячный срок для стажировки. В результате стажировки студент получает знания по всем направлениям безопасной работы на производстве (электробезопасность, пожарная безопасность, безопасная работа с химическими веществами, правила безопасной работы в чистых помещениях), а также навыки работы с конкретным специализированным оборудованием и выполнения стандартных операций технологических процессов на нем. Свои знания и компетенции студенты подтверждают во

время прохождения электронных теоретических и практических тестов, после чего получают допуск к самостоятельной работе в чистых производственных помещениях и к выполнению операций технологических процессов.

Такая система, наверное, может помочь обучить не только студентов?

Вы совершенно правильно заметили. У нас уже был опыт предоставления двухнедельных консультационных услуг на нашей площадке группе инженеров-технологов одного из наших клиентов. В ходе обучения мы передавали не только теоретические знания и практические навыки, но и культуру производства, которой мы в нашей компании гордимся и которая соответствует мировым стандартам. Ведь в современном производстве наличие оборудования и отработка технологических процессов – это лишь часть успеха. Не менее важная часть успеха – это мониторинг и контроль правильности работы оборудования, технологических процессов, уровня загрязнения продукции оборудованием во время процесса, контроль над изменениями процессов, наличие межпроцессного контроля параметров изделий и развитой системы автоматизированной инспекции дефектов на ранних производственных стадиях: все то, что формирует не только хороший единичный результат, но и воспроизводимость этого результата с целью обеспечения и поддержания работы качественного серийного производства.

Приведите конкретный пример стажера, который сделал успешную карьеру в вашей компании.

Таких примеров за шесть лет работы у нас накопилось много. Первыми тремя студентами, пришедшими в нашу компанию с целью прохождения производственной практики, были два студента Московского энергетического института (НИУ МЭИ) и один студент НИТУ "МИСиС". В последствии два студента стали штатными сотрудниками ООО "МАППЕР". Одним из показательных примеров, на мой взгляд, является карьерный рост одного из этих бывших стажеров – Дмитрия Артемьева, пришедшего в компанию студеном-магистром МЭИ для прохождения производственной практики. После окончания вуза Дмитрий был принят на должность младшего инженера-метролога, к тому времени он уже обладал навыками работы с метрологическим оборудованием нашего производства. Впоследствии он прошел стажировку в голландской компании MapperLithography в городе Делфт, был направлен компанией на курсы повышения квалификации по работе с программой

Дмитрий Артемьев в чистом производственном помещении проводит контроль глубины травления микроструктур в кремниевой пластине

Dmitry Artemiev in a clean production room controls the depth of etching of microstructures in a silicon wafer

SolidWorks, прошел подготовку по построению системы менеджмента качества (СМК), курс по программированию на Python. За пять лет работы в компании Дмитрий Артемьев "вырос" из стажера до опытного инженера-метролога, который сам проводит обучение для вновь приходящих стажеров.

Вы сказали, что примеров стажеров, ставших инженерами в компании "МАППЕР", много. Сколько студентов проходили стажировку в ООО "МАППЕР" за всю историю компании?

Всего с 2015 года в программе стажировки у нас приняли участие 43 студента вуза, причем 16 из них после получения высшего образования продолжили работать в компании, получив постоянную должность инженера.

Чем вы можете объяснить такие большие цифры трудоустройства, ведь, насколько мне известно, в вашей компании работает около 50 человек?

Многие сотрудники, которые начинали работу в нашей компании после получения опыта и навыков работы на производстве нашли работу за рубежом и сейчас продолжают деятельность в производственных компаниях других стран (Нидерландах, Германии, Австрии, США и др.). Помешать процессу утечки кадров практически невозможно, молодые инициативные люди стремятся удовлетворить свои амбиции, и это неплохо. Есть случаи, когда сотрудники к нам возвращаются после некоторого времени работы

ИТ-менеджер Артем Казачков, выпускник физического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова, обеспечивает стабильное функционирование серверов для возможности непрерывной работы с большим объемом производственных данных (автор фото – Илья Садилов)

IT manager Artem Kazachkov, graduate of the M.V.Lomonosov Moscow State University, ensures stable operation of servers for the possibility of continuous work with a large amount of production data (photo by Ilya Sadikov)

в других местах, обогащенные новым опытом и с осознанием ценности работы в "МАППЕР".

Студенты каких вузов проходили и проходят сейчас у вас стажировку?

За время функционирования программы стажировок в "МАППЕР" в ней приняли участие студенты и аспиранты МГТУ им. Н.Э.Баумана (13 чел.), НИТУ "МИСиС" (12 чел.), физического и химического факультетов МГУ им. М.В.Ломоносова (6 чел.), НИУ МЭИ (4 чел.), МФТИ (2 чел.), НИЯУ МИФИ (2 чел.), МИРЭА (2 чел.), РУДН (2 чел.). Сегодня у нас продолжают работать наши бывшие стажеры: Дмитрий Артемьев (инженер-метролог), Нина Казачкова (Пристинская) (инженер интеграции процессов), Артем Казачков (ИТ-менеджер), Мария Муратова (инженер-технолог), Татьяна Лунякина (инженер-метролог), Михаил Шаховцев (инженер-технолог), Кирилл Курыгин (инженер интеграции процессов), Алена Фролова (младший инженер интеграции процессов), Кирилл Ракетов (младший ИТ-инженер), Полина Болотова (младший инженер интеграции процессов), Яна Минаева (младший инженер-метролог), Марина Столповская (младший инженер-технолог), Инесса Сон (оператор полупроводникового производства).

Стажеры Ангелина Быкова (магистр 2 курса НИТУ "МИСиС") и Никита Юркин (бакалавр МГТУ им. Н.Э.Баумана) обсуждают результаты входного контроля кремниевых пластин (автор фото – Илья Садиков)
 Trainees Angelina Bykova (2nd year master of NUST "MISIS") and Nikita Yurkin (bachelor of Bauman Moscow State Technical University) discuss the results of incoming inspection of silicon wafers (photo by Ilya Sadikov)

В настоящее время у нас на стажировке находятся четыре студента из НИТУ "МИСиС", МГТУ им. Н.Э.Баумана, НИЭ МЭИ, НИЯУ МИФИ.

Что больше всего привлекает студентов в прохождении стажировки в вашей компании?

Все студенты, приходящие к нам на стажировку, обучаются в вузах по техническим специальностям, таким как наноинженерия и микроэлектроника, электроника и нанoeлектроника, материаловедение и микроструктурный анализ, нанотехнологии и пр. Студентам нравится получать опыт работы по специальности, многие из них жалуются на отсутствие возможности приобрести практические навыки во время обучения в вузах и хотят научиться работать в чистых производственных помещениях с высокотехнологичным оборудованием, окунуться в работу настоящей производственной компании европейского уровня. Современные студенты четко осознают необходимость и важность приобретаемых профессиональных навыков для повышения своей конкурентоспособности на рынке труда.

Участвует ли компания "МАППЕР" в совместных образовательных проектах с другими организациями?

С 2015 года наша компания активно участвует в программе РОСНАНО подготовки магистров

Стажер Анна Васылыга (магистр 2 курса НИТУ "МИСиС") проводит инспекцию пластины после травления микроструктур (автор фото – Илья Садиков)

Trainee Anna Vasilyga (2nd year master of NUST MISIS) inspects the plate after etching of microstructures (photo by Ilya Sadikov)

по направлению технологического предпринимательства (ТехПред) в рамках "Межвузовской программы подготовки инженеров для новой экономики Москвы". Эта программа позволяет

ВАЛИДАЦИОННАЯ ЛАБОРАТОРИЯ АСЕПТИКА

Комплект для валидации систем чистого пара
KIT ASEPTICA CLEAN STEAM

www.aseptica.biz

Тел.: (495) 585-88-15, (495) 640-23-49 E-mail: asep5858815@gmail.com

Младший инженер-технолог Марина Столповская проводит процесс травления диэлектрика (автор фото – Илья Садиков)

Junior Process Engineer Marina Stolpovskaya conducts dielectric etching process (photo by Ilya Sadikov)

студентам-магистрам обучаться в вузе и выполнять магистерскую работу в рамках проектов, предлагаемых современными высокотехнологичными компаниями. За пять лет три студента-магистра участвовали в наших проектах: студенты кафедры ТехПред МФТИ Заблочкин Елена и Израилев Никита, студентка НИТУ "МИСиС" Столповская Марина. В этом году Марина Столповская успешно защитила магистерскую диссертацию, а в настоящее время продолжает свою работу уже в должности младшего инженера-технолога. Проекты, выполненные студентами, дали компании практически значимые результаты. Так, в рамках выполнения двухмагистерских работ была разработана и внедрена в производство автоматизированная система обнаружения и классификации дефектов, которая позволяет распознать дефекты на ранних стадиях производства, не пропустить их на дальнейшие технологические этапы, искоренить причину образования дефектов для последующих партий продукции, тем самым сократить долю производственного брака. Третья работа позволила разработать методику и внедрить в производство МЭМС-элементов повторяемый процесс качественного напыления пленки алюминия, обладающей конкретными свойствами, выдвинутыми заказчиком.

С 2016 года мы сотрудничаем с Московским государственным образовательным комплексом

(МГОК), студенты которого проходят производственную практику в "МАППЕР", а с этого года была открыта программа по подготовке операторов технологического оборудования. В рамках этой программы представители компании еженедельно читают лекции студентам. После теоретической подготовки студенты техникума смогут пройти практический тренинг на производстве. Мы считаем, что данная программа сможет восполнить пробел в профессиональной подготовке технического персонала для высокотехнологичных производств, подобных нашему. За все время сотрудничества уже 24 студента МГОК прошли производственную практику в "МАППЕР". Двое из студентов после прохождения практики продолжили работать на нашем производстве в отделе технического обслуживания оборудования и отделе операторов.

Что вы пожелали бы нынешним студентам вузов инженерных специальностей?

Подготовка кадров – неотъемлемое звено любой отрасли промышленности, тем более высокотехнологичной. Во время быстрого развития технологий требуется новый подход к передаче компетенций и навыков в высшем инженерном образовании и среднем техническом образовании. Не все вузы имеют возможность быстро и гибко перестроить образовательную систему согласно новым требованиям рынка труда, диктуемым современными высокотехнологичными производствами. В такой действительности особую роль играет инициатива самих компаний в развитии возможностей для студентов получать практические навыки на реальных производствах. Как сказал Уолтер Гилби: "Каждый работодатель получает таких работников, каких заслуживает". Настало время для высокотехнологичных компаний создавать своих работников согласно своим требованиям, и "МАППЕР" это уже успешно делает.

Студентам же я желаю проявлять инициативу в поиске возможностей прохождения стажировок на современных предприятиях. Это поможет им приобрести необходимые практические навыки, познакомиться с профессией, повысить свою конкурентоспособность на рынке труда, а также расширит понимание потенциальных возможностей трудоустройства.

Спасибо за интересную беседу!

РАЗРАБОТАНА ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ТОНКИХ ПЛЕНОК ТРИОКСИДА ВОЛЬФРАМА, ПАЛЛАДИЯ И ПЛАТИНЫ ДЛЯ СВЕРХЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ГАЗОВЫХ СЕНСОРОВ

В последние годы активно развиваются технологии изготовления оптических газовых сенсоров. В качестве материалов для сенсоров водорода наиболее часто применяются тонкие пленки палладия и платины, а также пленки триоксида вольфрама с палладиевыми или платиновыми катализаторами. Получение тонких пленок с контролируемыми оптическими параметрами является важной задачей для создания сверхчувствительных газовых сенсоров.

Группа ученых НОЦ ФМН на базе МГТУ им. Н.Э.Баумана и ФГУП "ВНИИА им. Н.Л. Духова", МГУ им. М.В.Ломоносова, ИРЭ РАН и ИТПЭ РАН представила разработанную технологию электронно-лучевого испарения тонкопленочных покрытий и элементов газовых сенсоров с контролируемыми при помощи эллипсометрических спектров и спектров пропускания оптическими параметрами пленок палладия, платины и триоксида вольфрама.

Исследуемые пленки триоксида вольфрама имели толщину 81, 162 и 515 нм, толщина металлических пленок составила 5–7 нм. Было показано, что ультратонкие пленки палладия и платины успешно описываются локальной и изотропной средой с диэлектрической проницаемостью, которая сильно отличается от известных объемных материалов. Однако диэлектрическая проницаемость также сильно зависит от смежных материалов, что свидетельствует о том, что ультратонкие металлические пленки можно рассматривать как композиты, характеризующиеся эффективной

диэлектрической проницаемостью.

Полученные показатели преломления и диэлектрической проницаемости оптических спектров изготовленных наноструктур WO_3 / Pd и WO_3 / Pt, включающих одномерную решетку из Al_2O_3 , предельно точно согласуются с расчетными данными без дополнительной "подгонки" или включения в математическую модель численных значений шероховатости поверхности тонких пленок.

Продемонстрированные данные могут быть использованы для прогнозирования оптических свойств наноструктурированных чувствительных элементов сенсоров различных конструкций на основе газохромных пленок палладия или триоксида вольфрама / катализатора.

Результаты исследований представлены в материале "Optical properties of tungsten trioxide, palladium, and platinum thin films for functional nanostructures engineering".

По материалам: НОЦ ФМН

НАНОЗУБЦЫ ИЗ НИТРИДА БОРА ПРЕОБРАЗУЮТ КОМПОЗИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Компания NanoBarb™ изготавливает нанотрубки из нитрида бора. При добавлении их к алюминию, полиэстеру и меди образуются материалы с очень необычными свойствами.

Нанотрубки из нитрида бора – это наноматериал, обладающий изоляционными свойствами, очень высокой теплопроводностью и стойкостью к окислению, прочностью и эластичностью. Эти свойства используются, например, в текстильной промышленности

(жесткий и огнеупорный полиэстер) и при изготовлении материалов для 3D-печати, улучшении качества алюминиевых сплавов и материалов для гиперзвуковых приложений.

В отличие от углеродных нанотрубок, нанотрубки из нитрида бора являются электрическими изоляторами, а также прекрасными проводниками тепла, что позволяет их использовать в местах, где требуется электрическое экранирование и охлаждение электроники без риска коротких замыканий. Они могут выдерживать более высокие температуры (выше 850 °C), что позволяет добавлять их в металлы и керамику, для обработки которых требуются высокие температуры. Кроме того, они активно поглощают нейтронное излучение.

Внешне нанотрубки из нитрида бора выглядят, как леденец, поскольку нанокристаллы нитрида бора расположены снаружи трубки. Добавление их в алюминий или полиэстер делают изделия из таких материалов легче и прочнее. Алюминий с такими

нанотрубками может заменить баллистическую защиту гиперзвуковых объектов, изготавливаемую из стали.

Нитрид бора NanoBarbs™ может помочь в продвижении новых технологий в микроэлектронике и автомобилестроении, космосе, авиакосмической промышленности и биомедицине, фильтрации воды и противопожарной защите.

В настоящее время основной задачей является улучшение качества и снижение стоимости нанотрубок на основе нитрида бора, что существенно расширит области применения и ассортимент изделий, в которых они используются. Новые приложения стимулируют спрос и увеличивают потребность в новом наноматериале. В ближайшие годы намечено значительное расширение объемов выпускаемых нанотрубок и композитных материалов на их основе.

По материалам <https://www.azonano.com>