ЧТО ТАКОЕ КОРПОРАЦИЯ «ГРАДНАНО»?

Это стажировки в реальных российских компаниях, которые работают в области инновационного бизнеса, нанотехнологий и наноматериалов.

Десять компаний — генеральных партнеров корпорации «Граднано»:

- принимают на стажировку жителей Нанограда на специальных стажерских площадках, открывающихся на территории Нанограда;
- предоставляют информацию о своей деятельности, продуктах, разработках, направлениях стратегии развития, партнерах;
- командируют в Наноград специалистов-кураторов, чтобы дать компетентные консультации стажерам.

Самый важный документ, который получает на руки каждый стажер, — это кейс, составленный по материалам компании. Помните, что кейс — это не игровая, а реальная информация, записанная для того, чтобы вы могли помочь компании.

Во время стажировки в компаниях жители Нанограда получают зарплату в валюте Нанограда (нанокотики), которую смогут потратить на свое усмотрение.

ГРАДНАНО
Корпорация Нанотехнологий Нанограда

Технопарк-Мордовия

TEN
Troitsk Engineering Network

РОСАТОМ

ЭЙДОС
интеллектуальные разработки

НО РАО

ТЕХНОПОЛИС ХИМГРАД

ИННОВАЦИОННЫЙ ТЕХНОПАРК ИДЕЯ

НИИИС

PLASTIC LOGIC

Оптиковолоконные Системы

HEVEL SOLAR

СОДЕРЖАНИЕ

ООО ЦНН РМ, ООО «Инвертор некст»
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИННОВАЦИОННЫХ ИНВЕРТОРОВ 3

ООО ЦНН РМ, ООО «Наноактюатор»
НОВЫЕ НАНОИНСТРУМЕНТЫ, ОСНОВАННЫЕ НА СПЛАВЕ С ЭФФЕКТОМ ПАМЯТИ ФОРМЫ 9

НИИИС имени А.Н. Лодыгина
ФИЛЬТР ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ 21

ЗАО «Оптиковолоконные Системы»
ВОЛОКОННЫЕ СВЕТОВОДЫ 29

ЗАО «Пластик Лоджик», «ТЕН Электроникс»
ГИБКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА 45

ГК «Росатом», НО РАО
БАРЬЕРЫ ДЛЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ 55

ООО ЦНН РМ, ООО «ТК «Строй-инновации»
ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВИП В СТРОИТЕЛЬСТВЕ 61

ООО «Хевел»
ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ 67

Технополис «Химград»
МОДУЛЬНЫЕ ЗДАНИЯ ИНДУСТРИАЛЬНОГО ПАРКА 77

Инновационный технопарк «Идея», Группа компаний «Эйдос»
РОБОТ-ПАЦИЕНТ 93

ООО ЦНН РМ

ООО «ИНВЕРТОР НЕКСТ»

ПРЕДСТАВЛЯЮТ КЕЙС:

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИННОВАЦИОННЫХ ИНВЕРТОРОВ

ГРАДНАНО

Корпорация Нанотехнологий Наноградa

О КОМПАНИИ

ООО «Инвертор некст» — молодая саранская компания, зарегистрированная в конце 2014 года; компания является проектной компанией ООО «Центр наноматериалов и нанотехнологий Республики Мордовия». Компания занимается инновациями в области создания инверторов. Инвертор — устройство, конвертирующее электроэнергию солнечных панелей (12-48 В постоянного тока) в иной вид, необходимый для конечной цели (например 220В — 50 Гц). Создание ООО «Инвертор некст» было обусловлено растущим рынком и наличием доступных инноваций в данном сегменте.

Сложно не заметить, что с каждым годом по всему миру, все более возрастает объём энергии, получаемой от альтернативных источников — солнечная, ветряная и др. энергии. Этому способствуют стремления разных стран стать более независимыми от стандартных углеводородных источников. Так, в России до 2020 года планируется введение в эксплуатацию солнечных электростанций, суммарной мощностью более 250 МВт, а рост рынка оборудования солнечной энергетики для частного пользования с каждым годом растёт на 15-20%. По оценкам некоторых экспертов, уже в 2030-2040 годах солнечная энергетика будет обеспечивать подавляющую часть энергии, потребляемой человечеством. Важную роль при этом играет инвертор.

В зависимости от типа инвертора, он может конвертировать электроэнергию от солнечных панелей и в трёхфазное напряжение 380 В, и иные варианты. Ключевыми характеристиками инверторов являются мощность, эффективность конверсии, массогабариты, функциональность (возможность работы от солнечных панелей, аккумуляторов, в паре с сетевым питанием, возможность заряжать аккумуляторные батареи и т.д.).

В настоящий момент наиболее широко используются в следующих сферах:

- инверторы для солнечной энергетики;
- инверторы в аварийных аккумуляторных источниках питания;
- инверторы в гибридных электромобилях для питания двигателей.

Важным параметром инверторов являются их массогабариты. В частности, в гибридном автотранспорте миниатюризация инверторов позволила более успешно запустить в серию первые электромобили.

Снижение размеров инверторов становится возможным в значительной степени благодаря переходу с кремниевых компонентов силовой электроники (Si) на карбидокремниевые (SiC). Представление о достигаемой выгоде можно получить из материалов проекта по созданию

инверторов нового уровня, организованного Центром нанотехнологий и наноматериалов Республики Мордовия; в результате деятельности по проекту впоследствии и была организована компания ООО «Инвертор некст».

ПРОДУКЦИЯ

Инвертор для преобразования энергии, генерируемой любыми возобновляемыми источниками (солнечная, ветряная) в стандартное переменное напряжение 220 В, 50 Гц или с иными требуемыми характеристиками.

Суть инновации:

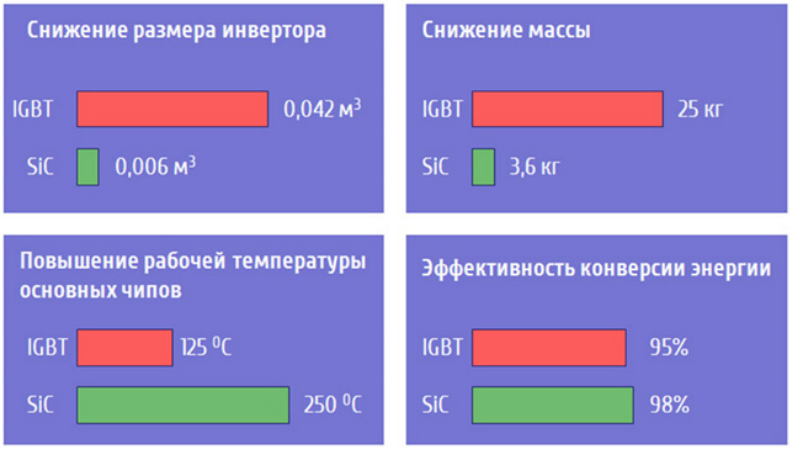
Использование SiC (карбид кремния) приборов (диоды, MOSFET транзисторы) в компонентной базе позволяет существенно повысить рабочие характеристики (КПД, надёжность), в разы снизить массу и габариты устройства.

Преимущества:

Преимущества использования SiC в инверторах по результатам конференции ISiCPEAW (25 мая 2014, Стокгольм) представлены на рисунке (IGBT — стандартная кремниевая технология).

- SiC позволяет работать на более высоких частотах преобразования до 100 МГц и выше, вместо типичных 5-10 МГц для кремния, благодаря этому существенно снижаются размеры индуктивных элементов инвертора;

- благодаря высоким характеристикам SiC приборов, в инверторе снижается общее количество компонентов, что также способствует снижению габаритов;
- температура стабильного функционирования SiC значительно выше кремниевых чипов (200-250 С, против 100 С), в связи с этим снижаются требования к системе охлаждения, в некоторых случаях можно обойтись пассивным радиатором, в то время как для кремния потребовался бы воздушный обдув вентилятором.



В ходе работ по проекту было установлено, что с использованием карбидокремниевой компонентной базы действительно можно существенно снизить массогабариты инвертора.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ СТАЖЕРОВ

Техническое задание

Придумать новые сегменты использования инверторов. Учитывая, что вполне реально создать инвертор габаритами 20x10x10 см, 1,5 кг (и меньше), способный выдавать номинальную мощность 1-3 кВт. При поиске новых сегментов использования инверторов не стоит ограничиваться только этими параметрами. Следует помнить, что увеличение или уменьшение мощности приведёт к увеличению или снижению массогабаритов.

Объектами использования инверторов могут быть стационарные объекты и устройства как уличного размещения, так и внутри зданий, это могут быть определённые транспортные системы, элементы систем летательных аппаратов.

Важно отметить, что инвертор может конвертировать 10-80 В постоянного тока в переменный 100-400 В, не только от солнечных панелей, а также от аккумуляторов и батарей. При этом он может быть не отдельным устройством, а интегрированным в какую-либо более сложную систему или комплекс. Кроме того, корпус инвертора может быть водонепроницаемым, герметичным или особой формы.

Задание по маркетингу и рекламе

Проработать план продвижения предложенного решения на российский и зарубежные рынки.

Примеры возможных идей:

1. Цилиндрический воздушный зонд, заполненный гелием, содержащий на своей поверхности гибкие солнечные панели, оборудованный системой видеонаблюдения и маршевыми винтами, содержащий также инвертор для питания своих систем.
2. Уличные уборочные машины для подметания, стрижки газонов близлежащих территорий домов, со стационарной базой для роботов, содержащей солнечные панели.
3. Набор для туриста — портативная раскладывающаяся солнечная панель с аккумуляторами и инвертором для возможности использования бытовой техники мощностью от 3 до 10 кВт.

Примечания

При невозможности сопоставить площадь солнечных панелей под ту или иную мощность, не стоит на этом концентрироваться; в таком случае следует уделить больше внимания новизне придуманной концепции, но точные расчеты приветствуются.

ООО ЦНН РМ

ООО «НАНОАКТЮАТОР»

ПРЕДСТАВЛЯЮТ КЕЙС:

НОВЫЕ НАНОИНСТРУМЕНТЫ, ОСНОВАННЫЕ НА СПЛАВЕ С ЭФФЕКТОМ ПАМЯТИ ФОРМЫ

ГРАДНАНО

Корпорация Нанотехнологий Наноградa

О ПРОЕКТЕ

Разработчиками нанопинцетов (наноактюаторов) и сооснователями компании ООО «Наноактюатор» являются ученые из ведущих научных учреждений России — ИРЭ им. В.А.Котельникова РАН, МИСиС, МГТУ. В настоящий момент в компании работают следующие сотрудники:

Терёхин Сергей Валерьевич — генеральный директор. Функционал — общее руководство компанией, стратегия развития, распоряжение бюджетом и финансами.

Коледов Виктор Викторович — технический директор. Функционал — организация работ по оформлению комплекта конструкторской и технологической документации на производство наноактюаторов и систем управления к ним. Менеджмент производства партии наноактюаторов общим количеством 100 штук. Производство четырех резистивных и двух лазерных систем управления к ним. Подготовка списка перспективных НИОКР в области создания новых типов наноактюаторов. Подготовка курса повышения квалификации «Технология нано- и микросистемной техники» и обучение по этой программе аспирантов МГУ им. Н.П.Огарева.

Шеляков Александр Васильевич — главный инженер. Функционал — разработка конструкторской и технологической документации на производство сплава с эффектом памяти формы (ЭПФ) для производства наноактюаторов. Производство сплава с ЭПФ: подбор площадки для производства, подготовка договора аренды оборудования для производства сплава с ЭПФ, закупка сырья, подготовка его к производству, производство сплава с ЭПФ, проведение контроля качества сплава с ЭПФ. Подготовка плана работ по перспективным разработкам в области создания новых сплавов для производства наноактюаторов. Подготовка курса повышения квалификации «Физические основы функциональных материалов на микроуровне» и обучение по этой программе аспирантов МГУ им. Н.П.Огарева.

Иржак Артемий Вадимович — начальник производства. Функционал — разработка технической документации на технологию производства наноактюаторов из сплава с ЭПФ. Производство наноактюаторов: подбор оборудования для организации производства наноактюаторов мелкой серией, подготовка договора аренды оборудования для производства наноактюаторов, проведение контроля качества наноактюаторов. Подготовка списка перспективных НИОКР в области создания новых типов наноактюаторов. Подготовка курса и обучение аспирантов МГУ им. Н.П. Огарева навыкам производства наноактюаторов на нанотехнологической установке ионной литографии.

Фон Гратовски Светлана Вячеславовна — менеджер по маркетингу и PR. Функционал — подготовка маркетингового отчета по изучению

и формированию рынка наноактюаторов, включающего: выявление продуктовых ниш; составление карты игроков на продуктовых рынках электронных и других микроскопов с наноразрешением, нано-позиционеров и другого оборудования для микроскопов с наноразрешением; выявление и описание конкурентов и их продукции; составленеи перечня потенциальных партнеров, а также стратегия формирования рынка наноактюаторов. Получение технического заказа от партнера/-ов с конкретными параметрами необходимых наноактюаторов. Организация контактов с потенциальными партнерами и покупателями (США, Европа, Юго-Восточная Азия). Подготовка списка перспективных НИОКР в области создания новых типов наноактюаторов по запросам игроков рынка. Подготовка информации и материалов в специализированные СМИ.

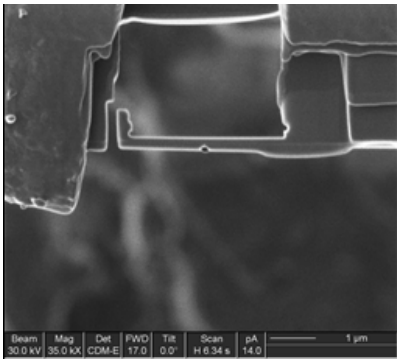
Компания планирует создать производство устройств для трехмерного манипулирования микро- и нанообъектами — нанопинцетов из сплава с эффектом памяти формы. На сегодняшний день это самое маленькое в мире действующее механической устройство (габаритный размер может составлять 3 мкм). Оно совместимо с любым нанопозиционером, входящим в состав практически каждого современного микроскопа, и позволяет в вакууме, газовой или жидкой среде захватывать и переносить, такие объекты, как УНТ, графеновые листы, вирусы и др. Устройством для манипулирования микро- и нанообъектами может быть оснащен практически любой микроскоп: электронный (ПЭМ, СЭМ), ионный, АСМ или оптический; при этом микроскоп легко превращается в технологическую установку, способную выполнять широкий круг операций: захват, перемещение, препарирование, интегрирование в систему и т.д. над микро- и нанообъектами, которые прежде могли только наблюдаться.

Производство опытных экземпляров наноактюаторов осуществляется на арендуемом ионном литографе; в дальнейшем разработчики планируют приобрести собственный ионный литограф для производства мелкосерийных партий наноактюаторов, который будет установлен на арендуемой территории в Технопарке г. Саранск. Для работы на этом оборудовании проводится отбор перспективных аспирантов МГУ им. Н.П. Огарева с целью их обучения производству нано-инструментов с ЭПФ и дальнейшего трудоустройства в компанию.

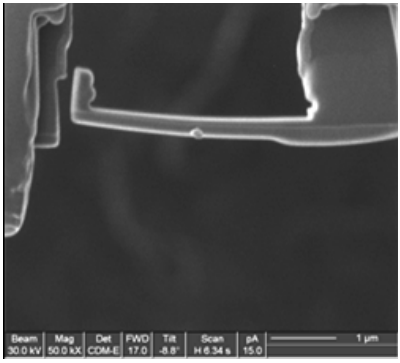
ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Принцип действия нанопинцета основан на эффекте памяти формы (ЭПФ) специального сплава, из которого он сделан на установке ионного травления. В нормальном состоянии при комнатной температуре

захватывающие лапки пинцета находятся в разомкнутом состоянии. При нагревании сплава с ЭПФ до примерно 60°С, сплав меняет свою форму на ту, которую он «запомнил» при создании, причем на заранее заданную величину, при этом лапки нанопинцета сжимаются. Таким образом, нагревая и охлаждая нанопинцет можно захватывать им нанообъекты и отпускать их. Нагрев нанопиинцета осуществляется либо лазером, либо резистивным способом.

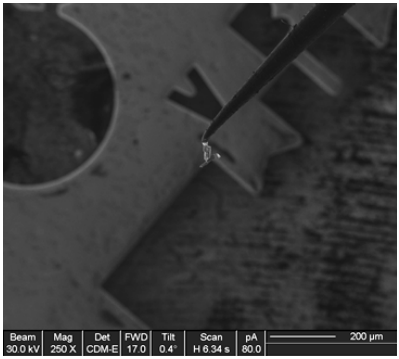


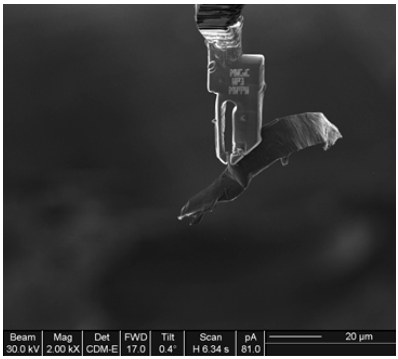
Без нагрева



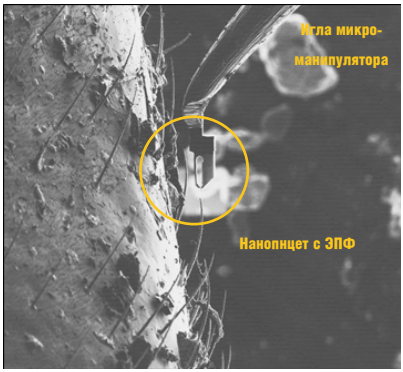
Во время нагрева

Чтобы оснастить современный микроскоп нанопинцетом, необходимо интегрировать в него систему управления нанопинцетом (подключить лазер или резистивный нагреватель) и заменить традиционную иглу микроманипулятора микроскопа на такую же иглу, но с прикрепленным на ее кончик нанопинцетом с ЭПФ. Ниже показаны фотографии с размещенным нанопнцетом с ЭПФ на кончике иглы микроманипулятора микроскопа; на них видно, во сколько раз нанопинцет меньше используемых до настоящего времени микроманипуляторов.

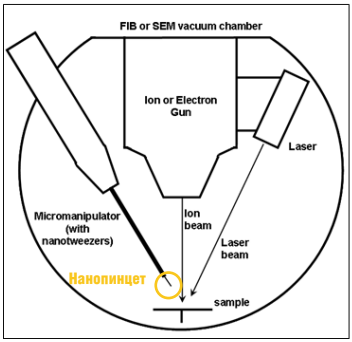


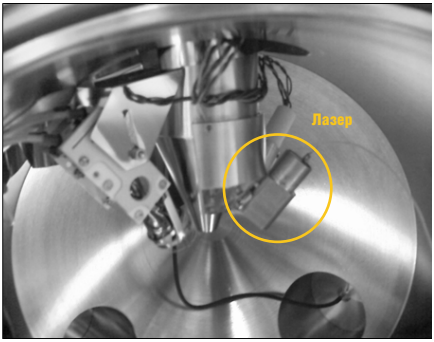


Манипулирование стопками графеновых слоев



Манипулирование биологическими объектами





Принцип управления нанопинцетом с ЭПФ

Актуальность разработки обусловлена высоким темпом внедрения нанотехнологий в различные области науки и техники в мире и в России. В последние годы наблюдается потребность не только в изучении наноразмерных объектов, но и в создании сложных систем самого различного назначения из индивидуальных микро- и нанообъектов; например, углеродных нанотрубок, графеновых листов, живых и неживых частиц биологического происхождения: клеток, микробов и т.п. Использование устройства позволит значительно расширить возможности исследовательского оборудования до технологического уровня.

В среднесрочной и долгосрочной перспективе на основе нанопинцетов будут производиться составляющие нового поколения систем для производственных процессов нанотехнологии (производства средств нанотехнологического производства), а также наномедицины (лабораторий на чипе, адресной доставки лекарств, клеточной хирургии, медицинских нанороботов) и др.

Согласно дорожным картам США и ЕС, выход на эти прорывные нанотехнологии планируется к 2020 году. Нанопинцеты из наноструктурированных материалов с памятью формы — практически единственное устройство, которое удовлетворяет всем требованиям, необходимым для заполнения вышеописанных ниш нового нанотехнологического уклада производства.

Применение

Обеспечение возможности удержания, перемещения, селекции, препарирования нанобъектов, формирования сложных комбинаций из нано- и микрообъектов путем сборки из отдельных наномодулей, изменения свойств макрообъектов посредством включения (удаления) нанокомплексов в исходные структуры в задачах космической техники, нанотехнологий, телекоммуникаций, медицины, МЭМС, НЭМС, микробиотехнологии, микро- и наноэлектроники. Применение устройства позволит достичь значительного прогресса в космических и телекоммуникационных технологиях, МЭМС и НЭМС, наноэлектронике, микробиотехнологии, медицине, а также разработать новые микроустройства и технологические процессы.

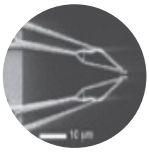
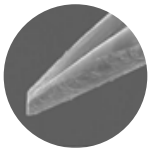
Аналоги

Во всем мире ведутся работы по созданию микромеханических устройств, обеспечивающих захват и манипулирование микро- и нанообъектами. Наиболее совершенный аналог — самый маленький на сегодняшний день нанопинцет, разрабатываемый в рамках Европейского проекта «NanoBits» (Германия, Дания) (www.nanobits-project.eu). Его основное назначение — автоматизированные технологические процессы сборки из микро- и наноразмерных деталей кантилеверов для атомных силовых микроскопов. Габариты нанопинцета: ДхШ, мкм 30 х 20. Принцип действия — тепловое расширение активного элемента из кремния. Рабочая температура 300°С. К недостаткам можно отнести большие размеры, высокую рабочую температуру, а также возможность работы только в вакууме или инертных газовых средах.

Преимущества разрабатываемого устройства — в несколько раз меньшие габариты (при работе в вакууме Д х Ш х В 10 х 3 х 0,5 мкм и при работе в газовых и жидких средах 30 х 10 х 1 мкм); низкая рабочая температура (60°С), возможность работы как в вакууме, так на воздухе и в жидких средах; возможность манипулирования биологическими объектами.

Характеристика	Преимущества	Решаемые недостатки
Уникальные потребительские качества	Впервые в мире обеспечивает технологический прорыв, при котором размер нано-инструмента становится одного порядка с обрабатываемым нано-объектом	В настоящее время для манипулирования нано-объектами используют системы нанопозиционирования, которые в миллионы раз больше нано-объектов, с которыми они работают. Такие системы требуют очень высокой относительной точности движения, что приводит к значительному удорожанию процесса производства, удорожанию и усложнению процесса использования
Рабочая температура 40-60 °С	Возможность манипулирования биологическими микрообъектами	Не требуется нагрев до температур, разрушающих биологическую структуру
Рекордно малые размеры нанозахвата	▪ Упрощение и удешевление процесса производства (при массовом производстве) ▪ Простой и интуитивный процесс использования ▪ Обеспечивают существенные ценовые преимущества, связанные в том числе с тем, что для захвата нано-частицы достаточно одного нано-захвата ▪ Возможность манипулирования в закрытом пространстве размером порядка нескольких микрон ▪ Возможность существенно расширить группы потенциальных потребителей и рынки сбыта	▪ Дорогие процедуры наномоделирования ▪ Дорогой и сложный процесс манипулирования нано-объектами ▪ Захват наночастиц 2-3 захватами значительно более дорогих систем нанопозиционирования

Преимущества нанопиинцета с ЭПФ

Параметр	Микропинцет с ЭПФ	EU Project «NanoBits» (Германия, Дания)	Микропинцет MGS2-EM Kliendiek (Германия)	Микропинцет Kammarath & Weiss (Германия)
				
Размер актюатора (мкм)	3-20	30	30000	50000
Минимальный размер объекта (нм)	10	30	1000	3000
Функциональный материал актюатора (принцип)	TiNiCu (ЭПФ)	Si (термораc-ширение)	пьезо-керамика	электро-магнитный
Рабочая температура (°C)	40-60	350	20	комнатная
Работа на воздухе	да	нет	да	да
Манипулирование биообъектами	да	нет	да	нет

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ

Потенциальные потребители наноманипуляторов составляют ряд целевых групп. Их состав представлен на схемена с. 18.

Нанозахват создает новый сегмент «Инструменты нанометрового размера» на стыке рынков наноинструментов для МЕМС, БиоМЕМС, аксессуаров для микроскопии, микрохирургии, приборов для криминологии, приборов научных исследований.

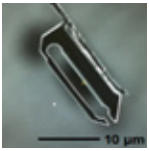
Точки роста возникают за счет:

1. существенного расширения функциональных возможностей потребителей данных рынков;
2. расширения спроса, удобства использования и возникающих в связи с этим новых возможностей применения;
3. возможности возникновения новых отраслей промышленности, как например электронной промышленности на основе единичных углеродных нанотрубок, клеточной нанохирургии и т.д.

Рынок аксессуаров микроскопов может быть оценен в пределах 5-10% общих объемов продаж рынка микроскопии, рост которого составляет от 10 до 12% в год.

Рынок объема продаж инструментов для МЕМС и БиоМЕМС в настоящее время не насыщен и будет развиваться более быстрыми темпами.

Потенциальные потребители наноманипуляторов



Наноманипулятор с ЭПФ

Производители систем нанопозиционирования

Производители туннельных, электронных и ионных микроскопов и литографических систем

- Предприятия и исследовательские учреждения, работающие в области мехатроники и микро/нанороботехники.
- Предприятия и исследовательские учреждения, работающие в области манипулирования отдельными наночастицами.
- Учреждения, осуществляющие криминологические анализы.
- Медицинские клиники, больницы, работающие в области микрохирургии.
- Фармацевтические компании.

Наиболее быстрыми темпами будет расти рынок применения в нанороботике, в связи с ожидаемым созданием наноассемблера для создания нового поколения наноэлектронных приборов на основе единичных нанотрубок или графеновых слоев, прототипы которых уже разработаны. В настоящее время одной из причин отсутствия таких приборов на рынке является отсутствие технологии сборки наноэлектронных приборов, состоящих из больших единичных молекул. Но такая технология наноассемблирования и может быть создана с помощью нанозахвата. В связи с чем рынок данных применений будет развиваться стремительно.

Сегмент рынка	2015, млн.$
Микроскопы	7600
Системы нанопозиционирования	380
Наноактюаторы для систем нанопозиционирования	38

В настоящее время в России насчитывается более трех тысяч вузов и четырехсот НИИ, в которых есть один или более электронный микроскоп, и которые могут быть модернизированы устройством пространственного манипулирования нанообъектами.

Продажи электронных микроскопов в мире составляют около $ 2 млрд в год. Стоимость наноманипулятора с комплектом нанопинцетов можно оценить как 5% от стоимости микроскопа. Если учесть, что наноманипулятором могут быть оснащены и ранее проданные за последние пять лет микроскопы, то их рынок только в этой области в начальный момент может составить порядка $ 10 млн (300 млн руб.) в год в России и около $ 600 млн в год за рубежом.

Рынок растет начиная с 2012 года, с темпом прироста по 30-40% в год. Качественные достижения в области нанотехнологии будут открывать возможности новых применений и можно ожидать его скачкообразного роста в такие периоды.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НАНО-ПИНЦЕТА

Как уже было отмечено ранее, чтобы оснастить современный микроскоп нанопинцетом, необходимо интегрировать в него систему управления нанопинцетом (подключить лазер или резистивный нагреватель) и заменить традиционную иглу микроманипулятора микроскопа на такую же иглу, но с прикрепленным на ее кончик нанопинцетом с ЭПФ. Однако на данный момент нанопинцет имеет только одну определенную форму с ограниченным диапазоном хода захватывающих губок, что накладывает ограничение на минимальные и максимальные размеры манипулируемых частиц. Ведь если частица больше, чем расстояние, на которое сможет разомкнуться нанопинцет, то схватить ее не получится. Кроме того, существуют определенные ограничения на захват мелких хрупких или чувствительных к сдавливанию наночастиц — под воздействием нагрева нанопинцет сжимается на определенную величину, и если нанопинцет слишком близко сведет захватывающие губки, то он может повредить исследуемый образец. Не исключено, что потребителям нужны будут «наноножницы» или другие наноинструменты.

Еще одна техническая особенность нанопинцета заключается в том, что он «привязан» к микроскопу. Это ограничивает его «степень свободы». Кроме того, сама игла-носитель является ограничителем гибкости манипулирования. Например, нанопинцетом нельзя сейчас попасть в полости макрообъектов сбоку или снизу под углом, доступ обеспечен только сверху.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ СТАЖЕРОВ

Техническое задание

Продумать форму нанопинцета и способ управления новым наноинструментом, позволяющие минимизировать существующие ограничения. Представить чертеж изделия и управляющего модуля с размерами и описательной частью по способу управления.

*Дополнительное задание повышенной сложности.

Придумать нанопинцет, который не «привязан» к лабораторному столу микроскопа и способ управления им.

Решение этой задачи позволит, например, применять нанопинцет при операциях в человеческом организме, во время которых практически невозможно положить человека на рабочий стол современного микроскопа

Задание по маркетингу и рекламе

Разработайте маркетинговую и рекламную кампании для продвижения изделия на рынок (план мероприятий по продвижению продукта, презентация, медиамикс, медиаматериалы, иная креативная продукция).

Для этого необходимо определить четкие ниши для применений наноинструментов с ЭПФ: какой конкретно инструмент и для выполнения каких задач необходимо создать; кому из потребителей будет необходим такой наноинструмент; по какой цене и в каком количестве потребитель будет готов их приобретать; каков объем такого рынка в натуральном и денежном выражении? Необходимо предоставить описание инструмента, целевых потребителей, объем рынка, план продаж. Важно найти наиболее емкую и доступную рыночную нишу.

НИИИС

НИИИС ИМ. А.Н. ЛОДЫГИНА

ПРЕДСТАВЛЯЕТ КЕЙС:

ФИЛЬТР ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ

ГРАДНАНО

Корпорация Нанотехнологий Наноградa

О КОМПАНИИ

Государственное унитарное предприятие Республики Мордовия «НИИИС им. А.Н. Лодыгина» основано в октябре 2008 года путем реорганизации ОАО «Лисма-ВНИИИС им. А.Н. Лодыгина». Коллектив сотрудников полностью перешел на новое предприятие. Технологическая и экспериментальная базы, бывшие в Акционерном обществе, переданы в Государственное унитарное предприятие.

С момента образования (1958 год), будучи отраслевым институтом Минэлектротехпрома СССР, Институт источников света им. А.Н. Лодыгина возглавил работы по развитию и становлению светотехнической промышленности страны, внедрению в производство новых материалов, высокотехнологического оборудования по производству электроламп, разработке технологических процессов их изготовления. Практически более 90% всех источников света, выпускаемых в настоящее время в Российской Федерации, были разработаны специалистами нашего института, прошли обкатку на нашем опытном производстве и внедрены в производства на различных электроламповых предприятиях.

На сегодняшний день ГУП Республики Мордовия «НИИИС им. А.Н. Лодыгина» — это ведущий научно-технический центр страны в области источников света, располагающий научно-технической базой, квалифицированными специалистами и производственной базой, позволяющей проводить исследования в области всех современных источников света, осуществлять технологическую отработку разрабатываемых ламп и их производство.

На предприятии имеется хорошо оснащенная испытательная база и сертификационный центр, позволяющие проводить испытания и сертифицировать все типы существующих источников света, световых приборов и установочных изделий, в том числе новых светодиодных источников и изделий из них. Предприятие ведет работу в рамках Международной комиссии по освещению (МКО), Международной электротехнической комиссии (МЭК) — разработка национальных стандартов ГОСТ Р на источники света, в том числе светодиодные, в рамках Программы национальной стандартизации.

В настоящее время институт проводит работы практически по всем направлениям развития современных источников света. Наше опытное производство изготавливает более 500 типов ламп, в том числе: источники ультрафиолетового излучения для обеззараживания помещений, воды, инструментов, для полиграфической промышленности; кварцевые галогенные лампы различного применения; ксеноновые лампы; газоразрядные источники света с улучшенными экологическими свойствами; маломощные металлогалогенные лампы; специальные

источники света для медицины и медицинской техники (более 25% от общего объема производства), и мн. др. Во многом это уникальные изделия, никем более в Российской Федерации не изготавливаемые. Большой сегмент занимают источники света, производимые для нужд Министерства обороны — авиация, космос, аэродромное освещение, корабли ВМФ и др. (более 28% от общего объема производства). Институт имеет всё необходимое для выполнения разработок и мелкосерийного выпуска различных типов источников света по требованиям заказчиков.

ГУП Республики Мордовия «НИИИС им. А.Н. Лодыгина» имеет свой зарегистрированный товарный знак.

Вся выпускаемая на опытном производстве продукция является разработкой института.

ПРОБЛЕМА ОЧИСТКИ ВОДЫ

Среди многих отраслей современной техники, направленных на повышение уровня жизни людей, благоустройства населенных мест и развития промышленности, водоснабжение занимает большое и почетное место. Вода является необходимостью и с гигиенической точки зрения. Сегодня обеспечение населения водой высокого качества стало серьезной проблемой. Эта проблема имеет социальную, политическую, медицинскую, географическую, а также инженерную и экономическую составляющие. На питьевые и бытовые потребности населения, потребности коммунальных объектов, лечебно-профилактических учреждений, а также на технологические нужды предприятий пищевой промышленности расходуется около 5-6% общего водопотребления. Технически обеспечить подачу такого количества воды нетрудно, но потребности должны удовлетворяться водой определённого качества, так называемой питьевой водой.

Питьевая вода — это вода, отвечающая по своему качеству в естественном состоянии или после обработки (очистки, обеззараживания) установленным нормативным требованиям и предназначенная для питьевых и бытовых нужд человека. Основные требования к качеству питьевой воды: безопасность в эпидемическом и радиационном отношении, безвредность по химическому составу, питьевая вода должна обладать благоприятными органолептическими свойствами. Для удовлетворения этих требований в настоящее время используется целый комплекс мер по подготовке питьевой воды.

Конечно, в реках и других водоёмах происходит естественный процесс самоочищения воды. Однако он протекает очень медленно. Реки уже давно не справляются со сбросами сточных вод и другими источниками загрязнения. А ведь уровень бактерицидного воздействия в сточных

водах часто превышает норму в тысячи и миллионы раз. Стоки попадают в реки и озёра, а большинство городских водоканалов берут воду именно из них. Таким образом, обязательными процессами в подготовке питьевой воды являются качественная очистка и обеззараживание сточных вод.

Обеззараживанием воды называется процесс уничтожения находящихся там микроорганизмов. В процессе первичной очистки вод задерживаются до 98% бактерий. Но среди оставшихся бактерий, а также среди вирусов могут находиться патогенные (болезнетворные) микробы, для уничтожения которых нужна специальная обработка воды — её обеззараживание.

При полной очистке поверхностных вод обеззараживание необходимо всегда, а при использовании подземных вод — только тогда, когда микробиологические свойства исходной воды этого требуют. Но на практике использование для питья и подземных, и поверхностных вод без обеззараживания почти невозможно.

ФИЛЬТРЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ

Крупные промышленные установки ультрафильтрации стали вводиться в эксплуатацию в конце XX века. Сегодня по всему миру работают сотни таких станций производительностью до 4105 м3/сут. Ежегодный суммарный прирост объемов воды, обработанной методом ультрафильтрации, составляет примерно 25%. Ультрафильтрация обеспечивает высокое качество вод поверхностных источников, питьевой, оборотной и технологической воды с минимальными эксплуатационными затратами.

С помощью стандартных модулей ультрафильтрации обеспечивается на 99,99% удаление вирусов и бактерий, что приводит к высокой технологической и санитарной надёжности. При ультрафильтрации физически устраняются микроорганизмы из воды, что намного эффективнее в сравнении с традиционными методами дезинфекции воды (хлорирование, озонирование, ультрафиолетовое обеззараживание и т.д.).

Для установки фильтров с бактерицидными лампами необходимо уделить достаточное место в помещении (квартира, дача, дом). Из-за этой сложности было разработано устройство для дезинфекции воды на основе обычного фильтра (рис. 1), который непосредственно устанавливается в систему водоснабжения помещения (квартиры, дачи, дома). В последующем этот фильтр встраивается в установку из двух фильтров, которые содержат в себе два механических фильтра и дополнительный фильтр с ультрафиолетовыми лампами. Данный фильтр может быть использован как самостоятельный модуль, так и в составе сложной системы фильтрации.

Рис. 1. Фильтр для проточной воды

Рис. 2. Облучательная установка

ФИЛЬТР ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ ЛАМП

Для установки была выбрана бактерицидная лампа ДКБУ 11. В дне колбы фильтра было сделано два отверстия, в которые были вмонтированы (вклеены герметиком) две кварцевые колбы. Колба позволяет пропускать УФ, а также выполняет функцию чехла для лампы, чтобы оградить ее от потока воды. Также в фильтр устанавливается датчик потока воды для автоматического включения ламп при подаче воды в фильтр. Вся система работает от бытовой сети (220В). Облучательная установка представлена на рис. 2.

ЭФФЕКТИВНАЯ ДОЗА ОБЛУЧЕНИЯ

Контроль за эффективной дозой облучения производился путем учета интенсивности бактерицидного излучения в фильтре и времени пребывания воды в нем. По расчетам и биологическим исследованиям эффективная доза облучения воды составила почти 16 Мдж/см^2, что обеспечивает эпидемическую безопасность воды в отношении возбудителей брюшного тифа, вирусного гепатита, дизентерии, холеры, острых кишечных заболеваний, вызываемых псевдомонадами и протеями. Эта доза снижает содержание общих и термотолерантных колиформных бактерий примерно на 99%.

УДОБСТВО И ПРАКТИЧНОСТЬ

Удобство в использовании фильтра с УФ-очисткой воды заключается в следующем:

1. Долгосрочность ламп (используемые лампы ДКБУ 11 способны гореть в течение 6000 часов)
2. Легкость при замене (при неисправности лампы она легко заменяется, без разборки и отсоединения фильтра от водоснабжения).
3. Сам фильтр также можно легко отсоединить и протереть внутренние стенки от грязи.

Вся установка для фильтрации и дезинфекции воды ориентирована для бытового использования. Она должна напрямую заменить уже существующие бытовые фильтры. Особенно нужно отметить заинтересованность потребителя, использующего воду из близлежащих колодцев, которая не проходит какую-либо дезинфекцию и фильтрацию при подаче воды потребителю.

РЫНОК

Приведенные выше данные позволяют сделать вывод, что основными покупателями продукта станут люди в возрасте от 18 до 55-60 лет, с уровнем личного дохода не ниже 12 тысяч рублей (для сравнения, уровень средней номинальной начисленной заработной платы в Республике Мордовия составляет 19 тысяч рублей). Продукт ориентирован на широкий круг потребителей, имеющих выраженную потребность в заботе о собственном здоровье и здоровье своих близких. Однако в целях проведения эффективной маркетинговой политики необходима более четкая сегментация и дифференциация групп потребителей с последующей их приоритизацией. Портрет типичного представителя приоритетной группы покупателей: мужчина в возрасте от 35 до 45 лет с доходом, имеющий в собственности (или арендующий) жилье, находящийся в браке и имеющей семью с детьми.

Основными маркетинговыми и PR-каналами, позволяющими довести информацию до потенциального потребителя, следующие:

- реклама в магазинах хозяйственных и строительных материалов;
- реклама и PR-материалы в тематических СМИ;
- теле- и радиореклама;
- информационные материалы, размещенные на тематических площад-ках в Интернет;
- наружная реклама.

Стоит отметить, что необходимо применение комплексного подхода, сочетающего в себе параллельное, но взаимосвязанное использование маркетинговых и PR-каналов и средств, так как маркетинговые решения позволяют получить результаты в краткосрочной и среднесрочной перспективе, а PR — в долгосрочной, обеспечивая тем самым повышение лояльности к бренду и стабильное развитие предприятия.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ СТАЖЕРОВ

Техническое задание

Внешнее устройство технического изделия одновременно выполняет две задачи: функциональную и эстетическую.

Внешний вид используемых в настоящий момент корпусов фильтров для УФ-очистки воды выполняет своё функциональное предназначение, но слабо подчеркивает высокотехнологичность, качество и эффективность предлагаемого продукта.

Разработайте дизайн комплекта из трех фильтров, включающего в себя фильтр УФ-очистки воды, подчеркивающий потребительские свойства изделия.

Задание по маркетингу и рекламе

Разработайте маркетинговую и рекламную кампании для продвижения изделия на рынок (план мероприятий по продвижению продукта, презентация, медиамикс, медиаматериалы, иная креативная продукция).

Оптиковолоконные Системы

ЗАО «ОПТИКОВОЛОКОННЫЕ СИСТЕМЫ»

ПРЕДСТАВЛЯЕТ КЕЙС:

ВОЛОКОННЫЕ СВЕТОВОДЫ

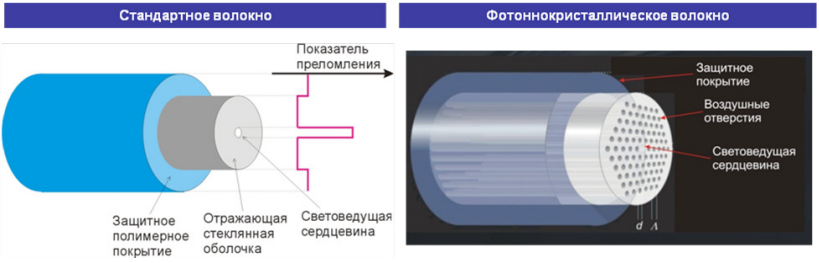
ГРАДНАНО

Корпорация Нанотехнологий Наноградa

О ПРОЕКТЕ

В настоящее время оптическое волокно в России серийно не производится. Имеются отдельные предприятия, изготавливающие специальные типы волокон для узкого круга приборов и приспособлений (гироскопия, автопромышленность). Почти 100% рынка занято странами-производителями членами — организации НАТО, что ставит Россию и её партнёров в уязвимое положение.

Проект дает возможность серийно изготавливать практически все известные типы волокон по спецификациям G.651, G652, G.655 и G.657, а также наноструктурированные оптические волокна на основе фотонных кристаллов. Уникальность проекта достигается за счёт применения нанотехнологий, обеспечивающих высокие тактико-технологические характеристики при минимальных технологических затратах.



Стандартное и фотонно-кристаллическое волокно

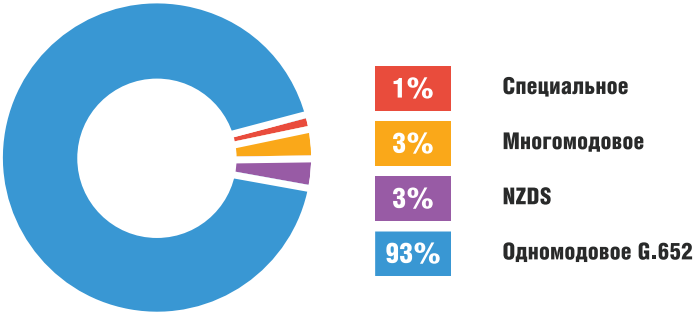
Организация серийного производства оптических волокон позволит не только обеспечить пятнадцать российских заводов по производству оптических кабелей отечественным сырьём, но и организовать экспорт волокна в страны СНГ и дальнего зарубежья.

Оптоволокно — это стеклянная или пластиковая нить, используемая для переноса света внутри себя посредством полного внутреннего отражения. Оптоволокна используются в оптоволоконной связи, которая позволяет передавать цифровую информацию на большие расстояния и с более высокой скоростью передачи данных, чем в электронных средствах связи. В ряде случаев они также используются при создании датчиков.

Волокно изготавливается из кварца, основу которого составляет двуокись кремния, стекла или прозрачных полимеров (пластмасс), для получения особых требуемых свойств продукта может легироваться селеном, германием, эрбием, фтором и др.

Классификации	Одномодовое волокно		
	Обычное	Одномодовое волокно со смещённой ненулевой дисперсией	Одномодовое волокно с пониженной чувствительностью к изгибам
По охвату сети	Магистральные, городские, локальные	Магистральные, городские, локальные	Локальные, абонентские
По типу сети связи	Международная, междугородная, городская, сельская, локальная абонентская	Международная, междугородная, городская, сельская, локальная абонентская	Локальная и абонентская
Основное предназначение	Для передачи информации на длинные и короткие расстояния	Для передачи информации на длинные и короткие расстояния	Для передачи информации на короткие расстояния
Достоинства	Высокая линейность. Более низкий коэффициент затухания	Малый наклон кривой дисперсии, большая эффективная площадью поля моды	Пониженная чувствительность к изгибам
Недостатки	Рассчитан на передачу 1 длины волны	Хрупкость при небрежном монтаже	Высокая стоимость производства (в частности по 657В) и монтаже

Классификации	Многомодовое волокно	Смешанное волокно
		Оптоволокно на основе фотонных кристаллов
По охвату сети	Локальные	Пока не используется, но возможна для любых сетей
По типу сети связи	Локальная	Пока не используется, но возможна для любых сетей
Основное предназначение	Для передачи информации на короткие расстояния. Длина линий обычно не превышает 500 метров	Для обработки «белого света» и создания суперконтинуума
Достоинства	Возможность передавать одновременно сигналы различных длин волн	Работа на любых заданных длинах волн. Моделирование уникальных характеритстик волокна: нелинейности, дисперсионных свойств. Повышенная радиационная стойкость
Недостатки	Высокий коэффициент затухания, помехи	Высокая стоимость производства Воспроизводимость качества, сложность соединений



Мировой рынок оптического волокна по типам

В России предпринималось множество попыток открытия производства оптоволокна, однако массового производства организовано до настоящего момента не было. Есть малое количество оборудования, на котором производят заготовки методом MCVD и делают их перетяжку в специальные волокна в небольших количествах. Оборудование морально устаревшее (1980-е годы), связных оптических волокон и волокон для оборонной промышленности, соответствующих стандарту G652, G655, на нем получить невозможно.

Концентрация потребителей основных видов оптического волокна

Особым продуктом среди смешанного типа волокон является волокно на основе фотонных кристаллов. Волокна с фотонно-кристаллической оболочкой — новый тип оптических волноводов, уникальные свойства которого представляют особенный интерес в контексте возможности решения проблем современной оптики, лазерной физики, фотоники и телекоммуникаций.

Рынок фотонно-кристаллического волокна на данный момент находится в стадии быстрого роста, даже несмотря на то, что все возможные сферы его применения до конца не изучены, а само волокно с точки зрения жизненного цикла товара пока находится на стадии внедрения. До настоящего времени основное своё применение нашёл в научно-исследовательских разработках и производстве устройств для многих экспериментальных и мелкосерийных партий приборов.

Потребителями фотонно-кристаллического волокна являются производители волоконных лазеров, фильтров, сенсоров и интерферометров.

Проект даст возможность серийно изготавливать типы волокон по специализациям G.651, G652, G.655 и G.657, а также нано-структурированные оптические волокна на основе фотонных кристаллов:

- многомодовое оптическое волокно (G.651) — предназначено для передачи информации во внутриобъектовых системах связи, а также в системах «последняя миля», «волокно в дом» и пр. К 2015 году российский рынок многомодового волокна оценивается в 170 тыс. км. Продукция, производимая в рамках проекта, к 2015 году займет порядка 30% российского рынка;
- одномодовое волокно (G.652) — является самым распространенным типом оптического волокна, используется телекоммуникационными компаниями для передачи данных на большие и средние расстояния. К 2015 году российский рынок одномодового волокна оценивается в 8 400 тыс. км. Продукция, производимая в рамках проекта, займет порядка 25% российского рынка;
- одномодовое волокно со смещённой ненулевой дисперсией (G.655) — данное оптическое волокно было разработано для поддержки систем с большими пролётами, использующими передачу с плотным спектральным уплотнением. К 2015 году российский рынок одномодового волокна со смещённой ненулевой дисперсией оценивается в 315 тыс. км. Продукция, производимая в рамках проекта, займет порядка 50% российского рынка;
- оптическое волокно, с пониженной чувствительностью к изгибу (G.657), производимое по собственной технологии — данное волокно

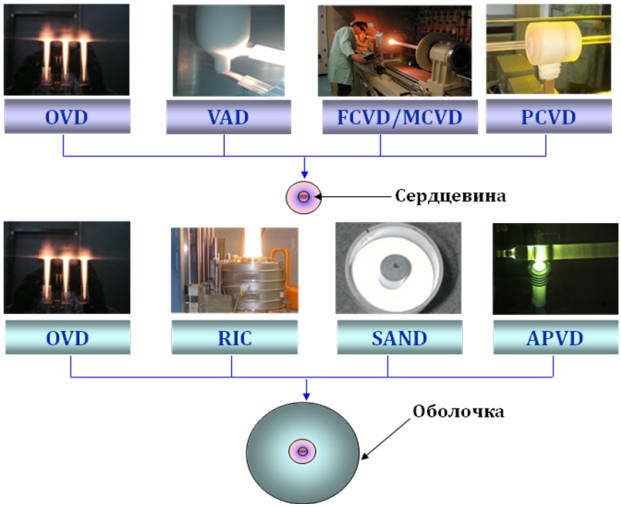
характеризуется низкими потерями сигнала при изгибах радиуса до 7,5 мм. На волокно будет наноситься углеродное нанопокрытие по собственной технологии. К 2015 году российский рынок волокна с пониженной чувствительностью к изгибам оценивается в 950 тыс. км. Продукция, производимая в рамках проекта, займет порядка 30% российского рынка;

- микро- и наноструктурированное волокно на основе фотонных кристаллов — данный вид оптического волокна ещё находится в разработке в различных исследовательских центрах. Условно можно поделить разрабатываемые структуры на волокна со стеклянной сердцевиной и волокна с воздушной сердцевиной. К 2015 году мировой рынок микро- и наноструктурированного волокна на основе фотонных кристаллов должен составить $ 1 млрд. Продукция, производимая в рамках проекта, займет порядка 4% мирового рынка.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ОПТИЧЕСКОГО ВОЛОКНА

Технология производства оптического волокна состоит из трех этапов:

1. Производство сердечника и части оболочки, необходимой для обеспечения оптических свойств изготавливаемого волокна (так называемая заготовка сердечника).
2. Наращивание оболочки на заготовку сердечника.
3. Вытяжка из заготовки с наложенной оболочкой оптического волокна.



В результате анализа перечисленных технологий по производству сердцевины и оболочки оптического волокна в качестве основного метода для производства сердцевины одномодового волокна был выбран метод VAD, для производства сердцевины других типов волокна — FCVD.

Для производства оболочки был выбран метод SAND.

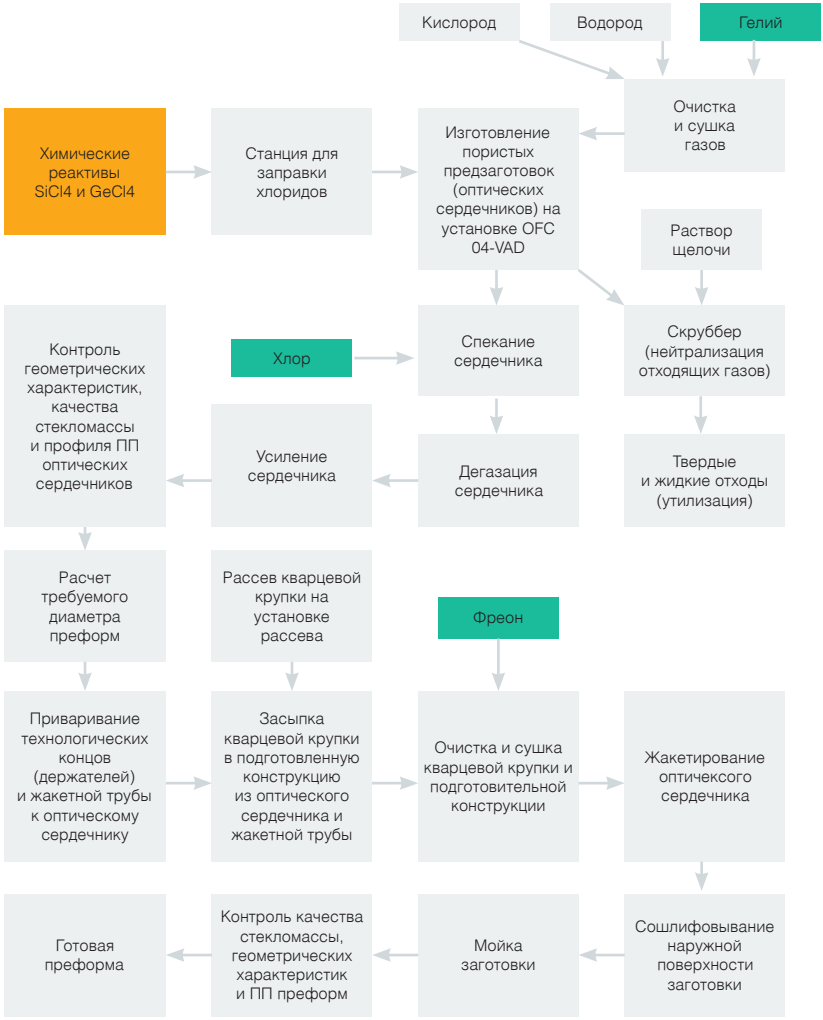


Схема получения заготовок методом VAD

Схема получения оптического волокна

ОПИСАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА

Для обеспечения жизнедеятельности производства предприятие будет иметь современную инженерную инфраструктуру, включающую электрические сети с питанием от трансформаторной подстанции, систему хозяйственного водоснабжения, систему канализационных стоков, соединенных с городскими сетями.

Система горячего водоснабжения и отопления будет запитана от собственной миникотельной станции.

Для обеспечения требуемых климатических условий будет создана система кондиционирования воздуха, обеспечивающая подачу воздуха

необходимой температуры, влажности и чистоты в производственные помещения. Система будет включать в себя калориферы, пароподогреватели, холодильные машины, вентиляторные установки и фильтры.

Для приема и хранения газообразных продуктов, необходимых для ведения технологических процессов (кислорода, аргона, азота, гелия), на предприятии будет создано внешнее газовое хозяйство, состоящее из специальных емкостей и газификаторов. Подача газов в точки их применения будет осуществляться по системе трубопроводов, снабженных автоматическими переключателями, фильтрами и газоочистителями. Аналогичным образом будут подаваться и газообразные химические реагенты (тетрахлориды кремния и германия, оксихлорид фосфора, фреон и хлор). Горелочные кислород и водород, необходимые для проведения работ по сварке кварцевых труб, будут вырабатываться на собственной кислородно-водородной станции.

Для охлаждения электрических печей, являющихся составными частями оборудования (систем FCVD, башен вытяжки и т.д.) будет создано производство и система оборотного водоснабжения деионизованной водой.

Улавливание, нейтрализация и утилизация вредных химических веществ, образующихся в процессе производства оптического волокна, будет осуществляться на специальном участке утилизации, оснащенном нейтрализаторами и скрубберами.

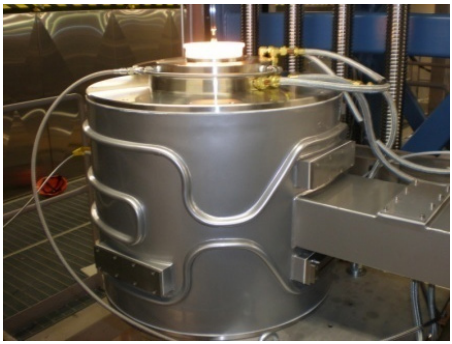
В целях обеспечения производственной взрывобезопасностью и во избежание утечек водорода и хлора все помещения, в которые эти газы могут попасть будут оборудованы системами, контролирующими их концентрацию в воздухе.

ПРОИЗВОДСТВО СЕРДЦЕВИНЫ

Производство сердцевины для волокна типа G.652 преимущественно будет осуществляться способом VAD.

Исходным сырьем для ее производства служат тетрахлориды кремния и германия, которые при сгорании переходят в оксиды и непрерывно осаждаются на торцевой поверхности специальной затравки в установке осаждения OFC 04.

В процессе данной операции получаются пористые цилиндрические заготовки, которые необходимо перевести в стеклообразное состояние. Это осуществляется на установках остекловывания OFC 08 при высоких температурах в среде хлора для удаления образующихся на предыдущей операции гидроксильных групп.



Остеклованная заготовка содержит большое количество растворенных газов (преимущественно гелия), которое необходимо удалить. Это производится на установке дегазации OFC 09 при повышенной температуре.

Освобожденная от газов заготовка после этого помещается в установку удлинения заготовок OFC17, где ей под воздействием температуры придают окончательные форму и размеры сердечника.

Сердцевину для волокон типа G. 657, G. 655, G. 651 и частично G. 652 предполагается производить способом FCVD. Последовательность операций для всех типов волокон одинаковая, отличаются только режимы и количество подаваемых реагентов.

Основополагающим элементом этого способа является опорная кварцевая труба. Так как от качества трубы зависят оптические характеристики получаемых световодов, все поступающие трубы (100%) проходят входной контроль, где с высокой точностью определяются геометрические размеры труб.

С целью рационального использования дорогостоящих опорных кварцевых труб перед их установкой в станки OFC 12 для осаждения реагентов к ним

привариваются технологические концы из кварцевых труб пониженного качества. Подготовленные таким образом заготовки помещаются в специальные установки мойки кварцевых труб, где производится их обработка сначала раствором плавиковой кислоты, а затем промывка дионизованной водой.

Промытая и высушенная труба устанавливается приваренными технологическими концами в зажимные патроны установки OFC 12 линии по производству заготовок методом FCVD.

На установке OFC 12 производится осаждение слоев химических реагентов на внутренней поверхности опорной кварцевой трубы, их остеклование и схлопывание заготовки в стержень. Образующиеся легколетучие химические вещества и пылеобразные продукты выводятся из зоны производства заготовок по специальным трубопроводам и направляются на участок утилизации.

Независимо от способа производства (VAD или FCVD) у всех полученных сердечников контролируется качество стекломассы, геометрические размеры и профиль показателя преломления, определяются размеры преформ.

НАРАЩИВАНИЕ ЗАГОТОВОК (ЖАКЕТИРОВАНИЕ) СПОСОБОМ SAND

Все сердечники, полученные и способом VAD, и способом FCVD жакетируются методом SAND. Данный метод является интеллектуальной собственностью компании «NEXTROM OY» («SILITEC FIBERS»). Процесс SAND состоит из следующих операций:

- мойка жакетных труб;
- соединение жакетных труб с сердечником;
- подготовка кварцевой крупки;
- засыпка кварцевой крупки в конструкцию жакетная труба-сердечник;
- химическая очистка крупки;

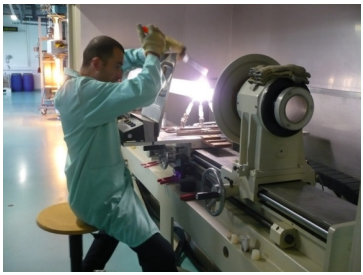
- плавление кварцевой крупки в установке;
- механическая шлифовка наружной поверхности преформы.

Мойка жакетных труб осуществляется на тех же установках, что и мойка опорных труб.

Соединение жакетных труб с сердечником производится на горизонтальных станках для обработки стеклоизделий.

Операции засыпка кварцевой крупки, ее химическая очистка и плавление кварцевой крупки осуществляется на специальной двухсторонней башне NEXTROM для процесса SAND.

Шлифовка наружной поверхности заготовок производится алмазным инструментом на круглошлифовальных станках.

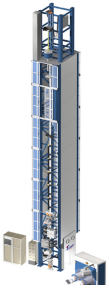


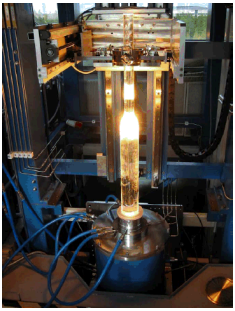
ВЫТЯЖКА ОПТИЧЕСКОГО ВОЛОКНА

Вытяжка всех перечисленных выше видов оптических волокон будет осуществляться на двухсторонних (имеющих две одинаковые линии вытяжки) башнях вытяжки оптического волокна OFC 20.

Принцип вытяжки волокна заключается в том, что подготовленная ранее преформа специальным способом устанавливается в электрическую печь, расположенную в верхней части башни, и после разогрева ее до размягчения стекломассы вытягивается с помощью тянульного

устройства методом подобия в тонкое волокно. В процессе движения волокна от верхней точки до приемного устройства в зависимости от типа вырабатываемого волокна последнее может или дополнительно охлаждаться, или нагреваться. В процессе движения на поверхность волокна могут наноситься различные покрытия в том числе и углеродные наноструктуры.

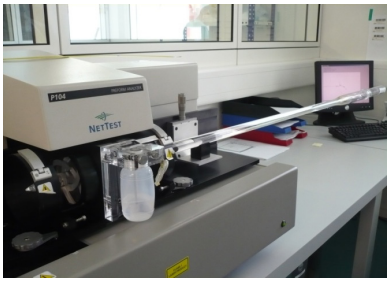




Вытягиваемое волокно наматывается вытяжным устройством на барабаны, вмещающие 25-350 км оптического волокна. Потребитель оптического волокна обычно получает его на катушках емкостью 25-50 км, для чего волокно с приемных барабанов перематывается на товарные катушки на установках OFC 35. Одновременно с перемоткой на установках OFC 35 проводится тестирование волокна на отсутствие микротрещин (пруфтест). Это достигается путем временного (в течение 1 сек) приложения к волокну дополнительного растягивающего усилия (4 — 10 Н в зависимости от требований к оптическому волокну).

ТЕСТИРОВАНИЕ ОПТИЧЕСКОГО ВОЛОКНА

Перед отправкой потребителю оптическое волокно должно быть проверено на соответствие его требованиям заказчика и стандартов. У готового волокна проверяются геометрические параметры (диаметр полимерного покрытия, диаметр волокна и сердцевины, эллиптичность и неконцентричность); профиль показателя преломления, диаметр модового поля волокна; спектральное затухание, длины волны отсечки, числовая апертура и модовая полоса пропускания многомодовых волокон, дифференциальная модовая задержка; хроматическая дисперсия, поляризационная модовая дисперсия (ПМД). Для проведения тестов оптического волокна, а также преформ перед вытяжкой в производстве необходимо использовать семь различных моделей приборной продукции в количестве четырнадцати штук.



ПРОИЗВОДСТВО ФОТОННО-КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ОПТИЧЕСКОГО ВОЛОКНА

Сердцевина фотонно-кристаллического волокна — пассивная. Материал — чистое кварцевое стекло. Предполагается изготавливать ее путем схлопывания опорной кварцевой трубы Suprasil F-300 (Heraeus) на FCVD станке. Полученный таким образом стержень кварцевого стекла перетягивается на укороченной башне вытяжки волокна прутки диаметром 1 мм, которые используются при сборке заготовки (обычно один пруток длиной 50 см на заготовку).

Оболочка изготавливается (собирается вокруг центрального стержня) из капилляров из чистого кварцевого стекла. Капилляры получаются перетяжкой кварцевых труб Suprasil F-300 (Heraeus) на укороченной башне на диаметр 1 мм. Из них собирается отражающая оболочка заготовки — от 30 до 90 капилляров длиной 50 см на заготовку. Скорость вытяжки капилляров и прутков 1-3 м/мин.

Полученная сборная конструкция вставляется в кварцевую трубу Suprasil F-300 (Heraeus). Затем она пропускается через печь вытяжной башни с одновременной перетяжкой на диаметр 5-10 мм. Если нужно, такая материнская заготовка дополнительно жакетируется, т. е. на нее нахлопывается внешняя труба. Это также делается на укороченной башне путем пропускания через печь со скоростью 10-20 мм/мин.

Из финальной заготовки вытягивается волокно (диаметром 100-150 мкм) со скоростью 30-60 м/мин. Покрытие — стандартное акрилатное. Из одной финальной заготовки вытягивается 1-5 км волокна

ЗАДАНИЯ ДЛЯ СТАЖЕРОВ

Технические задания

1. Как известно, скорость света в различных средах неодинакова, наибольшая скорость света в вакууме, затем в воздухе и только потом в особо чистом кварцевом стекле. Оптическое волокно представляет собой кварцевую нить. Предложите собственную конструкцию оптического волокна, которая смогла бы увеличить расстояние передачи сигнала в оптическом волокне без усиления сигнала.
2. В производстве оптического волокна в настоящее время существует серьезная проблема — это снижение себестоимости производства волокна. Предложите свои варианты снижения издержек производства оптического волокна на основе технических решений.
3. Кварцевое стекло имеет свободные радикалы и поэтому оно подвержено такому явлению как заполнение этих пустот водородом, что ухудшает основной показатель волокна коэффициент затухания. Предложите, способ защиты оптического волокна от проникновения молекул водорода.

Маркетинговое задание

Предложите решения, которые смогут помочь выйти на рынок, на котором в качестве заказчика выступают операторы связи или IT-специалисты военно-промышленного комплекса.

PLASTIC LOGIC

TEN
Troitsk Engineering Network

ЗАО «ПЛАСТИК ЛОДЖИК»

«ТЕН ЭЛЕКТРОНИКС»

ПРЕДСТАВЛЯЮТ КЕЙС:

ГИБКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

ГРАДНАНО

Корпорация Нанотехнологий Наноградa

О КОМПАНИИ

Компания «Пластик Лоджик» производит ультратонкие, ультралегкие и высококачественные пластиковые монохромные дисплеи различных размеров. Эти пластиковые дисплеи имеют существенные преимущества по сравнению с обычными экранами, будучи чрезвычайно гибкими и ударопрочными, со сроком эксплуатации не менее пяти лет, и выдерживающими более десяти миллионов обновлений изображения.

Производимые электронные компоненты поставляются производителям конечных телекоммуникационных устройств. Этот компонент может использоваться в электронных ридерах, смартфонах и планшетах, цифровых информационных вывесках, электронных этикетках и смарт-картах.

Компания «ТЕН Электроникс» — дизайн-центр современной индустриальной и потребительской гибкой электроники, является стратегическим партнером ЗАО «Пластик Лоджик» в разработке и продвижении на рынок продуктов на основе гибких дисплеев. Ключевые направления деятельности:

- инжиниринг решений с использованием гибких дисплеев «Пластик Лоджик»;
- ускорение разработок конечных продуктов/заказчиков до этапа внедрения;
- адаптация технологической периферии для компонентов «Пластик Лоджик» для использования на новых нишах (outdoor, индустриальные применения и пр.).

КЛЮЧЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГИБКИХ ДИСПЛЕЕВ

Технология отображения информации — «электронная бумага». Управляющая визуальной частью дисплея транзисторная матрица (ключевое отличие данных дисплеев от традиционных) выполнена из органических высокомолекулярных соединений (пластика). Это выгодно отличает данные экраны от общераспространенных, изготовленных на кремниевой основе и стекле: массогабаритные характеристики — дисплей размером 217,6 x 163,2 мм весит всего 40 г и имеет толщину менее 1 мм. Сопоставимые по размерам традиционные защищенные дисплеи весят 600-800 г и значительно толще. Также данные экраны обладают высокой «живучестью»:

- выполненные из полимерных материалов, они обладают значительно большей, чем традиционные дисплеи, ударостойкостью — в базовой комплектации выдерживают ударное ускорение 15g;

- продолжают функционировать после их пробития пулей или осколком снаряда. Изображение сохраняется и может меняться на всей площади экрана, кроме, области поражения, размер которой зависит от калибра пули или размеров осколка;
- сохраняют изображение при аварийном отключении электропитания, а также при понижении температуры до — 60°С.

Гибкие дисплеи отличаются сверхнизким энергопотреблением — энергия требуется только для обновления изображения (для отображения информации энергия не требуется). При изменении информации на экране один раз в 10 секунд дисплей с диагональю 27,5 см потребляет в 70 раз меньше энергии, чем аналогичный по размеру экран на основе жидкокристаллической структуры.

Радиус гибкости дисплеев — 20 мм, это позволяет размещать экраны на вогнутых и выпуклых поверхностях, за счет чего можно значительно увеличить рабочий объем и обитаемость военной и специальной техники.

Дисплеи «Пластик Лоджик» работают в отраженном свете:

- не дают бликов и идеальны для чтения при ярком свете;
- угол обзора при уверенном считывании информации — более 175°.

ГИБКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Гибкая электроника охватывает целый спектр печатных технологий от чернильной печати до Roll-to-Roll процесса производства. Она объединяет в себе технологии по производству гибких дисплеев, сенсоров, органических светодиодов на гибкой основе, солнечных батарей и т.п. Использование данных технологий позволяет создавать принципиально новые типы устройств, благодаря новым форм-факторам.

Согласно прогнозу ряда аналитических компаний, в ближайшие 20 лет рынок гибкой печатной электроники превысит $ 300 млрд. Данная технология дает целый ряд преимуществ по сравнению с традиционной электроникой. Среди них — низкая цена при массовом производстве, ударостойкость и гибкость, лучшая производительность, экологичность и др. Технология найдет применение на традиционных рынках, где произойдет частичная замена кремния (например, в таких продуктах, как дисплеи и солнечные батареи), а также даст импульс для создания новых рынков (к примеру, одноразовая электроника для упаковки продуктов питания, сенсоры большого формата и т.п.).

На сегодняшний день большинство компонентов на базе гибкой электроники находятся на стадии лабораторных образцов и прототтотипов (то есть пока отсутствуют в промышленном производстве). Однако

есть и компоненты, выпускаемые серийно. Среди них — гибкие электрофоретические дисплеи (технология «электронной бумаги») «Пластик Лоджик», гибкие аккумуляторы, солнечные батареи и др. Подробный список см. в приложении №1.

ЭЛЕКТРОННЫЙ БЕЙДЖ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ГИБКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

В настоящее время компания «ТЕН Электроникс» разработала прототип электронного бейджа (версия 1.0) для идентификации и контроля доступа участников конференций на базе гибкого электрофоретического дисплея компании «Пластик Лоджик».

Электронный бейдж совмещает в себе функции RFID-идентификации и носимого устройства с полезной информацией для участника (программа мероприятий, карта залов, каталог участников выставки). Кроме этого, через технологию NFC бейдж способен обеспечивать обмен информацией со смартфоном, что существенно расширяет диапазон возможного использования (приложение №2).

Базовые функции устройства предполагают запись информации об участнике в ходе его регистрации на мероприятии при удостоверении его личности. После этого участник сможет изучать всю необходимую информацию непосредственно на своем устройстве, а организаторы будут иметь возможность избирательно контролировать доступ в разные зоны, а также в режиме реального времени наблюдать динамику перемещений участников. По окончании мероприятия участник должен будет сдать устройство.

Коммерческую модель эксплуатации партии устройств предлагается построить по схеме аренды: организаторы мероприятия арендуют необходимое количество самих устройств, элементы инфраструктуры для записи информации, мониторинга перемещений, все необходимое ПО, а также специалистов для настройки и обслуживания всех систем на период проведения мероприятия. Такая схема обеспечит низкий уровень расходов на изготовление бейджей для организаторов (сопоставимый с расходами на классические бумажно-пластиковые идентификаторы участников).

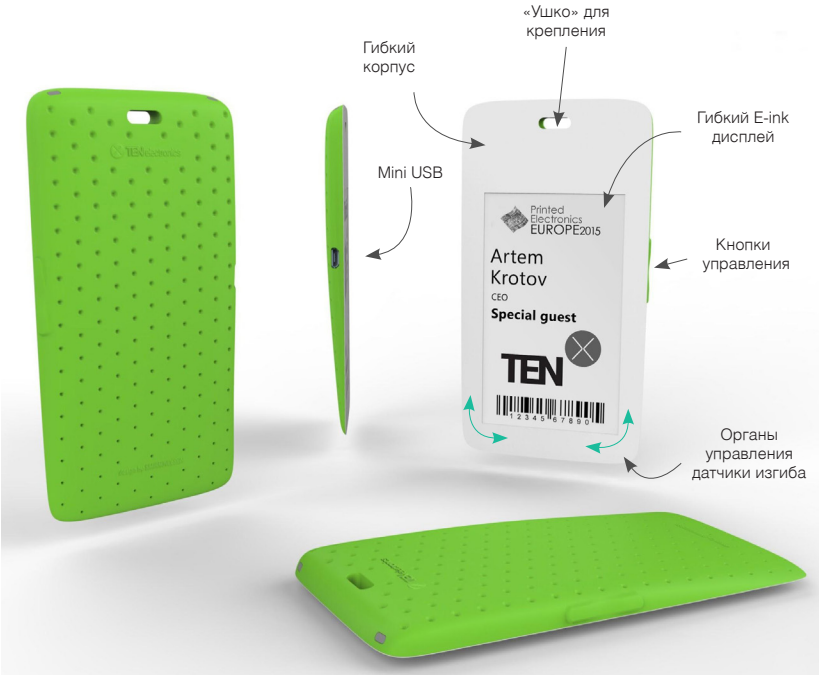
ПРИЛОЖЕНИЕ №1

Устройство может включать в себя дополнительные компоненты:

- любой набор известных проводных или беспроводных интерфейсов или протоколов связи (при этом важно не забывать об энергоэффективности применения того или иного решения, необходимой частоте обмена информацией и т.п.);
- любые необходимые способы управления и человеческого интерфейса в гибком исполнении (touch-сенсоры, кнопки и т. д.);
- гибкий аккумулятор или солнечную батарею;
- гибкий корпус;
- гибкие платы с управляющей электроникой;
- любые необходимые дополнения;

ПРИЛОЖЕНИЕ №2

Интерактивный выставочный бейдж



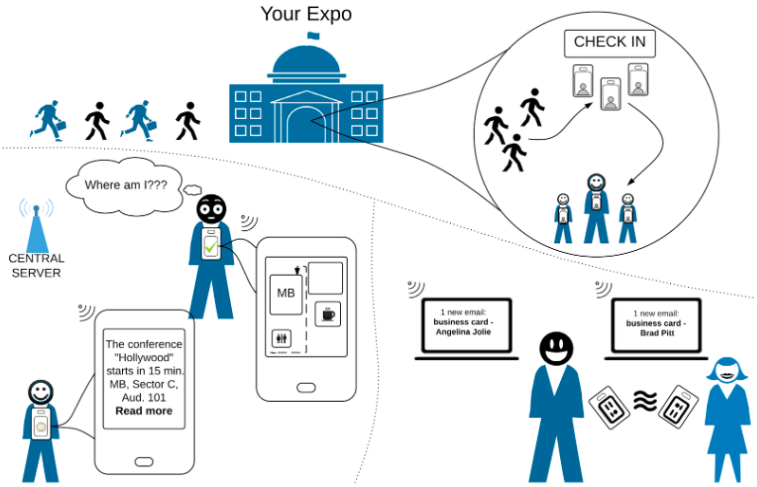
Характеристики устройства:

- Flexible E-ink дисплей
- Гнущийся корпус
- RFID модуль
- Wi-fi модуль
- G-датчик
- Управление с помощью датчиков изгиба
- Время автономной работы в течение недели
- Возможность адаптации для разных целей
- Брендирование
- Легкая интеграция в современную инфраструктуру
- Интуитивное управление
- Простой и понятный интерфейс
- Стойкость к физическим воздействиям

Бейдж выдается при входе всем участникам мероприятия. В режиме StandBy на дисплее выводится стандартная для бейджа информация: Ф. И. О., компания, логотип, фотография.

При активации устройства бейдж превращается в интерактивное устройство:

- участник может заранее через сайт составить расписание мероприятий, которые он хочет посетить, установить напоминания;
- участник может просматривать список докладчиков мероприятия, расписание, план помещений и прочию релевантную информацию;
- участник получает напоминания, сообщения и приглашения от организаторов мероприятия, с возможностью обратной связи;
- участник может обмениваться электронными визитными карточками за счет беспроводной технологии RFID;
- неограниченные возможности по кастомизации и интеграции устройства под широчайший диапазон задач.



ПРИЛОЖЕНИЕ №3

PLASTIC LOGIC

Монохромный дисплей диагональю 4,0" (10,1 см) с интегрированным контроллером Epson S1D13541

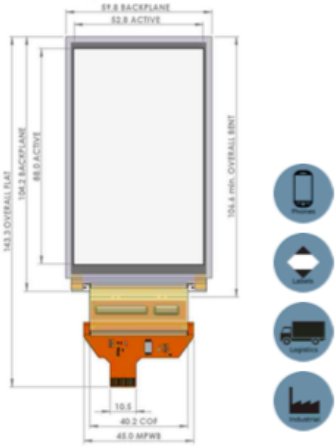
Гибкий электрофоретический дисплей на основе активной органической транзистороной матрицы с интегрированным контроллером Epson S1D13541, поддерживающим разрешение 400x240 точек. Может использоваться в носимых устройствах, ярлыках и т.д.

Основные технические характеристики

Размер активной области	88.0x52.8 мм / 400x240 точек
Разрешение	115 точек на дюйм
Радиус изгиба (искл. место установки ИС)	50 мм
Количество отображаемых оттенков серого	16
Скорость обновления (при н.у., 16 оттенков серого)	< 900 мс
Антибликовое покрытие с защитой от УФ-излучения	
Твердость "по карандашу" (ГОСТ Р 54586-2011)	2H
Вес	4,1 г
Толщина	0,65 мм
Контроллер	Epson S1D13541
Комплект разработчика	PLDEK_T430-HBZ6 / PLDEK_BN-R2-HBZ6
Рабочая температура	от 0°до 50°C при отн. влажн. 85%
Условия хранения	от -25°C до 50°C при отн. влажн. 15-85%

Особенности

- Передовая технология органической активной матрицы объединенная с «электронными чернилами»
- Сверхнизкое энергопотребление – энергия расходуется только на обновление изображения
- Впечатляющие массогабаритные характеристики: тонкий, легкий, гибкий, прочный
- Широкий угол обзора: почти 180 град.
- Контроллер и драйверы расположены на гибкой полиимидной плате
- SPI-интерфейс
- Требуется внешний регулятор напряжения



ЗАДАНИЕ ДЛЯ СТАЖЕРОВ

Задача 1

Проектирование усовершенствованной версии (версия 2.0) электронного бейджа на основе версии 1.0 и разработка маретинговой стратегии.

В рамках данной задачи необходимо:

1. Проектирование электронной схемы бейджа версии 2.0. В качестве стартового материала участникам предоставляется описание принципиальной схемы бейджа версии 1.0. Участники могут использовать для проектирования информацию о любых электронных компонентах, доступную в сети Интернет, а также рекомендованные дополнительные компоненты (см. приложение №1). Участникам будет предоставлен комплект разработчика (evaluation kit) и образец гибкого электрофоретического дисплея с диагональю 4 дюйма (см. в приложение №3).
2. Разработка стратегии продвижения продукта. Версия 2.0 может быть как продолжением логики бейджа 1.0, так и содержать принципиально новые направления развития и продвижения данного решения (например, использование в качестве бейджа для сотрудников офисов). Ключевые вопросы, которые необходимо осветить:
   - описание проблемы, которую мы решаем с помощью бейджа 2.0.
   - описание рынка — как конференций (необходимо найти информацию как по России, так и по миру), так и новых направлений развития, предложенных участниками группы. Необходимо выйти на потенциальный объем рынка нашего решения (Target Addressable Market).
   - предварительный расчет финансовой модели при условии, что разработка и продвижение данного продукта выносится в отдельный бизнес (представьте себе, что это — Ваш старт-ап, старт-ап участников группы). Необходимо смоделировать себестоимость при разных тиражах. Например, три, пять и десять тысяч в качестве трех разных сценариев. Оценить стоимость инфраструктуры, операционные расходы на несколько человек. Информация по расходной части будет предоставлена участникам перед началом летней школы. В себестоимость надо заложить процент на брак и потерю. Далее необходимо оценить доходную часть — реальную стоимость сдачи в аренду (за сколько люди будут готовы это покупать). Как ориентир можно взять 500 руб. за один день одного бейджа с учетом стоимости инфраструктуры.

Задача 2

Проектирование нового энергоэффективного устройства или форм-фактора с гибким дисплеем на основе имеющихся компонентов.

В рамках данной задачи необходимо проработать вопросы п.1 и п.2 из Задачи 1.

При разработке устройства (вопрос 1) необходимо учитывать следующие факторы:

- размер образца дисплея 88 x 52,8мм, разрешение 400 x 240, шестнадцать градаций серого, частота обновления экрана до двенадцати кадров в секунду. При проектировании устройства вы можете планировать использование дисплеев любых нужных размеров. Ключевая закономерность — чем меньше обновляется информация на дисплее, тем меньше он потребляет энергии;
- главные потребительские преимущества дисплея:
  - » он может потреблять очень мало энергии или не потреблять совсем, при этом всегда отображать информацию;
  - » его нельзя разбить;
  - » он тонкий и может повторять любую криволинейную поверхность;
  - » его замечательно видно даже на самом ярком солнце;
- стоимость дисплея является сравнимой со стоимостью любых других дисплеев, необходимо учитывать баланс себестоимости проектируемого устройства и той пользы (добавленной стоимости), которую он будет приносить.

При разработке устройства, а также при работе над стратегией продвижения (вопрос 2) необходимо учитывать следующие критерии по отбору решения:

- оригинальность идеи, внешний вид, форм-фактор и конфигурация;
- проработка подхода к энергоэффективности
- широта применения.

По результатам необходимо подготовить программу маркетинговой кампании для изделия (презентация, видеоматериалы, иная креативная продукция).

РОСАТОМ НО РАО

ГК «РОСАТОМ»

НО РАО

ПРЕДСТАВЛЯЮТ КЕЙС:

БАРЬЕРЫ ДЛЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

ГРАДНАНО

Корпорация Нанотехнологий Наноградa

О КОМПАНИИ

Федеральное государственное унитарное предприятие «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами» было создано решением Правительства Российской Федерации в 2011 году. ФГУП «НО РАО» — единственная организация, уполномоченная вести деятельность по окончательной изоляции радиоактивных отходов (РАО).

С развитием атомных технологий и методик переработки, объемы производства радиоактивных отходов (РАО) существенно снижаются, но не исчезают, равно как и отходы в любой другой сфере жизнедеятельности людей.

В силу технологических и экономических причин до недавнего времени была принята практика долговременного хранения отходов и отложенного решения вопросов их окончательной изоляции. Именно поэтому решаемая сегодня «НО РАО» проблема обеспечения ядерной и радиационной безопасности населения и окружающей среды на века — серьезная техническая, экономическая, а главное, социальная задача.

Большой объем накопленных РАО образовался в результате реализации ядерных оружейных программ нашей страны. Кроме того, серьезной задачей становится необходимость окончательной изоляции РАО, образующихся в результате производственной деятельности предприятий и вывода из эксплуатации объектов использования атомной энергии.

Обеспечивая решение проблем накопленных и вновь образующихся РАО, «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами» является, по сути, государственным производственно-экологическим предприятием, ключевая цель которого — окончательная изоляция РАО с учетом любых потенциальных экологических рисков.

Миссией предприятия является обеспечение экологической безопасности Российской Федерации в области окончательной изоляции радиоактивных отходов.

ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

Радиоактивные отходы делятся на шесть классов:

Первый класс: высокоактивные РАО (твердые РАО, остающиеся, например, после переработки ОЯТ), тип финальной изоляции — глубокие геологические формации.

Второй класс: среднеактивные долгоживущие РАО (твердые РАО, образующиеся в результате деятельности атомной энергетики, медицины и т.д.), тип финальной изоляции — глубокие геологические формации.

Долгоживущие РАО — РАО с периодом полураспада более тридцати лет.

Третий класс: среднеактивные короткоживущие РАО (твердые РАО, образующиеся в результате деятельности атомной энергетики, медицины и т.д.), тип финальной изоляции — приповерхностные хранилища.

Короткоживущие РАО — РАО с периодом полураспада менее 30 лет.

Четвертый класс: низкоактивные РАО (твердые РАО, образующиеся в результате деятельности атомной энергетики, медицины и т.д.), тип финальной изоляции — приповерхностные хранилища.

Пятый класс: жидкие РАО, тип финальной изоляции — закачка в глубокие геологические пласты.

Шестой класс: особо низкоактивные РАО (РАО, образующиеся в результате добычи и переработки урановых руд, минерального и органического сырья с повышенным содержанием радионуклидов), тип финальной изоляции — глубокие геологические формации.

При создании пунктов финальной изоляции радиоактивных отходов (ПЗРО), перед проектировщиками стоит задача обеспечить надежность изоляции РАО, и не допустить воздействия радиации на персонал ПЗРО, население, а также не допустить выхода радиации во внешнюю среду.

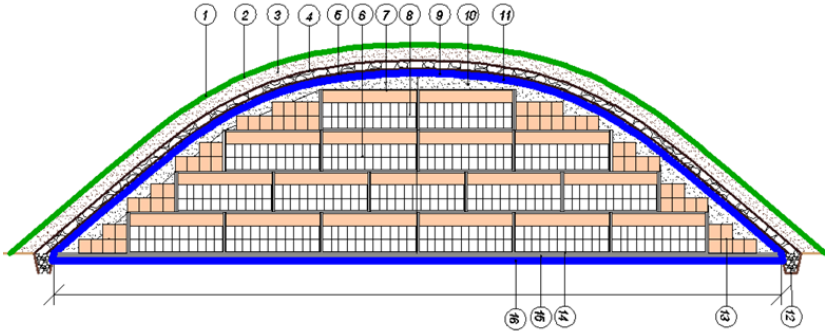
Решение этой задачи при создании приповерхностного пункта финальной изоляции радиоактивных отходов (ППЗРО) обеспечивается следующим образом:

1. Перед закладкой в ПЗРО радиоактивные отходы должны быть помещены в специальные контейнеры, обеспечивающие радиационную защиту на протяжении длительного периода времени — от трехсот лет и более в зависимости от класса радиоактивности отходов. Критерии для подбора материалов: высокая устойчивость к коррозийным процессам , длительное сохранение полезных свойств, механическая и радиационная защита. Возможно использование нескольких материалов при изготовлении контейнеров (в том числе допустима их многослойность, например, для решения одновременно двух задач: механической устойчивости и неподверженности коррозии).

2. В процессе установки контейнеров в ПЗРО осуществляется засыпка, также препятствующая распространению радиации и придающая дополнительную долговременную устойчивость конструкции ПЗРО. Критерии для подбора материалов: неподверженность эрозии, длительное сохранение полезных свойств, механическая и радиационная защита, стабилизирующие свойства, пластичность, возможность организации процесса засыпки этих материалов в ПЗРО.

3. После окончания закладки всех контейнеров над ПЗРО возводится многослойный покрывающий экран, препятствующий выходу радиации на поверхность, а также обеспечивающий механическую защиту. Критерии для подбора материалов: неподверженность эрозии, длительное сохранение полезных свойств, механическая и радиационная защита, стойкость к воздействию климатических факторов и воздействию живых организмов (не подходит животным в качестве корма).

Контейнеры для РАО 3 и 4 классов



1 – укрепление посевом трав; 2 – природный слой 0,1 м; 3 – местный грунт 0,9 м; 4 – защитный слой из бутового камня 0,5 м; 5 – щебень 0,3 м; 6 – 20-футовые контейнеры с отходами 4 класса (ОНРАО); 7 – загрязненный грунт; 8 – отходы 4 класса (ОНРАО) в 200 л стальных бочках; 9 – бентонитовый мат 2 слоя; 10 – выравнивающий слой песка 0,7 м; 11 – георешетка; 12 – дренажная канава; 13 – Биг Бэги с загрязненным грунтом; 14 – железобетонное основание; 15 – щебень 0,3 м; 16 – бентонитовый мат 2 слоя

2

Пример схемы размещения контейнеров с РАО в ППЗРО

Рассмотрим подробнее характеристики материалов, которые используются для решения этих трех задач:

Контейнеры	Засыпка	Покрывающий экран
Металл	Природные материалы (песок, глина и т.п.)	Природные материалы
Пластик	Технологические материалы	Пленки однослойные
Бетон	—	Пленки многослойные
Нанонапыление	—	Пленки многослойные, составные (например, пластик с глиной)

ЗАДАНИЯ ДЛЯ СТАЖЕРОВ

Технологическое задание

Подбор современных технологичных материалов для каждого из трех описанных выше барьеров, создаваемых при финальной изоляции РАО (3-4 классы).

При подборе материалов необходимо учитывать ряд обязательных требований:

- материалы должны соответствовать указанным выше критериям для каждого из барьеров;
- они не должны быть дорогими в производстве и использовании.

Критериями отбора решения являются:

- технические характеристики материалов;
- долговечность;
- экологическая безопасность;
- стоимость материалов.

Маркетинговое задание

Разработать программу коммуникационной кампании, направленной на обеспечение общественной приемлемости при размещении пункта финальной изоляции РАО.

Критерии отбора решения:

- программа должна содержать основные информационные сообщения;
- программа должна отражать основные каналы коммуникации и коммуникационные инструменты и демонстрировать работу с экспертным сообществом.

ООО ЦНН РМ

ООО «ТК «СТРОЙ-ИННОВАЦИИ»

ПРЕДСТАВЛЯЮТ КЕЙС:

ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВИП В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

ГРАДНАНО

Корпорация Нанотехнологий Наноградa

О КОМПАНИИ

ООО «ТК «Строй-инновации» — это компания, аккумулирующая инновационные научно-технические разработки по направлению «Нанотехнологии в строительстве» и интегрирующая их в производство строительных материалов.

«ТК «Строй-инновации» — проектная компания ООО «Центр нанотехнологий и наноматериалов Республики Мордовия».

Направления деятельности

1. Изоляционные и защитные материалы.
2. Вяжущие вещества и композиции.

Основные виды деятельности компании

1. Привлечение к сотрудничеству разработчиков инновационных проектов по направлению «Нанотехнологии в строительстве».
2. Выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР).
3. Внедрение нанотехнологий в производство строительных материалов.
4. Финансовое и экономическое моделирование проектов.

Сайт: www.cnnrm.ru

ЧТО ТАКОЕ ВИП?

Вакуумированная изоляционная панель (ВИП) — это защитный материал, выполненный в форме прямоугольного параллелепипеда и состоящий из сердечника на основе диатомита и термоусадочной пленки, предназначенный для сокращения теплопотерь через ограждающие конструкции.

Из чего состоит ВИП?

1. Основа-сердечник — диатомит.
2. Герметизирующая оболочка — термоусадочная пленка.

Зачем нужен ВИП?

1. Теплоизоляция ограждающих конструкций => сокращение теплопотерь => экономия теплоэнергии и обеспечение постоянной температуры внутри помещения.
2. Пароизоляция стен => отсутствие условий образования конденсата => отсутствие в помещении сырости и условий развития вредоносных биологических организмов.

Какими уникальными свойствами обладает ВИП?

1. Абсолютная гидрофобность <= водопоглощение материала = 0 % масс.

Благодаря герметичности за счет использования термоусадочной пленки ВИП не поглощает воду.

2. Предельно низкая теплопроводность <= коэффициент теплопроводности = 0,005 Вт/(м·К)

Низкая теплопроводность обеспечивается за счет наличия множества наноразмерных пор в структуре диатомита и термоусадочной пленки, которая обеспечивает вакуум внутри изделия.

3. Абсолютная паронепроницаемость <= коэффициент паропроницаемости = 0 мг/(м·ч·Па)

Данное свойство обеспечивается за счет применения термоусадочной пленки.

ПРИМЕНЕНИЕ ВИП В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Современные тенденции повышения качества теплоизоляции предполагают использование вакуумированных веществ. Теплопроводность разных материалов может быть понижена за счет помещения их в вакуум. Часто используют пустотелые вакуумные изоляционные панели для обеспечения повышенного термического сопротивления в ограждающих конструкциях. В пустоте межстеночного пространства панели образуется высокий вакуум, который противодействует передаче тепла. Благодаря новым техническим решениям, появилась возможность толщину перегородок уменьшить до 0,2 мм. Но все же обеспечение высокой степени вакуума между стенками панели на срок всего использования не так уж и просто, тем более что при появлении даже маленького

давления может произойти ухудшение теплоизоляции. Вспомним, как тепло передается в твердых телах, например, при нагревании одного конца стального стержня тепло постепенно будет двигаться к другому. Подобный принцип теплопроводности наблюдается и с газообразными веществами. Чем выше температура, тем быстрее движутся молекулы газа, сталкиваясь с более медленными, и соответственно разгоняя их. Чем больше масса у молекул газа, тем он хуже проводит тепло. Также при повышении температуры, плотность газообразного вещества уменьшается. Процесс переноса тепла электромагнитными волнами называет излучением. Таким образом, Солнце нагревает поверхность Земли. Тело может излучать и поглощать электромагнитные волны благодаря своей атомной структуре. В вакуумной теплоизоляционной панели наполнитель, пористый материал, помещается в герметичную оболочку, из которой выкачивается воздух. Доступно множество различных пленок формирования оболочек. Наполнитель же используется для поддержки стенок панели, сокращения движения молекул газа и устранения радиационной теплопередачи через себя. Для большей продолжительности жизни панелей производители применяют поглотители газа и влаги. Тип поглотителя обязательно должен соответствовать типу оболочки и наполнителя. То же самое и с количеством. Мелкопористые наполнители, в основе которых содержится кремнезем, не требуют использования поглотителя, так как сами прекрасно выступают в этой роли. Даже если эксплуатационный период будет составлять пару десятилетия, материал такого рода отлично справится с этой задачей. При использовании технологи такой теплоизоляции нужно обязательно проверять герметичность вакуумных панелей. Лучше всего использовать трехслойные стеновые панели — тогда теплоизоляционная панель будет защищена бетоном с обеих сторон. Их также можно применять и между рядами кирпичной кладки. Такой тип утепления позволяет уменьшить толщину пласта утеплителя с 15 см до 2 см.

Где может использоваться ВИП?

1. Устройство вентилируемых фасадов.
2. Устройство межкомнатных и межквартирных перегородок.
3. Устройство внутренней облицовки стен.

Какие существуют проблемы применения ВИП в строительстве?

1. При утеплении фасадов зданий крепление изоляционного материала к ограждающей конструкции осуществляется с помощью тарельчатых дюбелей, что подразумевает сквозной прокол утеплителя. В случае использования ВИП прокол недопустим, так как теряется его

герметичность и пропадают уникальные изоляционные свойства. Таким образом, возникает проблема крепления ВИП к ограждающим конструкциям.

2. При утеплении ограждающей конструкции мы работаем с поверхностью, которая имеет фиксированную длину и ширину. Производство работ по утеплению стен, как правило, заканчивается тем, что остается площадь поверхности меньше, чем площадь одного изоляционного изделия. В этом случае лишняя часть утеплителя удаляется с помощью строительного ножа. В случае применения ВИП его деление невозможно, так как пропадает герметичность упаковки изделия.
3. Высоких значений пожарно-технических характеристик в помещениях достигают, как правило, за счет применения негорючего утеплителя. Как известно, термоусадочная пленка, которая применяется в ВИП, моментально плавится и сгорает при воздействии открытого пламени. Соответственно, от такого воздействия нарушается целостность ВИП и теряются его свойства.
4. При утеплении поверхности ограждающей конструкции стыковочные грани ВИП формируют швы, которые образуют теплопроводные и паропроницаемые включения.
5. При изоляции криволинейных ограждающих конструкций, как правило, применяются мягкие утеплители. Применение ВИП для утепления ограждающих конструкций с маленьким радиусом закругления является невозможным, так как сердечник ВИП имеет жесткие связи и не обладает эластичными свойствами.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ СТАЖЕРОВ

Техническое задание

Необходимо придумать ряд технических решений, позволяющих устранить указанные проблемы применения ВИП в строительстве.

Материалы необходимо представить в виде презентации, которая должна содержать описание проблем, предлагаемые технические решения, преимущества и недостатки предлагаемых решений.

Задание по маркетингу и рекламе

Проработать план продвижения нового теплоизоляционного продукта (ВИП) на конкурентный рынок. План и сроки реализации должны быть выполнены в представлении диаграммы Ганта.

ООО «ХЕВЕЛ»

ПРЕДСТАВЛЯЕТ КЕЙС:

ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ

ГРАДНАНО

Корпорация Нанотехнологий Наноградa

О КОМПАНИИ

История солнечной энергетики насчитывает без малого 130 лет: еще в 1887 году Генрих Герц открыл явление фотоэффекта, которое лежит в основе фотовольтаики, преобразования солнечного света в электрический ток.

Впрочем, до недавнего времени области применения фотоэлектрических модулей мало пересекались с повседневной жизнью большинства людей. В качестве примеров «гражданского» использования достижений солнечной энергетики можно вспомнить разве что часы или калькуляторы на солнечных батареях.

Началом бурного развития солнечной энергетики в массовом сегменте принято считать 2004 год, когда в Германии стартовала масштабная программа по размещению солнечных установок на крышах частных домохозяйств.

Всего за несколько лет солнечная энергетика преобразовалась в самостоятельную отрасль, став лидером по объемам ввода новой генерации среди всех видов традиционной и альтернативной энергетики.

Уже в 2012 году суммарная мощность работающих солнечных установок в мире достигла психологически важной отметки в 100 ГВт. А дальше развитие продолжалось в геометрической прогрессии.

В 2013 году по всему миру было введено 37 ГВт установленных мощностей солнечных электростанций, а суммарный объем инвестиций в солнечную энергетику за год превысил $114 млрд. В 2014 году было построено 41 ГВт солнечных электростанций. Суммарная установленная мощность солнечной генерации в мире уже сегодня превышает 180 ГВт. А к 2020 году, по оценкам компании McKinsey, установленная мощность фотоэлектрических систем (ФЭС) в мире превысит 400 ГВт.

Все больше стран, в основном из числа так называемых новых рынков, заявляют о своих планах строительства колоссальных объемов солнечной генерации в ближайшее время: Индия обещает ввести 4 ГВт солнечных электростанций к 2020 году, ЮАР намерена построить к 2030 году более 8 ГВт, власти Китая заявляют о вводе более 17 ГВт до конца 2015 года, даже богатая углеводородами Саудовская Аравия объявила о планах установить 41 ГВт солнечных электростанций к 2032 году.

Развитие отечественной фотовольтаики прошло несколько этапов. В советский период отрасль развивалась за счет сегмента космических программ. После окончания периода СССР часть профильных оборонных предприятий и ряд вновь созданных компаний занялись развитием сегмента наземной фотовольтаики. Период последнего десятилетия можно охарактеризовать развитием мелкосерийного производства и

практически полным отсутствием рынка внутри страны. Еще восемь лет назад экспортная составляющая превышала 90% от всего объема отечественного производства фотовольтаики. Европейский рынок того времени (2005–2008) развивался быстрыми темпами и поглощал практически все, что производилось российскими предприятиями. Внутренний рынок составлял всего примерно 1 МВт.

Компания «Хевел» была основана летом 2009 года с целью развития в России солнечной энергетики и последующего вывода российской высокотехнологичной продукции на зарубежные рынки. ООО «Хевел» — совместное предприятие Группы компаний «Ренова» и ОАО «РОСНАНО». Доля «Реновы» в уставном капитале ООО «Хевел» составляет 51%, РОСНАНО 49%. Предприятие мощностью 100 МВтпик (около 1 миллиона солнечных модулей в год) расположено в городе Новочебоксарске (Чувашия). Поставщиком технологической линии для производства является швейцарская компания Oerlikon Solar (входит в Oerlikon Corporation).

Компания «Хевел» уделяет особое внимание научно-исследовательской работе в целях повышения эффективности, снижения себестоимости и расширения сфер применения солнечных модулей. Для достижения поставленных целей компанией в Санкт-Петербурге совместно с ФТИ им. Иоффе создан Научно-технический центр, который в декабре 2010 года получил статус участника Инновационного центра «Сколково».

Также в структуру компании входит ООО «Авелар Солар Технолоджи», занимающееся строительством и продажей солнечных электростанций с использованием модулей, произведенных на заводе в Новочебоксарске).

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Компания «Хевел» использует передовую тонкопленочную технологию. Технология базируется на применении «тонких пленок» на основе кремния. Микроморфные фотоэлектрические модули являются следующим поколением технологии, уже зарекомендовавшей себя на рынке — фотоэлектрических модулей на основе аморфного кремния. Типичная конструкция гетероструктурного солнечного элемента на основе аморфного и микроморфного кремния отличается от технологии прошлого поколения (аморфного кремния) наличием наноструктурированного «микроморфного слоя», позволяющего преобразовывать более широкий спектр длин волн излучения, падающего на фотоэлектрический модуль, увеличивая тем самым КПД модуля.

Рынок тонкопленочных солнечных модулей всех типов (не только микроморфных) пока выглядит значительно скромнее по сравнению с традиционной технологией на поликристаллическом кремнии и составляет

примерно четверть от общего фотоэлектрического промышленного производства. Модули на поликристаллическом кремнии начали осваиваться значительно раньше, их средний КПД в 1,5-2 раза выше, чем у тонкопленочных: 15-19 % против примерно 10%.

Рис. 1 Структура солнечного элемента на основе микроморфного кремния

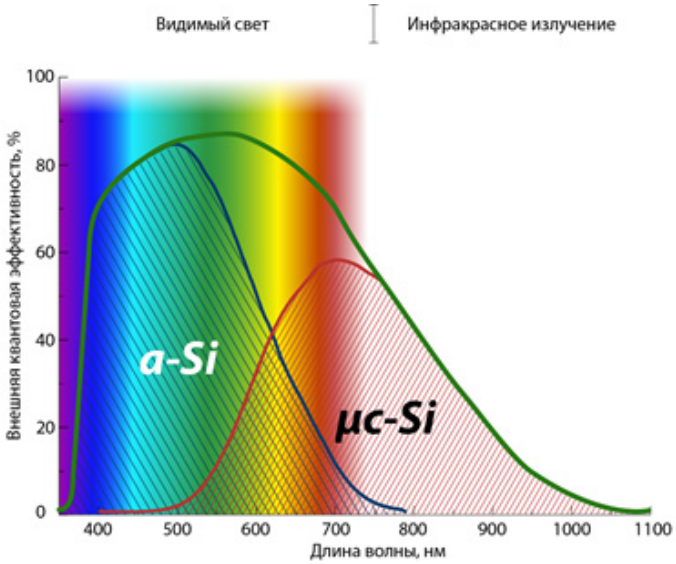
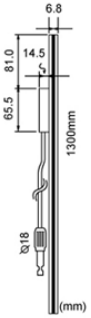


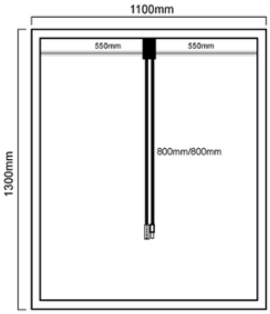
Рис. 2 Восприятие излучения различных длин волн слоями микроморфного фотоэлектрического модуля

Адаптация и совершенствование тонкопленочной технологии осуществляется совместными усилиями специалистов «Хевел», первого российского Научно-технического центра, специализирующегося в фотовольтаике и Института им. Иоффе. Благодаря тонкопленочной технологии для производства фотоэлектрических модулей используется в 200 раз меньше кремния, который занимает 40% в структуре стоимости поликристаллических модулей. Себестоимость производства таких пленок в пересчете на ватт получаемой электроэнергии в 3 раза меньше показателей для тех же поликристаллических модулей. Важно и то, что, несмотря на сравнительно низкий КПД, тонкопленочная технология обеспечивает сопоставимые объемы выработки электроэнергии. Происходит это потому, что поликристаллические фотоэлементы воспринимают только прямое падение солнечных лучей, для эффективной работы им необходимы еще и системы ориентации на Солнце, а тонкопленочные умеют улавливать и рассеянный свет. К тому же их КПД не так зависим от перепада температуры на поверхности, как у кремниевых модулей.

Пиковая мощность каждого модуля площадью 1,4 кв. м. составляет 125 Вт.



Вид сбоку



Вид сзади

Вид спереди

Электрические характеристики	
Макс. вых. мощность (Pmpp)*	125 Втпик
Напряжение при номинальной мощности [V]	100 В
Сила тока при номинальной мощности [A]	1,25 А

Механические характеристики	
Длина	1300мм
Ширина	1100мм
Толщина	6,8 ± 0,4 мм
Площадь	1,43 м2
Вес	26 кг.

ОТ ПРОИЗВОДСТВА СОЛНЕЧНЫХ МОДУЛЕЙ ДО СТРОИТЕЛЬСТВА СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ «ПОД КЛЮЧ»

ООО «Хевел» представляет полный комплекс услуг — от производства фотоэлектрических (солнечных) модулей до строительства «под ключ» солнечных электростанций, включая проектирование, комплектацию и поставку основного (фотоэлектрические модули) и вспомогательного оборудования, выполнение строительно-монтажных и пуско-наладочных работ.

Следуя тенденции мировой отрасли, продуктовая линейка компании «Хевел» представлена широким спектром продуктов и решений:

- промышленными установками;
- крупными и малыми крышными установками;
- полностью и частично автономными системами;
- фотоэлектрическими модулями оптовыми партиями.

В конце мая текущего года завод по производству солнечных модулей компании «Хевел» в соответствии с графиком вышел на проектную производственную мощность. Первые партии модулей уже отгружаются на строительную площадку в селе Бурибай (Республика Башкортостан), где ведется строительство первой очереди Бурибаевской солнечной электростанции мощностью 10 МВт.

Железнодорожный вокзал в Анапе

Гибридная дизель-солнечная электростанция в п.Яйлю (Алтай)

Солнечная электростанция мощностью 5 мегаватт в п. Кош — Агач (Республика Алтай)

РЫНОК СБЫТА

В 2009 году, когда ГК «Ренова» и ОАО «РОСНАНО» запускали проект по строительству завода тонкопленочных солнечных модулей, предполагалось экспортировать практически весь объем выпуска модулей. В настоящий момент в качестве приоритетных рынков сбыта компания рассматривает

российские регионы. В ближайшие компания «Хевел» планирует ввести в строй 254 МВт новой солнечной генерации в Республиках Алтай, Башкортостан и Бурятия, Саратовской и Оренбургской областях, Забайкальском крае.

В конце 2014 года специалисты Научно-технического центра тонкопленочных технологий в энергетике при ФТИ им. А.Ф. Иоффе (дочерняя структура компании «Хевел») получили первый промышленный образец фотоэлектрического преобразователя (ФЭП) по технологии HIT с КПД 20%.

Технология HIT-гетероперехода (Hetero-junction with Intrinsic Thin-layer) представляет собой гибрид кристаллической и тонкопленочной технологий производства солнечных модулей. В результате удается объединить основные преимущества кристаллических модулей (высокий КПД, отсутствие световой деградации) и тонкопленочных модулей (низкая себестоимость, высокая эффективность при повышенных температурах эксплуатации модулей, лучшее восприятие рассеянного света и в перспективе экономия кремния с переходом на более тонкие пластины).

В отличие от предыдущих лабораторных испытаний на образцах ФЭП небольшой площади в этот раз специалистам научно-технологического центра (НТЦ) на промышленном плазмохимическом реакторе и собственном технологическом оборудовании удалось выпустить партию ФЭП на пластинах монокристаллического кремния стандартного размера 156 х 156 мм, которые сегодня используются на предприятиях по производству солнечных модулей.

Практическая ценность результатов этой работы в том, что специалистам НТЦ удалось доказать возможность переноса перспективной технологии на уже действующее производство по выпуску тонкопленочных солнечных модулей.

Данное решение может быть использовано для модернизации технологической линии на заводе «Хевел» в Новочебоксарске, где налажено производство тонкопленочных солнечных модулей. В результате предприятие сможет выпускать наряду с модулями также ФЭПы по технологии HIT для других производителей солнечных модулей.

Данная технология производства ФЭП была запатентована компанией Sanyo в 1991году, но массовое производство началось лишь с 1997 года. К концу 2011 года патент Sanyo перестал защищать первооткрывателя, после чего компания Panasonic выкупила Sanyo Electric Co. Ltd с производственной мощностью 600 МВт/год, а в 2012 году запустила дополнительную производственную линию в Малайзии мощностью 300 МВт/год, с КПД солнечных модулей около 19%.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ СТАЖЕРОВ

Задача 1

Подобрать (усовершенствовать) материал подложки для фотоэлектрических преобразователей (ФЭП), соответствующий заданным требованиям.

Технология HIT-гетероперехода (Hetero-junction with Intrinsic Thin-layer) представляет собой гибрид кристаллической и тонкопленочной технологий производства солнечных модулей. По технологии производства пластины монокристаллического кремния размером 156 x 156 мм на алюминиевой подложке помещаются в плазмохимический реактор, где путем плазмохимического осаждения наносятся слои аморфного и микрокристаллического кремния.

Проблема: при нагревании в реакторе (t ~200°C) алюминиевая пластина деформируется, что может привести к поломке дорогостоящего оборудования. Поэтому необходимо найти замену алюминиевой подложки (или использование алюминиевой подложки при условии преодоления деформации), соответствующую следующим требованиям:

1. Толщина до 4 мм.
2. Устойчивость к высокой температуре (200°C).
3. Материал должен обеспечивать равномерный нагрев всех пластин.
4. Пластины не должны прилипать к подложке.
5. Экономичность.

Требование экономичности при выборе варианта является критически значимым.

Задача 2

Разработать дизайн размещения пластин монокристаллического кремния размером 156 x 156 мм на подложке размером 1100 x 1300 мм.

Главное требование — на подложке должно поместиться как можно большее количество пластин.

ТЕХНОПОЛИС ХИМГРАД

ТЕХНОПОЛИС «ХИМГРАД»

ПРЕДСТАВЛЯЕТ КЕЙС:

МОДУЛЬНЫЕ ЗДАНИЯ ИНДУСТРИАЛЬНОГО ПАРКА

ГРАДНАНО

Корпорация Нанотехнологий Наноградa

О КОМПАНИИ

В Казани, столице Татарстана, есть огромная территория, по площади сравнимая с небольшим городом, где множество разных компаний каждый день производят, изобретают, совершенствуют и продвигают продукцию химической отрасли. Здесь располагаются более 250 компаний, осуществляющих свою деятельность в области малотоннажной химии и переработки полимеров, энергосбережения, медицинских технологий и производства мединструментов.

Это и есть Технополис «Химград» — современный индустриальный комплекс, предназначенный для размещения на его территории малых и средних компаний химической отрасли. Здесь для них созданы наилучшие условия для развития: инженерные коммуникации, бесперебойные поставки необходимых ресурсов, близость к обслуживающим фирмам (банки, рекламные агентства, офисы).

ИСТОРИЯ

Технополис «Химград» был создан в 2006 году в соответствии с Постановлением Кабинета министров Республики Татарстан от 02.08.2006 г. № 389 на базе в свое время знаменитого завода «Тасма». Предприятие осуществляет производство магнитной фото- и кинопленки для всей страны. В 1964 году на космической станции СССР именно на казанскую фотопленку была сфотографирована обратная сторона Луны. Позже завод производил пленку для рентгеновских аппаратов и термочувствительные пленки для Военно-топографического управления. Но с развитием цифровых технологий бывшее передовое производство потеряло актуальность и закрылось.

Свободную территорию и здания было решено превратить в технополис — площадку для развития бизнеса в сфере химии и полимеров, где находились бы сразу и компании, и обслуживающие производства.

Официально проект приобрел федеральное значение после включения его в 2009 году в государственную программу «Создание в Российской Федерации технопарков в сфере высоких технологий».

ИДЕЯ ТЕХНОПОЛИСА

Технополис — это единая территория, на которой располагаются предприятия какой-либо отрасли, а также образовательные учреждения, производства материалов и сопутствующих товаров, организованы вспомогательные виды деятельности. Подобные территории нередко оказываются великолепным шансом для находящихся там компаний-резидентов. В обычных условиях компания требует очень многого:

ресурсы (воду, газ, свет и т.д.), особые материалы, финансы, персонал, но обеспечить все это для себя одной может далеко не каждая компания.

Технополис — это наиболее развитая ступень интеграции предприятий. Здесь присутствуют как компании отрасли и дополняющие производства (это модель бизнес-инкубатора), так и исследовательские и образовательные организации.

«ХИМГРАД» — СОВРЕМЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ПАРК

Технополис «Химград» — это современный индустриальный комплекс, расположенный в северо-западной части города Казани. Технополис имеет удобные подъездные пути, находится на въезде в Казань со стороны автомобильной трассы М-7 Москва — Уфа. В 500 метрах от границы Технополиса находится ж/д станция «Восстания» ГЖД. Удаленность от Москвы составляет 818 км.

Общая площадь Технополиса составляет 131 га, проектная площадь зданий и сооружений «Химграда» превышает 500 тыс. кв. метров.

Технополис «Химград» является первым сертифицированным индустриальным парком России, согласно сертификату НП «Ассоциация индустриальных парков Российской Федерации». В апреле 2011 года на ежегодном форуме «Индустриальные парки России» в Москве Технополису «Химград» был вручен сертификат индустриального парка № 001. Этот документ подтверждает соответствие Технополиса международным стандартам промышленных площадок.

Для отраслевых российских и зарубежных компаний в Технополисе «Химград» создана вся необходимая инфраструктура в шаговой доступности, которая в максимально короткие сроки и с наименьшими затратами позволяет запустить новое производство или уделить внимание развитию уже существующего производства.

ПРЕИМУЩЕСТВА РАЗМЕЩЕНИЯ В ТЕХНОПОЛИСЕ «ХИМГРАД»

- Нулевая стоимость технологического присоединения.
- Выгодные условия для быстрого старта промышленных производств, включая льготные арендные ставки.
- При реализации инвестиционных проектов резидентам могут быть предоставлены налоговые льготы: снижение налога на имущество до 0,1% и на прибыль до 15,5%, освобождение от транспортного налога и налога на землю.
- Организация участия резидентов в федеральных и республиканских программах поддержки субъектов малого и среднего бизнеса.
- Организация централизованных поставок полимерного сырья с ОАО «Нижнекамскнефтехим» и ОАО «Казаньоргсинтез».
- Маркетинговое сопровождение резидентов для расширения рынков сбыта производимой продукции, в том числе продвижение их услуг и товаров на выставках и профильных мероприятиях.

Технополис «Химград» оказывает резидентам более сорока видов услуг, включая услуги электро-, тепло-, водоснабжения и водоотведения, связи, маркетинговые услуги, услуги кадрового делопроизводства и юридического сопровождения, метрологические и логистические услуги и др. Все услуги оказываются Управляющей компанией «Идея Капитал» по принципу «одного окна».

На базе Технополиса «Химград» действует ряд объектов инновационной инфраструктуры:

- Центр кластерного развития Республики Татарстан в области переработки полимеров. Создан при поддержке Агентства инвестиционного развития Республики Татарстан и Казанского национального исследовательского технологического университета (КНИТУ (КХТИ);
- Центр нанотехнологий Республики Татарстан. Фармацевтический модуль Центра нанотехнологий Республики Татарстан создан на территории Технополиса «Химград» Технопарком «Идея» совместно с ОАО «Роснано». В лабораториях модуля будут создаваться наноразмерные системы доставки гормональных и противоопухолевых лекарственных средств;
- Инновационно-инженерный центр ОАО «Татнефтехиминвест-холдинг» — первый в Татарстане центр передовых технологий с постоянно действующей выставкой «Энергосберегающие технологии и материалы»;
- совместно с НП «Межрегиональное Агентство по Энергосбережению и Экологической Безопасности» был открыт Центр компетенции энергосбережения Республики Татарстан.

На территории Технополиса «Химград» ведется активная работа по привлечению новых инвестиционных проектов и созданию высокотехнологичных производств.

КОМПАНИИ-РЕЗИДЕНТЫ

В настоящее время на территории Технополиса располагаются свыше 250 предприятий-резидентов, из которых 46% осуществляют свою деятельность в инновационной сфере. Основными направлениями специализации компаний-резидентов Технополиса «Химград» являются химические и нефтехимические технологии, в частности, технологии переработки полимеров, разработка новых материалов (нанотехнологии), энергоэффективность, малотоннажная химия и пр., а также смежные отрасли.

Среди крупных резидентов Технополиса «Химград»:

- ООО «Фосфорос» (инжиниринг химических продуктов для различных отраслей промышленности — с/х, полимерная химия, нефтехимия);
- ОАО «Тасма» (производство и реализация светочувствительных пленочных материалов);

- ОАО «Карпол» (производство картонажно-полиграфической продукции, липких лент, многослойных материалов, ультрафильтрационных элементов);
- ОАО «Старт» (производство металлоклеящих пленок и жидких клеев для различных отраслей промышленности);
- ООО «СП «Геробпласт» (производство композиционного полиэтилена для кабельной и трубной промышленности и специального назначения);
- ГК «Данафлекс» (производство гибкой упаковки, барьерных пленок с использованием нанотехнологий);
- ЗАО «НИЦ «Инкомсистем» (автоматизация, системная интеграция, системы учета и аналитические системы объектов нефтегазовой, нефтехимической промышленности);
- ООО «ПластКомпозит Материалс» (разработка рецептур полимерных композиционных материалов на основе ПЭ, ПП, их смесей с наполнителями каучуками и термоэластопластами);
- ООО «Газпласт» (производство пластиковых труб для газопроводов, водопроводов, канализации);
- ООО «ТехноПромИнвент» (производство полимерного поливинилхлоридного профиля для алюминиевых профильных систем, уплотнителей из ТЭП);
- ЗАО «Казанская фармацевтическая фабрика» (производство лекарственных средств);
- ЗАО «Казанский завод полимеров» (производство полиэтиленовых гофрированных труб для электропроводов, водопроводов, канализации, рециклинг вторичных полимеров);
- ООО «Казанский завод современной упаковки» (производство полипропиленовых ламинированных клапанных мешков коробчатого типа по технологии AD*STAR);
- ООО «Казанский завод химических реагентов» (единственный в Республике Татарстан производитель коагулянта «Оксихлорида алюминия»);
- Фабрика красок «Lakko» (производство современных лакокрасочных материалов различного назначения);
- ООО «Производственно-техническое объединение «Медтехника» (разработка и производство медицинских изделий для хирургии на основе титановых сплавов и нержавеющей стали, производство шовного атравматического материала);

- ООО «НефтеХимСервис+» (разработка и производство химических, инженерных и технологических решений для добычи, подготовки и переработки углеводородного сырья);
- ООО «НИИ Нефтепромхим» (разработка и производство химических реагентов для нефтедобывающей промышленности);
- ЗАО «Тиоком-герметик» (производство герметика для стеклопакетов);
- ООО «ТЭПС» (производство смесевого полиолефинового термоэластопласта собственной разработки для производства полимерно-битумных и гидроизоляционных материалов);
- ООО «НПФ «Рекон» (разработка и производство высококачественных, экологически безопасных лакокрасочных и ремонтно-реставрационных материалов);
- ООО «Титан Серджикал» (производство титановых хирургических инструментов высокой точности для офтальмологической, сосудистой и микрососудистой хирургии);
- ООО «Полиол» (производство добавок для пенополиуретана и изделий из него; термопанелей с клинкерной плиткой).

Продукция и услуги резидентов Технополиса востребованы в крупнейших компаниях России и стран СНГ, таких как ОАО «НК «Роснефть», ОАО «Лукойл», ОАО «Газпром», ТНК-ВР, ОАО «Татнефть», ЗАО «Эссен Продакшн АГ», ОАО «Нестле Россия», ОАО «АККОНД», ОАО «Кировский шинный завод», и др. Кроме того, 10% производимой на площадке продукции экспортируется в страны СНГ.

Реализация проекта «Развитие Индустриального парка на территории Технополиса «Химград» вносит положительный вклад в достижение показателей по развитию частных промышленных парков.

В планах на 2015 год — дальнейшее расширение инфраструктуры и строительство новых модульных корпусов. Выход «Химграда» на проектную мощность ожидается в 2018 году. Так, общий объем выручки резидентов должен составить 30 млрд руб. в год, количество резидентов — 300, налоговые поступления — 5,1 млрд руб. в год. Объем инвестиций к тому же сроку ожидается 22,5 млрд руб., а общее количество рабочих мест, как в лучшие времена «Тасмы», — 10 000.

МОДУЛЬНЫЕ ЗДАНИЯ

В последние годы рынок индустриальной недвижимости России, и Татарстана в частности, претерпел достаточно серьезные

изменения. С одной стороны, в связи с развитием малого и среднего предпринимательства в производственных отраслях значительно возрос спрос как на качественные производственные площади для размещения на правах аренды, так и на земельные участки, обеспеченные необходимой производственной инфраструктурой и коммуникациями для строительства производственных объектов собственными силами. С другой стороны, в связи с развитием отрасли индустриальных парков предложение на этом рынке также растет.

Товар (услуга) и конкурентоспособность

В настоящее время рынок индустриально-складской недвижимости города Казани условно может быть представлен в нескольких сегментах:

Класс А. Расположение, отделка и оборудование таких объектов отвечают принципам современной складской логистики: близость основных транспортных потоков, возможность адаптации под любые виды товаров, высокая скорость грузооборота, гарантии сохранности, набор логистических услуг и т.д. Данные объекты развиваются крупными федеральными инвесторами. В числе этих объектов:

- Q-park Kazan (81 000 кв.м);
- «Логопарк Биек-Тау» (80 000 кв.м);
- «Логопарк Константиновский» (15 700 кв.м);
- «Ринго-терминал» (5 346 кв.м);
- «Прогресс» (5 500 кв.м).

Совокупный объем площадей этого сегмента составляет 230 тыс. кв. м.

Большинство из этих проектов расположены за чертой г. Казани, на объездной дороге федеральной трассы М7 и предназначены под логистические центры и складские площади. Крупные сделки на рынке земельных участков в этом сегменте пока редки, но рынок развивается, подстегиваемый неудовлетворенным спросом на производственно-складские помещения в черте города с доступной ценовой политикой.

Класс В. Объекты данного класса характеризуются умеренным качеством отделки, наличием современной инженерной инфраструктуры, доступными арендными ставками. К настоящему моменту уровень арендных ставок на объекты промышленной недвижимости составляет от 250 до 350 руб./кв. м. в месяц, включая НДС. В пределах города стоимость земельных участков достаточно дорога, чтобы строить там новые склады, но чем дальше от города находится «логистика», тем выше транспортные издержки компании на доставку товаров. Тем не менее на рынке города

Казань представлен ряд объектов индустриальной недвижимости, где под строительство новых объектов уже существуют территории с развитой транспортной и технологической инфраструктурой. Одним из таких является Индустриальный парк на территории Технополиса «Химград», где на сегодняшний день создана инженерная и логистическая инфраструктурная среда для строительства и предоставления в аренду площадей данного типа.

Классы C и D. Это помещения бывших советских цехов, ангаров, складов с демонтированным оборудованием, причем большинство из них нуждаются в значительных вложениях в капремонт и основательную реконструкцию. Кроме того, обычно они не соответствуют современным требованиям по нормам пожарной безопасности и возможностям грузооборота. Такие помещения характеризуются неудобным местоположением, отсутствием дополнительных услуг, требуют значительных строительных и технических изменений, и расположены на территории промышленных районов города Казани.

Потребность в индустриально-складской недвижимости стабильно растет. По оценке крупных девелоперов, потребность на земельные участки под коммерческую недвижимость сейчас составляет около 50% спроса на землю в целом и из них около 80% приходится на участки под промышленно-складские площади. Наибольший спрос в данном сегменте — помещения класса B. Индустриальный парк на территории Технополиса «Химград» является лидером по предоставлению данных площадей. Одно из преимуществ для потребителей площадей данного класса, географическое расположение Индустриальный парк на территории Технополиса «Химград», находится в зоне развитой сети автомобильных и железных дорог, водных и воздушных путей сообщения.

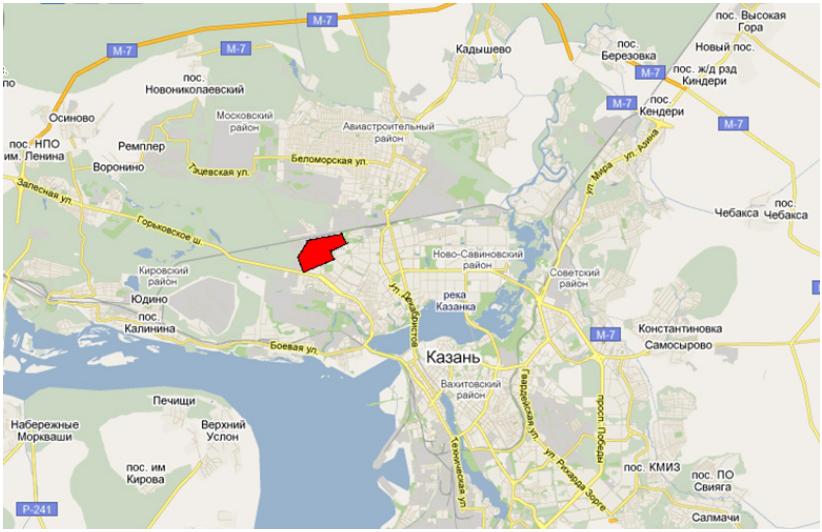
Объект расположен на одной из главных городских магистралей — улице Восстания, вблизи удобной транспортной развязки — Горьковское кольцо. Улица Восстания обеспечивает выезд из города на трассу республиканского значения — Горьковское шоссе, и далее на трассу федерально значения М7 и трассу к городу Зеленодольск.

Федеральная трасса М7 «Москва — Нижний Новгород — Казань — Уфа» находится на расстоянии 8 км от границ индустриального парка.

Индустриальный парк на территории Технополиса «Химград» имеет разветвленную дорожную сеть, обеспечивающую проезд, в том числе и длинномерных транспортных средств. На территории комплекса имеется централизованная парковка.

На расстоянии 0,5 км от границ Индустриального парка расположена железнодорожная станция «Восстания». Территория площадки имеет собственную разветвленную железнодорожную сеть.

Международный аэропорт «Казань» находится на расстоянии 40 км от территории Индустриального парка. Средняя длительность перелета «Москва — Казань» составляет 1 час 40 минут.



Расположение объекта на карте города Казани

Комплекс имеет пешеходный доступ со стороны ул. Восстания (въезды «Центральный», «Южный»), со стороны ул. Горьковское шоссе (въезд «Западный»), со стороны ул. «Васильченко» (въезд «Северный»), что обеспечивает возможность беспрепятственного доступа клиентов к компаниям-резидентам комплекса.

На расстоянии 0,2 км от въезда «Центральный» расположена остановка общественного транспорта «Технополис «Химград». На расстоянии 0,4 км от въезда «Западный» расположена остановка общественного транспорта «Горьковское шоссе».

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Проект «Модульные здания индустриального парка» предусматривает строительство и последующую сдачу в аренду новых современных модульных зданий для производств резидентов.

Реализация проекта: строительство двух модульных зданий условного класса В и условного класса С, который предполагает:

- одно-, двухэтажное складское / производственное здание, предпочтительно прямоугольной формы, вновь построенное или реконструированное;
- в случае двухэтажного строения — наличие достаточное количества грузовых лифтов/подъемников, грузоподъемностью не менее 3 тонн (не менее 1 на 2000 кв.м.);
- высоту потолков от 6 метров;
- пол — ровный асфальт или бетон без покрытия и углублений;
- систему отопления;
- пожарную сигнализацию и систему пожаротушения;
- пандус для разгрузки автотранспорта;
- наличие площадок для отстоя и маневрирования большегрузных автомобилей;
- охрану по периметру территории;
- доступ к сети Интернет и телефонию;
- систему охранной сигнализации и систему видеонаблюдения;
- наличие вспомогательных помещений;
- наличие системы вентиляции;
- автономную электроподстанцию и тепловой узел;
- неаварийное состояние конструкций и отделки;
- парковку для сотрудников;
- удобные подъездные пути.

ЦЕЛЕВЫЕ АРЕНДАТОРЫ

К целевым арендаторам Индустриального парка относятся производственные и торговые компании — как вновь создаваемые, так и существующие, занимающие площади класса А (изыскивающие возможность снижения арендной ставки) либо С (испытывающие необходимость улучшения условий размещения).

Это могут быть местные малые и средние компании, в том числе существующие клиенты индустриального парка на территории Технополиса «Химград», а также крупные компании федерального и международного масштаба, принявшие решение об освоении регионального рынка и готовые открыть свои представительства в Республике Татарстан.

АРЕНДНАЯ ПОЛИТИКА

Позиционирование объекта в классе В предполагает установление арендных ставок, средних между ставками в объектах класса А и класса С.

	Класс А	Класс В	Класс С
Ставка, руб. в мес.	350-380	300-350	280-300

Арендная ставка включает в себя постоянную и переменную части. Постоянная часть включает арендную ставку и компенсацию затрат на инженерную эксплуатацию. Постоянная часть арендной ставки за производственные площади составит от 340 — 380 руб. / кв. м / мес. включая НДС.

Переменная часть взимается дополнительно и включает в себя компенсацию фактически потребленных коммунальных ресурсов.

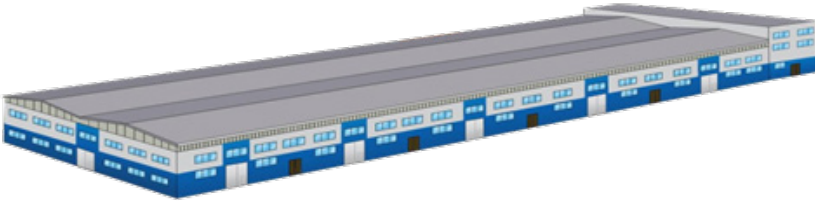
Техническая эксплуатация будет осуществляться с привлечением сторонних компаний.

ПРОЕКТ. ИНЖЕНЕРНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

Проект предусматривает строительство двух модульных зданий общей площадью 16000 кв. м.

Строительство модульных зданий

Преимуществом зданий является гибкость планировки: помещения во вновь возводимых и реконструируемых зданиях — свободной планировки, с возможностью нарезки блоков от 200 кв. м.



Типовой проект модульного здания

Наличие подведенных инженерных коммуникаций позволяет приступить к возведению зданий без необходимости осуществлять дополнительные согласования и инвестиции в технологическую инфраструктуру.

Модуль имеет два основных объема — две производственные части размером 24 х 168 м разделенные сборно-разборными перегородками из панелей стеновых типа сэндвич толщиной 50 мм по металлическому каркасу.

- Высота до низа фермы: 8,4 м.
- Уровень ответственности здания — II.
- Степень огнестойкости здания в производственной части — IV.
- Класс конструктивной пожарной опасности производственной части — С0.
- Производственные участки (помещения) имеют категорию помещения — В, согласно НПБ 105-2003, класс по ПУЭ П-I I.
- Фундаменты: монолитные столбчатые из бетона класса В15 (марки М200).

Производственная часть:

- металлические колонны, изготовленные из балки двутавровой 40Ш1, высотой сечения 400 мм;
- несущая конструкция кровли металлические фермы пролетом 24 м и балки пролетом 6 м, на них опираются прогоны покрытия из швеллера. По прогонам покрытия уложены профилированные листы;
- для крепления наружных ограждающих конструкций к колоннам каркаса крепятся стеновые ригели.

Конструкция кровли:

- однослойная кровля из полимерной мембраны, далее плиты полистирольные экструдированные, далее стеклохолст, далее материал рулонный кровельный на основе мягкого ПВХ — полимерная мембрана.

Стены:

- цоколь выполнен из кирпича, с утеплением снаружи минераловатными плитами и облицовкой металлосайдингом;
- наружные стены выполнены из стеновых панелей толщиной 120 мм. В наружных стенах смонтированы оконные блоки из ПВХ профиля;
- внутренняя стена до отм. + 4.800 выполнена из кирпича, выше отм. 4.800 из гипсокартонных листов по металлическому каркасу.

Полы:

- бетонные с упрочненным верхним слоем (нижний слой бетон класса В15 (марки М200) толщиной 150 мм с двойным армированием

в верхней и нижней зонах арматурной сеткой с шагом 200х200 мм и диаметром арматуры 12 мм, верхний слой из бетона класса В22,5 (марки М300), армированный фиброй целлюлозной и пропитанный упрочняющей смесью), что обеспечивает установку производственного оборудования и станков без дополнительных работ по устройству фундаментов.

Грузоподъемное оборудование:

- в каждом из пролетов располагаются по одному грузоподъемному крану грузоподъемностью 3,2 т.

У каждого резидента имеются секционные подъемные грузовые ворота выходящие на фасад для заезда с улицы. Все ворота имеют калитки для прохода людей. Помимо ворот предусмотрены 8 стальных дверей, выходящих наружу.

Все производственные и вспомогательные помещения имеют освещение, отопление, систему приточно-вытяжной вентиляции, систему пожарной сигнализации. На каждом производственном участке имеются не менее четырех пожарных шкафов, укомплектованных пожарным рукавом и двумя огнетушителями.

Помещения будут сдаваться в следующей типовой отделке:

- полы технических и вспомогательных помещений покрыты износоустойчивым покрытием и выполнены в соответствии с действующими СНиПами и стандартами. Эвакуационные лестницы отделываются керамогранитом или другими материалами в соответствии с проектом и применимыми нормами. Стены технических и вспомогательных помещений оштукатуриваются и окрашиваются водоэмульсионной краской;
- электрические коммуникации предоставляются арендаторам в следующем виде: устанавливается единый раздаточный щит, автоматы сети устанавливаются с инженерными нормами, чтобы арендаторы подключали свои щиты, устанавливаемые внутри блока арендатора, либо арендатор устанавливает свой счетчик внутри общего раздаточного щита на этаже по разрешению арендодателя.

Сравнительная простота конструкции и целевое назначение зданий обеспечивают высокий показатель общей сдаваемой площади (GLA) каждого здания, который составит около 7980 кв.м. (около 98% общей площади).

ЗАДАНИЯ ДЛЯ СТАЖЕРОВ

Техническое задание

Предложить инновационную идею модульного здания для его использования в образовательных и популяризационных целях Индустриального парка.

Важно, чтобы идея также приносила выгоду Технополису и компаниям-резидентам.

Маркетинговое и рекламное задание

Продумать стратегию привлечения внимания предпринимателей России к площадкам Технополиса «Химград». Подготовить материалы, раскрывающие идею Технополиса, его особенности, возможности для резидентов и выгоды для региона. Разработанные материалы должны быть созданы для использования как самой компанией при взаимодействии с резидентами и обществом, так и образовательными учреждениями в рамках проведения различных мероприятий — таких, как «Неделя карьеры», «День НАНО», сбор волонтерских групп.

ИННОВАЦИОННЫЙ ТЕХНОПАРК ИДЕЯ

ЭЙДОС
интеллектуальные разработки

ИННОВАЦИОННЫЙ ТЕХНОПАРК «ИДЕЯ»

ГРУППА КОМПАНИЙ «ЭЙДОС»

ПРЕДСТАВЛЯЮТ КЕЙС:

«РОБОТ-ПАЦИЕНТ»

ГРАДНАНО

Корпорация Нанотехнологий Наноградa

О КОМПАНИИ

Группа компаний «Эйдос» была основана в 2010 году и в настоящее время осуществляет разработку робототехнического оборудования и производство тренажеров-симуляторов.

«Эйдос-Медицина» — российский стартап, единственный в стране производитель виртуальных медицинских симуляторов. Компания является резидентом биомедицинского кластера Фонда «Сколково».

В 2013 году «Эйдос-Медицина» начала сотрудничать с американской компанией Covidien, крупным производителем медицинского оборудования. В рамках партнерства велись разработки совместной гибридной симуляционной операционной.

В 2014 году «Эйдос-Медицина» поставила Covidien робота-пациента для совместной гибридной симуляционной операционной. Сама операционная открылась в Центре по подготовке хирургов и других специалистов-медиков в Стамбуле, Турция.

На данный момент Компанией разработан целый ряд отечественных инновационных медицинских тренажерных комплексов, по своим характеристикам не уступающих зарубежным аналогам. В их число входят симуляторы в области лапароскопии, эндоваскулярных вмешательств, гинекологии и акушерства, экстренной медицины, эндоурологии и гибкой эндоскопии.

ООО «Эйдос-Медицина» является инициатором проекта Регионального инжинирингового центра медицинских симуляторов «Центр медицинской науки» в городе Казани, утвержденного председателем наблюдательного совета Агентства стратегических инициатив Российской Федерации В.В. Путиным. Осуществлены поставки в Турцию, Японию, Белоруссию и Казахстан.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Ключевой элемент тренажера — магнитный порт с функцией обратной связи, применяемый для имитации сопротивления живых тканей тела. Когда с манекеном производят врачебные манипуляции (например, вводят инструмент или прикасаются к внутренним виртуальным тканям), магнитное поле меняется соответствующим образом. Однако человек ощущает это только как естественное сопротивление плоти. Если же использовать механическую тактильную обратную связь, человек ощущает искусственность среды, на которой проводит тренировочные действия.

Порт — это высокотехнологичный электромагнит, на сердечник которого вручную накладывается медная проволока. На создание одной заготовки уходит около трех часов. На готовую катушку устанавливается плата управления, которая и отвечает за обратную связь хирургического инструмента.

Со стороны программного обеспечения для каждой патологии программисты создают отдельный сценарий.

РЫНОК СБЫТА

Основными потребителями продукции, производимой компанией, являются медицинские вузы (Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого, Чеченский государственный университет, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова и Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова), учреждения здравоохранения (ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, Перинатальный центр №2 в городе Волгоград), центры коллективного пользования и центры повышения квалификации (Образовательный центр высоких медицинских технологий в городе Казань, учебные центры Karl Storz и Covidien).

ЗАДАНИЯ ДЛЯ СТАЖЕРОВ

Техническое задание

Некоторые мелкие детали (например, корпус блока управления инструментом, использующегося в процессе выполнения лапароскопической операции) изготовляются субподрядчиком методом фрезеровки после того, как необходимая деталь была разработана конструктором. Конструктор передает модель детали фрезеровщику, который программирует станок с ЧПУ соответствующим образом и изготавливает формы. Как правило, изготовление такой детали стоит дорого из-за большого количества используемого материала (круглые болванки). Предложите вариант минимизации затрат на производство деталей (рассмотрите вариант с самостоятельной фрезеровкой).

Маркетинговое и PR задание

Проанализируйте, в каких отраслях, кроме медицинской, может быть востребована технология обратной тактильной связи? Какие продукты, услуги могут быть созданы на основе данной технологии? Придумайте продукт (услугу) с применением технологии обратной тактильной связи и проработайте бизнес-модель.

Компания собирается выйти на зарубежный рынок. Необходимо:

- разработать стратегию по продвижению продукта с учетом настороженного отношения к российскому бренду,
- определить потенциальных партнеров, заинтересованных в возможном совместном производстве (определить финансовую модель такого предприятия).