Sk
Resident

Институт
К-технологий
Https://k-technology.org

ВЕТРОГЕНЕРАТОР Ф-ДАРЬЕ

Для распределенной генерации

Дмитрий Б. Нестеренко +7 992 238 0706 dmitrii@k-technology.org

Sk
Resident

Институт
К-технологий
Https://k-technology.org

ПРОБЛЕМА

ЭНЕРГОСНАЖЕНИЕ ИЗОЛИРОВАННЫХ ОТ ЭНЕРГОСЕТЕЙ ТЕРРИТОРИЙ

1. Территориальная неравномерность развития генерации и сетевой инфраструктуры свойственна практически всем странам;
2. Отсутствие эффективных технологий энергоснабжения;
3. Высокие издержки существующих решений энергоснабжения.
4. Неспособность традиционных ветрогенераторов к стабильной работе в тяжелых климатических условиях.

Sk Resident

Институт К-технологий
Https://k-technology.org

СУЩЕСТВУЮЩИЕ РЕШЕНИЯ:

- Необходимость постоянного обслуживания;
- Высокая стоимость выработанной электроэнергии: до 150 р/1квт.ч;
- Затраты государства на субсидирование цены генерации;

- Появление локальной избыточной мощности;
- Нестабильность генерации;
- Отсутствие эффективных накопителей энергии.

Sk Resident

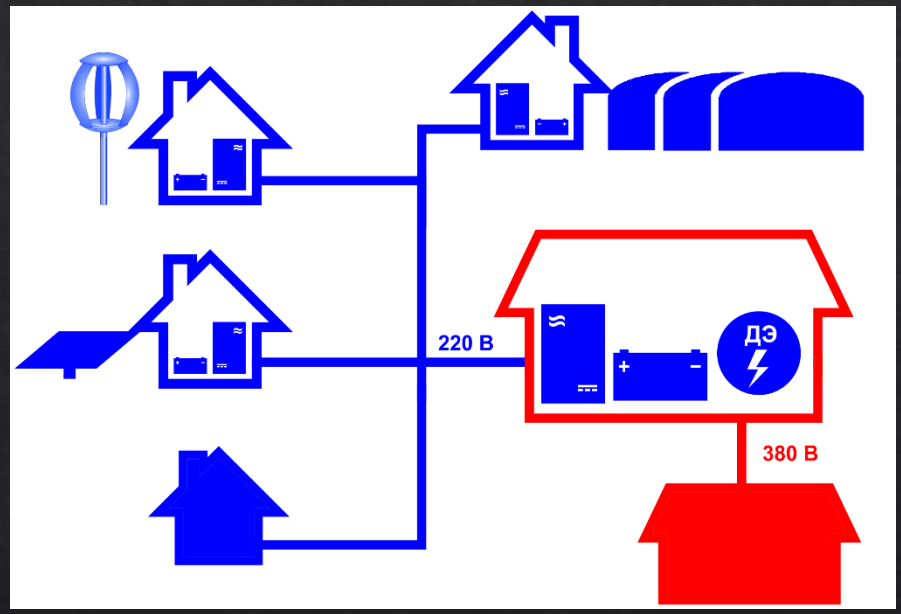
Институт К-технологий
Https://k-technology.org

НАШЕ РЕШЕНИЕ

В результате проведенных исследований нами был разработана кластерная технология локальных сетей энергоснабжения (микрогридов) на изолированных от энергосетей территорий.

Технология позволяет:

- При необходимости отказаться от подключения к энергосетям;
- Ограничиться объектами микрогенерации с собственными накопителями и инверторами;
- Задействовать любые источники ВИЭ;
- Экономить до 70-80% топлива дизельной электростанции.



(http://k-technology.org/%d1%81%d1%82%d0%b0%d1%82%d1%8c%d1%8f-%d1%82%d0%b5%d0%ba%d1%81%d1%82.html)

Sk
Resident

Институт
К-технологий
Https://k-technology.org

НАШЕ РЕШЕНИЕ

Ядром кластера является дизельная электростанция (ДЭ), обеспечивающая электроснабжение всей нагрузки населенного пункта и накопитель энергии, рассчитанный на обеспечение автономной работы нагрузки в течение 4 часов. Каждый потребитель имеет ветро/солнечный модуль мощностью 5-15 кВт, собственный накопитель и инвертор. Собственный накопитель и инвертор должны обеспечить работу при кратковременном пиковом увеличении нагрузки, например – одновременное включение электрочайника, микроволновки и утюга. Учитывая, что суточное потребление крайне неравномерно, а выработка электроэнергии более-менее постоянна, возникает избыток энергии, который направляется другим потребителям и обеспечивает подзарядку общего накопителя.

Электроэнергия от ветрогенератора и/или солнечной панели поступает в контроллер, на выходе которого формируется стабилизированное напряжение постоянного тока, заряжающее аккумуляторную батарею (АКБ). АКБ обеспечивает питание нагрузки, подключенной через инвертор с выходным напряжением 220/380В. Инвертор отслеживает наличие сетевой электроэнергии и синхронизируется с ней по частоте, фазе и мгновенному значению.

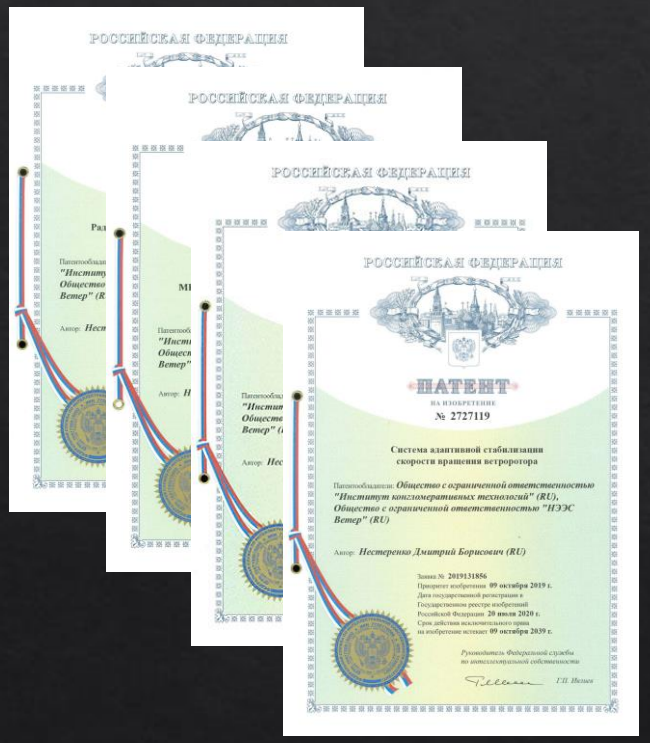
В штатном режиме нагрузка всегда подключается через инвертор к АКБ, не потребляя электроэнергию от сети. При длительных неблагоприятных условиях (безветрие и пасмурная погода) АКБ разряжается и коммутатор подключает контроллер к сети для зарядки АКБ до оптимальных значений. При благоприятных погодных условиях, когда АКБ заряжена полностью, а генерация продолжается — инвертор переходит в режим отдачи избыточной энергии в сеть.
Интегрированная система АСКУЭ контролирует и ведет учет как потребленной, так и отданной в сеть электроэнергии.

При недостатке из-за неблагоприятных погодных условиях энергии, для обеспечения всех потребностей кластера, расходуется энергия из общего накопителя. При снижении уровня заряда накопителя до 70%, запускается дизельная электростанция. Экономия дизельного топлива в правильно спроектированном кластере может составить до 80% при высочайшей устойчивости кластера, как к поломкам, так и неравномерности энергопотребления.
Возможно включение в кластер любых других генерирующих систем: геотермальных, биоэнергетических и т.п.

Sk Resident

Институт К-технологий
Https://k-technology.org

НЕОБХОДИМЫМ ЭЛЕМЕНТОМ ТЕХНОЛОГИИ МИКРОГРИДОВ ЯВЛЯЕТСЯ НАШ ВЕТРОГЕНЕРАТОР.



Мощность ветрогенератора, кВт	1 (5,15)
Скорость ветра номинальная, м/с	7,5
Диапазон рабочих скоростей, м/с	2-60
Выходное напряжение, В	12/24
Количество лопастей	3
Диаметр ротора, м	2,9
Высота ротора, м	2,0
Диапазон температур, °С	-60 — +60
Срок эксплуатации ВЭУ, лет	20
Гарантийный срок, лет	5

Назначение:

- Работа в составе микрогридов;
- Индивидуальное использование;

Генераторный блок и ветроротор защищены от копирования и реверс инжиниринга.

Sk Resident

Институт К-технологий
Https://k-technology.org

ТЕХНОЛОГИЯ

Благодаря изогнутым лопастям, наш ветроротор имеет существенно большую прочность при минимальных размерах и способен давать на 20-30% больше механической энергии во всем диапазоне скоростей ветра, чем конкурентные модели

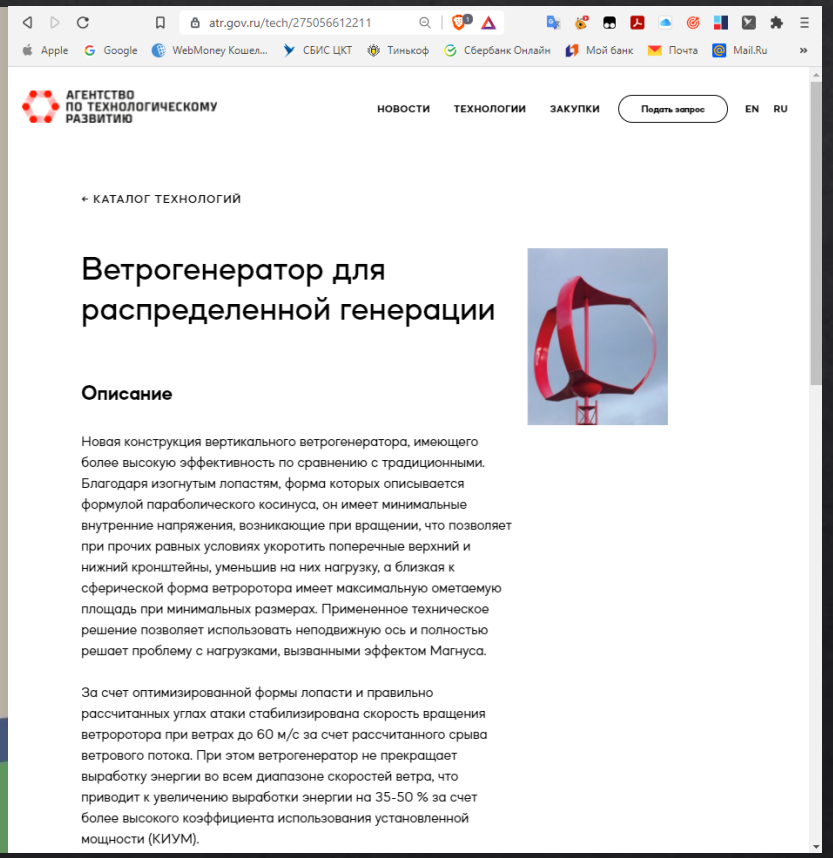
За счет генераторного блока с регулируемой вольтамерной характеристикой наш ветрогенератор вырабатывает на 30-40% больше электроэнергии чем конкуренты.

TRL-6

Sk Resident

Институт К-технологий
Https://k-technology.org

ТЕХНОЛОГИЯ



https://atr.gov.ru/tech/275056612211

Sk
Resident

Институт
К-технологий
https://k-technology.org

РЫНОК*

Для снижения дотаций в 2020-2025 годах бюджетом предусмотрена установка 1500 гибридных микроэлектростанций на основе ВИЭ на удаленных и изолированных территориях РФ с ежегодным финансированием в размере 5 млрд руб.

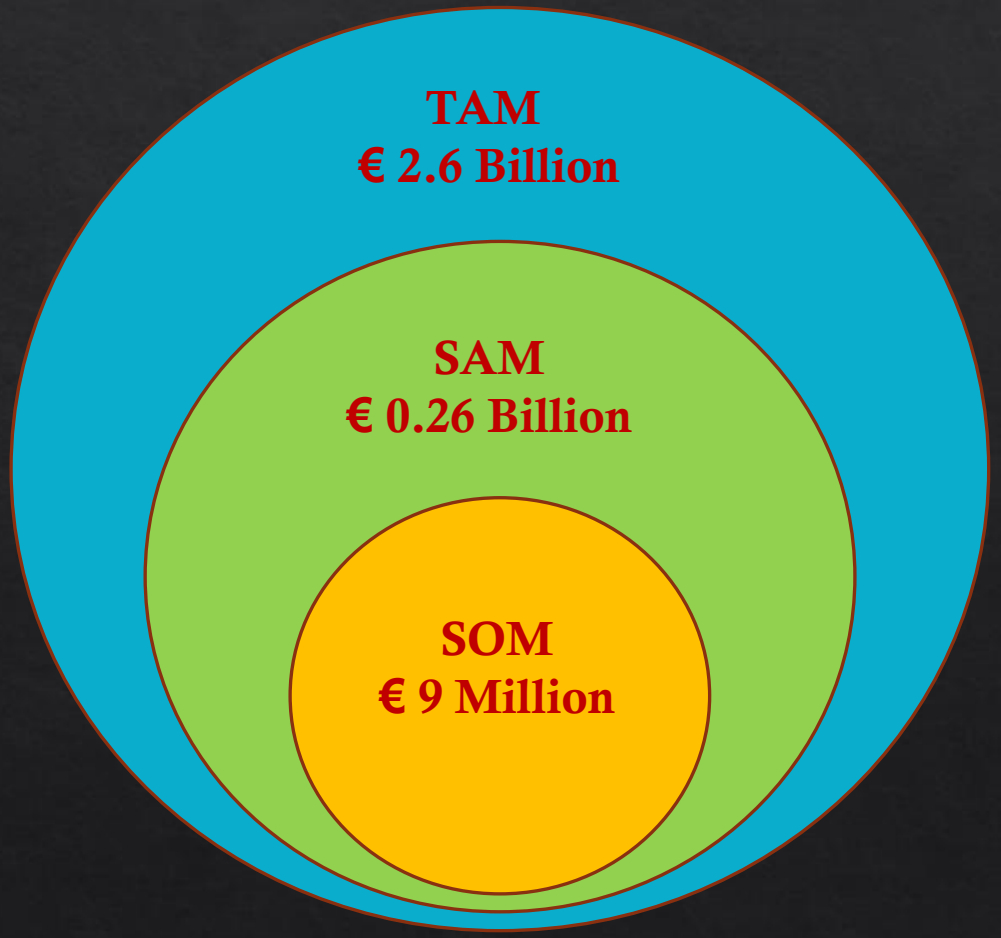
Потребность в нашем решении будет возрастать.

* Российская ассоциация ветроиндустрии (РАВИ, 2019).

Sk
Resident

Институт
К-технологий
Https://k-technology.org

ОБЪЕМ РЫНКА*



Ежегодный прирост мирового рынка ВЭУ мощностью менее 20 кВт.

Европейский рынок маломощных ВЭУ

Планируемая доля рынка через 5 лет

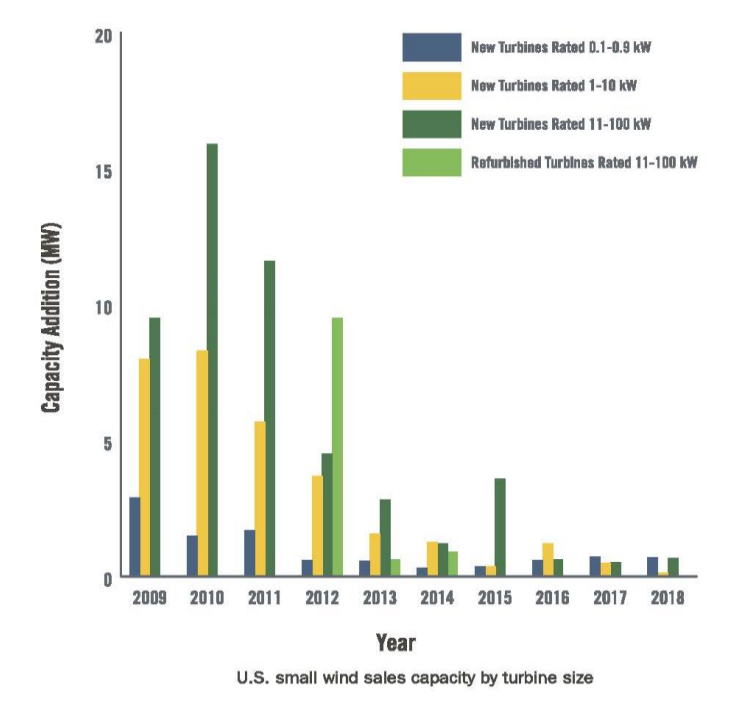
---

* По данным Global Small Wind Power Market Forecast-2026 с темпами роста 13,9% в год.

Sk Resident

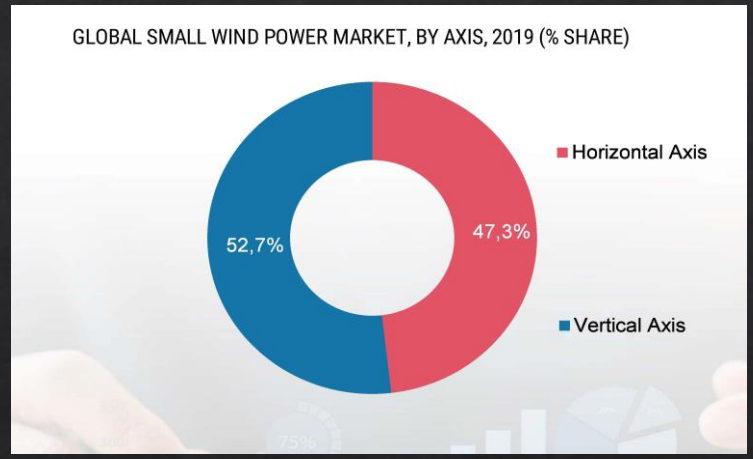
Институт К-технологий
Https://k-technology.org

ТЕНДЕНЦИИ РЫНКА



U.S. small wind sales capacity by turbine size

1. В настоящее время наиболее востребованы установки мощностью до 1 кВт включительно и от 11 до 20 кВт*;
2. Наблюдается смещение спроса с ветрогенераторов HAWT на VAWT, которые уже занимают более 52% всех новых установок*;
3. Энергетическая политика государств ориентируется на стимулирование распределенной генерации.



* По данным U.S. Department of Energy 2018.

Sk Resident

Институт К-технологий
Https://k-technology.org

СРАВНЕНИЕ ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРА МОЩНОСТЬЮ 10 кВт И НАШЕГО ВЕТРОГЕНЕРАТОРА

	Дизель-генератор POWERLINK PPL12 В КОЖУХЕ С АВР	2 х 5 кВт, с мачтой и АКБ
Топливо 2л/ч (*на ресурс*)	1 650 384,00	-
Масло, фильтры на ресурс	36 200,00	-
Ресурс, лет	**2,00**	**20,00**
Стоимость Генератора с АВР х2 шт.	928 000,00	-
Стоимость ВЭУ 5 кВт х 2 шт.		3 000 000,00
Инвертор 15 кВт		150 000,00
ИТОГО:	2 614 384,00	3 150 000,00
Стоимость 1 кВт/ч	**14,92**	**3,60**
Цены на электроэнергию, 2020	*Домашнее хозяйство*	*Бизнес*
Россия	*4,25*	*6,74*

Sk Resident

Институт К-технологий
Https://k-technology.org

КОНКУРЕНЦИЯ

	МЫ*	НПО «АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА»	HIPAR O.O.O. (Польша)	WINSWAY TECHNOLOGY CO., LTD	Qingdao Hengfeng Wind Power Generator	Qingdao Greef New Energy Equipment Co., Ltd.
Тип	**Ф-Дарье**	Н-Дарье	Н-Дарье	Дарье+ Савониус	Н-Дарье	Дарье
Мощность 1 кВт при скорости ветра	**7,5 м/с**	9 м/с	12 м/с	12 м/с	8 м/с	10 м/с
Диапазон рабочих ветров	**2-60 м/с**	3-40 м/с	3-45 м/с	3-15 м/с	2,5-25 м/с	3-40 м/с
Цена (за 1 кВт)	**€3.500**	€4.300	€3.130	€4.000**	€3.000**	€2.949**
Недостатки	**нет**	Низкая прочность	Низкая прочность	Большой вес, Плоские лопасти	Низкая прочность	Низкая прочность
Антиобледенение	**+**	-	-	-	-	-
Обслуживание	**-**	+	+	-	+	+
Д. Восток: кВт*ч*год	**16 633**	9 990	6 230	4 821	9 104	8 259
Н.Поволжье: кВт*ч*год	**4 543**	2 896	1 194	1 182	3 232	2 022

* Основное преимущество — высокий КИУМ

** FOB GUANGZHOU

Sk Resident

Институт К-технологий
Https://k-technology.org

БИЗНЕС-МОДЕЛЬ

Ключевые партнеры

1. Ассоциации ветроиндустрии;
2. Отраслевые СМИ.

Ключевые виды деятельности

1. R&D;
2. Производство генераторных блоков;
3. Производство композитных конструкций;
3. Продвижение и продажи.

Ключевые ресурсы

1. Инженерные кадры, маркетологи, продажники;
2. Интеллектуальная собственность: патенты, ноу-хау, R&D;

Ценностные предложения

1. На 30-40% большая выработка электроэнергии;
2. Бесшумность и безопасность ;
3. Работа при низких и высоких скоростях ветра;
4. Работа при очень низких температурах;
5. Отсутствие обслуживания.

Взаимоотношения с клиентами

1. Отраслевые СМИ;
2. Социальные сети;
3. Автоматизация онлайн сбора и обработки данных обратной связи с клиентами;

Каналы сбыта

1. Отраслевые выставки;
2. Дилерская сеть;
3. Прямые продажи;
4. Онлайн продажи.

Потребительские сегменты

1. Частные лица;
2. Частный бизнес;
3. Гарантирующие поставщики на изолированных от энергосистемы территориях.

Структура издержек

1. ФОТ;
2. Аренда;
3. Материалы и компоненты;
4. Маркетинг и продвижение;
5. R&D

Поступление доходов

1. Продажи оборудования;
2. Дополнительная комплектация: силовая электроника, мачты, АКБ и т.п.
3. Услуги установки и монтажа;
4. Послегарантийное обслуживание.

Sk Resident

Институт К-технологий
Https://k-technology.org

ФИНАНСОВАЯ МОДЕЛЬ

Потребность в инвестициях «А»	**50 млн. руб**
Ставка дисконтирования проекта	**80%**
NPV	**10 390 533**
IRR	**22%**

Sk
Resident

Институт
К-технологий
Https://k-technology.org

ИСТОРИЯ

2012 г — Постановка проблемы

2013 г — Прототип

2015 г — Поиск инвесторов, первая заявка в Сколково

2017 г — Резидент Сколково, инвестиции 100.000$ В НИОКР

2019 г — Тестовые продажи

2020 г — Поиск инвестора в серийное производство

Sk
Resident

Институт
К-технологий
https://k-technology.org

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИНВЕСТОРУ

Потребность в инвестициях на создание производства по выпуску ВЭУ 1 кВт мощностью 600 шт. в год — 50 млн. рублей.

Срок окупаемости проекта — 3 года.

Предлагается доля 30% в ООО «Институт К-технологий» с опционом на обратный выкуп с мультипликатором х3
***Возможны варианты*.**

Благодаря сотрудничеству с инвестором планируем создать уникальный вертикально-интегрированный бизнес по разработке, производству, продвижению и использованию экотехнологий.

Sk
Resident

Институт
К-технологий
https://k-technology.org

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЮ

ВЭУ 1 кВт, контроллер, кабель 15 м. — 300 тыс. рублей.*

Мачта 6 м., АКБ 4 шт х 200 А/ч, инвертор 3 кВт, монтаж — 350 тыс. рублей.*

Проект гарантированного автономного электроснабжения — от 100 тыс. рублей

---

* От 3 комплектов — скидка 10%

Sk
Resident

Институт
К-технологий
Https://k-technology.org

КОМАНДА

ДМИТРИЙ БОРИСОВИЧ НЕСТЕРЕНКО
руководитель проекта.

Инициатор проекта и технологический предприниматель, автор 4 патентов и более 10 Know-how
Образование: ЛЭИС им. Бонч-Бруевича – конструктор РЭА, The Open University (GB) . – корпоративный менеджмент

ИРИНА АНАТОЛЬЕВНА НЕСТЕРЕНКО
к. социол. н., исследования рынка, маркетинг.

1994-2012 доцент кафедры социологии и политологии в Пермском научно-исследовательском политехническом университете (ПНИПУ). Провела более 20 социологических и маркетинговых исследований для Администрации Пермского края и г. Перми, Пашийского ЦМЗ, Пермтрансгаза, Администрации г. Заречный и др. Автор более 30 научных работ в т.ч. монографий.

Sk Resident

Институт К-технологий
Https://k-technology.org

КОМАНДА

ОЛЕГ ВЛАДИМИРОВИЧ ПОГУДИН
главный технолог
Технологическая стратегия развития проекта, поиск оптимальных технологических решений.

Специализация: «Порошковая металлургия, напыленное покрытие, композиционные материалы»
работал начальником участка производства титановых напылений в ПАО «ВСМПО-АВИСМА»

ВАДИМ ФЕРДИНАНДОВИЧ ХАЛИУЛЛИН
ведущий инженер
Проработка деталей и узлов, механообработка, технологическая оснастка, испытания.

Специализация: «Авиационные двигатели» ПНИПУ, 12 лет возглавлял отдел испытаний авиадвигателей
на АО «ОДК-Пермские моторы»

ЕВГЕНИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ ДРОЗДОВ
инженер-конструктор
Компоновочные решения, 3D моделирование, конструкторская и технологическая документация.

Специализация: Авиационные двигатели и энергетические установки, производство и ремонт газотурбинных электростанций на АО «ОДК-Пермские моторы», разработка, контроль качества стеклопластиковых конструкций, внедрение перспективных разработок, проведение аудита ISO 9001 в ООО «Нефтьсервисхолдинг»

Sk
Resident

Институт
К-технологий
Https://k-technology.org

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!

ВЕТРОГЕНЕРАТОР Ф-ДАРЬЕ

Для распределенной генерации

Дмитрий Б. Нестеренко +7 992 238 0706 dmitrii@k-technology.org