



INDSIM

технология и инновационное оборудование
индукционного нагрева металлических шаров

398001, Липецк, улица Пушкина, дом 13, корпус А, помещение 2;
тел.: +7 (904) 690-26-01; e-mail: main@system48.ru ОГРН: 1164827055645
ИНН/КПП: 4826123123/482601001 № Р/с: 40702810902930001612,
открыт в АО «АЛЬФА-БАНК» отделение в г. Москва ИНН: 7728168971,
ОГРН: 1027700067328, БИК: 044525593, К/с: 30101810200000000593



ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Коммерциализация результатов НИОКР в направлении разработки технологии и оборудования (установка индукционного нагрева, далее – УИН) для высококачественного нагрева под термообработку металлических шаров с достижением редкостного спаренного эффекта «цена-качество» конечного продукта.

СУТЬ ИННОВАЦИИ

Инновация – создан новый класс установок индукционного нагрева изделий с дискретной площадью поперечного сечения, сочетающих в себе побуждение к свободному вращению заготовки (новая конструкция транспортирующего профиля) и устройство для поддержания заданной мощности на нагрев быстродвижущихся заготовок в любой момент времени.

Результат – прямой управляемый нагрев под термообработку металлического шара на заданную глубину и температуру в поточном режиме за секунды до закалочных температур с обеспечением степени осесимметричности воздействия в 95-97%.



ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ

2021 г.

Изготовлен полнофункциональный образец УИН на пилотной производственной линии, подтверждены рабочие характеристики оборудования в реальных условиях эксплуатации (TRL^{*} 7).

2020 г.

Проектной командой при поддержке Фонда Сколково были инициированы работы в направлении создания комплексной модели нагрева металлического шара для ее интеграции с разрабатываемым прототипом УИН шаров диаметром до 40 мм.

2018-2019 гг.

При поддержке Фонда содействия инновациям был разработан и испытан MVP^{**} - инновационная установка индукционного нагрева металлических шаров диаметром до 20 мм.

2017-2021 гг.

Решения были запатентованы в РФ, в рамках процедуры РСТ (Patent Cooperation Treaty) – получен отчет международного патентного ведомства (г.Женева), подана заявка на патентование в ФРГ в рамках перевода международной патентной заявки на национальную фазу.

TRL^{*} — technology readiness level — международная шкала оценки готовности разработки.

MVP^{**} — minimum viable product — продукт, обладающий минимальным, но достаточным для удовлетворения первых потребителей, набором функций.

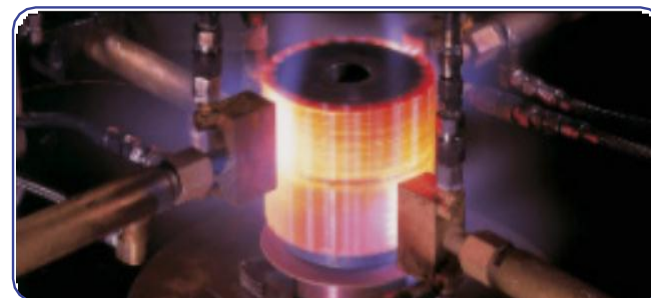


Низкий уровень качества стальных шаров, выпускаемых предприятиями РФ, как следствие – малый срок их службы, что приводит к росту TCO*.

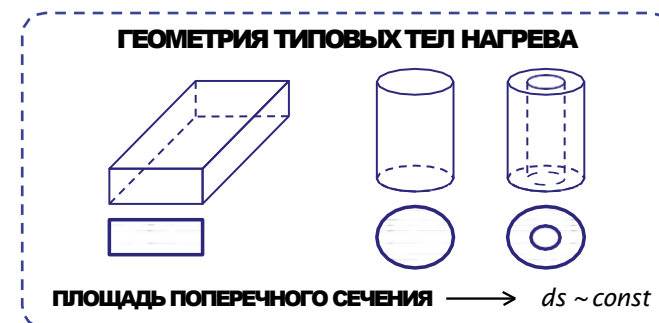
Причина – морально устаревшие технологии производства (в первую очередь термообработки металла) и оборудование.

В США и ЕС (Германия, Австрия и др.) в последние 15 лет широкое распространение получают технологии индукционного нагрева под термообработку металлоизделий, обладающие целым рядом преимуществ:

- **прямой нагрев** – превращение энергии электромагнитного поля в тепловую непосредственно в объеме металла;
- относительная **простота регулирования температуры и глубины прогрева** (достижение объемной твердости);
- **высокоскоростной процесс нагрева** (секунды) – предельно низкий уровень обезуглероживания и окисления.



Однако, при всех известных достоинствах использования индукционного нагрева под термообработку металлоизделий **применимость его с обеспечением требуемой симметричности нагрева в настоящее время ограничена в мировой практике** преимущественно изделиями непрерывного сечения или близкого к таковому.



TCO* (Total Cost of Ownership) - совокупная стоимость владения - это общая величина целевых затрат, которые вынужден нести владелец с момента начала реализации вступления в состояние владения до момента выхода из состояния владения и исполнения владельцем полного объема обязательств, связанных с владением.



Создание энергоэффективного оборудования непрерывного действия, обеспечивающего симметричный на заданную глубину скоростной нагрев под термообработку изделий шарообразной формы практически без окисления и обезуглероживания.

Более всего этой востребованной промышленностью совокупности качеств нагрева отвечает индукционный способ с прямым и высокоскоростным (секунды – доли секунды) превращением электрической энергии в тепловую, отличающийся простотой регулирования температуры и глубины прогрева, что позволяет получать после заковки и отпуска оптимальное сочетание высокой поверхностной твёрдости изделий (контактная выносливость) с относительно пластичной сердцевиной (противораскалываемость).

Кинематика движения шара по направляющему профилю (свободное скатывание) характеризуется трёхмерным побуждением к изменению направления его оси собственного вращения. **Равномерное по плотности взаимодействие всей поверхности движущегося шара с магнитным потоком в индукторе и, соответственно, достижение искомого симметричного нагрева на заданную глубину** – скоростного и потому энергоэффективного, без окисления и обезуглероживания, с исключением затрат на дорогостоящие излучающие нагревательные элементы (ТЭНы) и высокоинерционные газовые печи нагрева.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА УСТАНОВКИ

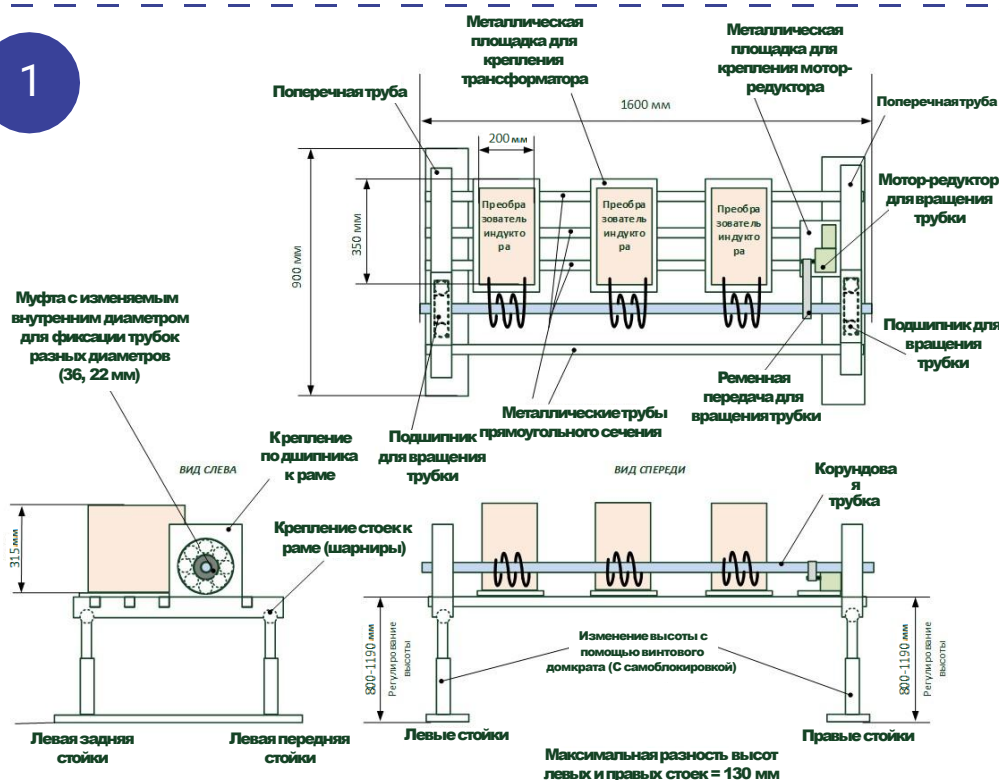


MVP



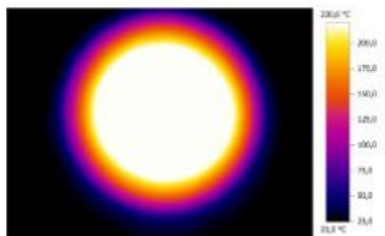


1



2

тепловизионная картина после нагрева шара диаметром 18,2 мм



3



используемый контроллер повышенного быстродействия

Решение озвученной проблемы по высококачественному нагреву металлических шаров под термообработку достигается за счет следующих инноваций:

1

технологического комплекса оборудования для побуждения к вращению шаров в пространстве электромагнитного поля индуктора токов повышенной частоты (патент РФ №2691354 от 11.06.2019г., международная заявка по процедуре РСТ №PCT/RU2019/050223 от 21.11.2019г., заявка на патентование в ФРГ №112019000202.3 от 22.06.2020г.);

2

обеспечения равномерного по плотности взаимодействия всей поверхности шара с электромагнитным полем в индукторе и, соответственно, достижения искомой симметрии нагрева на заданную глубину и температуру (объемный нагрев);

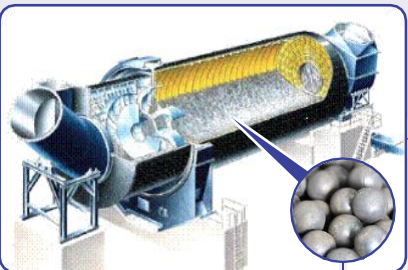
3

устройство поддержания заданной мощности на нагрев быстро движущихся заготовок в любой момент времени (патент РФ №172183 от 30.06.2017г.).

Техническим результатом запатентованной совокупности существенных признаков является симметричный нагрев изделий шарообразной формы в индукторах непрерывного действия в сочетании с известными уникальными преимуществами индукционных термических установок: энергоэкономичный прямой нагрев практически без окисления и обезуглероживания, высокая производительность и точность регулирования заданной глубины и температуры нагрева.



Обогащение железной руды в металлургии (мелющие шары в шаровых мельницах)



Мелющие шары



Строительная отрасль - производство силикатов, цемента (измельчение клинкера мелющими шарами в шаровых мельницах).

Шарики подшипников

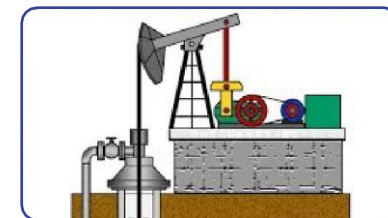


Термообработка

Высокотехнологические способы придания заданных свойств сферическим поверхностям симметричным термодиффузионным легированием (хром, титан, бор и др.)



Нефтедобыча (обратные клапаны глубинных насосов)



Потенциальными потребителями проекта являются компании:

1
этап

- Оскольский электрометаллургический комбинат (АО «ОЭМК»),
- TENOVA LOI Thermprocess GmbH (Германия),
- MAGNATECH GmbH (Австрия),
- INK Saarland GmbH (Германия),
- Евроцемент групп,
- ООО «ЛеМаЗ» (клапаны насосов для нефтедобычи),
- ООО «Завод приборных подшипников»,

2
этап

- прочие предприятия в РФ (ЕВРАЗ групп, ПАО «Северсталь»,
- ПАО «НЛМК», ПАО «ММК», предприятия ГК «Росатом»,
- ГК «Ростех») и за рубежом (Германия, Австрия и др.).



Учитывая ряд крупных проектов в меди, железе и золоте, можно ожидать рост рынка мелющих тел в ~1,5 раза к 2025 г.

СТРУКТУРА ПОТРЕБЛЕНИЯ МЕЛЮЩИХ ШАРОВ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ (2020, %)

ПОТРЕБЛЕНИЕ МЕЛЮЩИХ ШАРОВ

1 ГОРНОДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ (ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ РУДЫ)

85%

2 ЦЕМЕНТНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ (ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ КЛИНКЕРА)

13%

3 ЭНЕРГЕТИКА (ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ УГЛЯ ДЛЯ УГОЛЬНЫХ ТЭЦ)

2%

ПРОЧИЕ РУДЫ 8%

АЛЮМИНИЙ 3%

ЗОЛОТО 17%

МЕДЬ И НИКЕЛЬ 17%

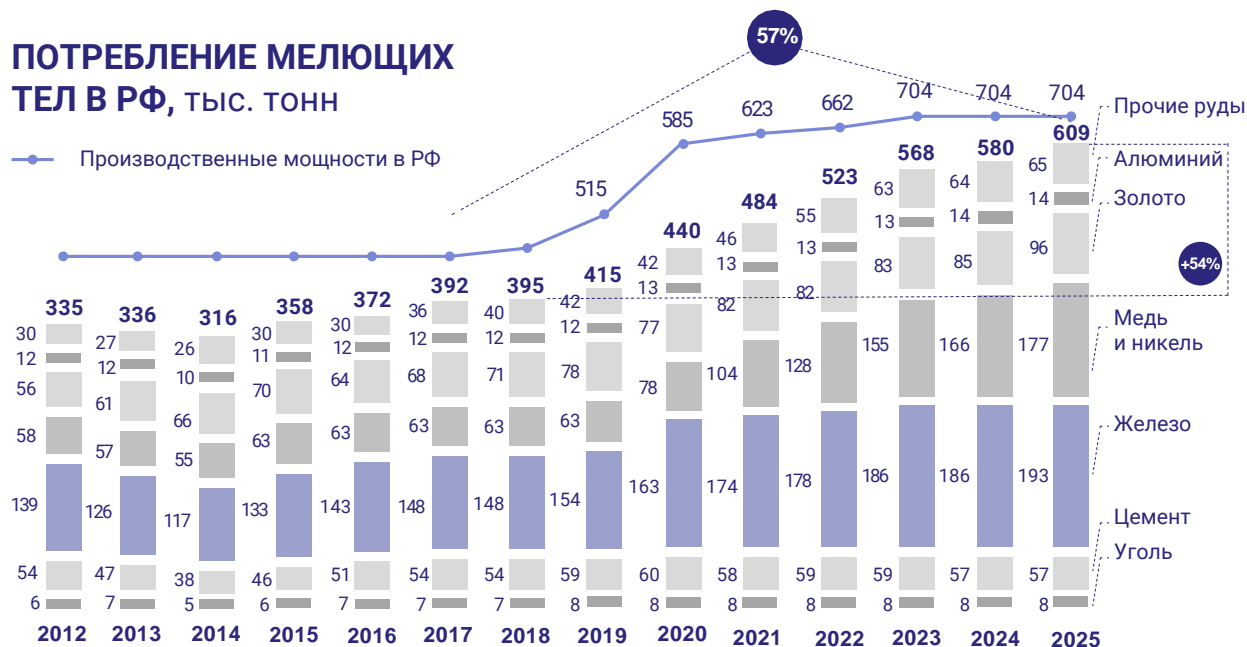
ЖЕЛЕЗО 40%

ЦЕМЕНТ 13%

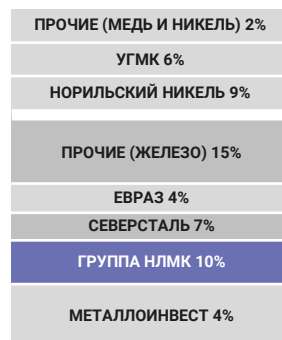
УГОЛЬ 2%

ПОТРЕБЛЕНИЕ МЕЛЮЩИХ ТЕЛ В РФ, ТЫС. ТОНН

— Производственные мощности в РФ



СТРУКТУРА ПОТРЕБЛЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЕЛЮЩИХ ШАРОВ В РОССИИ В 2015-2020 ГГ., млрд. руб.



ГРУППА НЛМК ПОТРЕБЛЯЕТ ~10% МЕЛЮЩИХ ШАРОВ НА РЫНКЕ РФ



Сравниваемый параметр	Наименование производителя шарикоподшипниковых шаров 40мм (мировые лидеры отрасли)				
	Проект	Концерн SKF (Швеция)	Концерн Nachi-Fujicoshi (Япония)	Концерн Schaeffler Group (Германия)	ГПЗ***** (Россия)
Наименование производителя индукционного оборудования	ООО «НПП Система48»	Emag Eldec Induction GMBH	Denki Kogyo Co.	Inductoheat Europe GMBH	ВНИИ ТВЧ им. В.П. Вологодина
Модель индукционного оборудования	INP 1	Custom Line MF	PTG Type 100	Inductoheat SP 11	-
Степень осесимметричности обработки, %	95-97 *	90-92	90-92	90	88-90
Скоротечность нагрева, С/сек	до 125	100-150	90-160	90-100	80-100
Диапазон регулирования выходного тока индукционного преобразователя, А	400-2000	1000-3000	до 2500	до 2400	до 3000
Канал управления глубиной нагрева (рабочая частота тока индуктора, кГц)	30-60	8-20	0,3-80	5-200	8
Твердость на поверхности (до), HRC	62-67	62-67	62-67	62-67	58-62
Твердость объемная, HRC	ГОСТ 7524-2015 **	ГОСТ 7524-2015	ГОСТ 7524-2015	ГОСТ 7524-2015	ГОСТ 7524-89
Температура нагрева шаров, С	до 1000	850-900	850-900	800-950	850-930
Диаметр нагреваемых шаров, мм	на первом этапе до 40	до 80	до 96	до 80	до 90
Потенциал снижения ТСО****, %	до 25****	до 10	до 10	до 10	-
Стоимость оборудования, млн. \$ (включая монтаж и ПНР)	1,4 (по курсу 03.2020г. без сервиса)	2,1 (по курсу 03.2020г. без сервиса)	2,7 (по курсу 03.2020г. без сервиса)	2,37 (по курсу 03.2020г. без сервиса)	*****
Стоимость тонны шаров, у.е.	1 130***	1 650	1 930	1 720	1 250
Перспектива импортозамещения	да	мировой экспортер	мировой экспортер	мировой экспортер	рынок РФ

*- преимущество достигается вследствие запатентованного ООО «НПП Система48» оборудования; ** - V группа твердости; ***- ориентировочная сумма с учетом затрат на смежных переделах; ****- ТСО - совокупная стоимость владения активом; ***** - имеет место редкостный спаренный эффект: рост качества изделия с одновременным снижением его стоимости для потребителя из-за применяемых инноваций (технология эффективного нагрева, оборудование для осесимметричного нагрева); *****- ряд заводов в РФ, перенявшие производственные мощности предприятий СССР: ГПЗ-2, ГПЗ-10, ГПЗ-11, СПЗ-4,9 и прочие, использующие типовые технологии нагрева под закалку; *****-оценка затруднительна из-за амортизации оборудования и его длительного срока службы.

Источники: https://cdn.eldec.net/fileadmin/user_upload/user_upload/Dateien/produkt_prospekte/eldec_generator/eldec_generators_russian_2017.pdf; <https://www.denkikogyo.co.jp/en/business/hf/product/induction/ptg.html>; <https://inductoheat.eu/products/statipower-sp11-radio-frequency-induction-power-supply/?lang=en>; отчет №2889/19 от 17.10.2019г. об оценке рыночной стоимости нематериального актива, выполненный ООО «Апрайс».

10 КОНКУРЕНТНЫЕ РЕШЕНИЯ (ЧАСТЬ2)



Сравниваемый параметр	Наименование производителя мелющих шаров 40мм (мировые лидеры отрасли)						
	Проект	Arrium (Австралия)	Gerdau Ameristeel (Бразилия)	AIA Engineering (Индия)	ME Elecmetal (США)	Vitkovice (Чехия)	ОЭМК (Россия)
Наименование производителя индукционного оборудования	ООО «НПП Система48»	Danieli (Италия)	Информация в открытых источниках отсутствует	Не релевантное сравнение в силу литейного производства	Sauer Austria GMBH (Австрия)	KOCH H&K (Германия)	Wisdri (Китай)
Степень осесимметричности обработки, %	95-97 *	80-85	90	90	80-85	80-85	70-80
Скоротечность нагрева, С/сек	до 125	до 135	90-130	литье	до 100	до 140	до 120
Диапазон регулирования выходного тока индукционного преобразователя, А	400-2000	610-2700	700-2500	-	-	350-4000	1000-2000
Канал управления глубиной нагрева (рабочая частота тока индуктора, кГц)	30-60	2,3-2,9	4	-	2,5	3	2,2
Твердость на поверхности шара (до), HRC	62-67	62-67	62-64	58-62	62-65	62-67	48-54
Твердость объемная, HRC	ГОСТ 7524-2015**	ГОСТ 7524-2015	-	-	ГОСТ 7524-2015	ГОСТ 7524-2015	ГОСТ 7524-2015
Температура нагрева заготовки, С	до 1000	1000-1200	1050-1170	-	1020-1200	1040-1200	1050-1150
Диаметр производимых шаров, мм	на первом этапе до 40	до 120	до 180	до 180	до 120	до 120	до 120
Потенциал снижения ТСО****, %	до 30****	до 20	до 10	до 10	до 20	до 20	до 20
Стоимость оборудования, млн. \$ (включая монтаж и ПНР)	1,4 (по курсу 03.2020г. без сервиса)	2,1 (по курсу 1997г. включая 3 года сервиса)	Информация в открытых источниках отсутствует	Не релевантное сравнение в силу литейного производства	-*****	4,2 (по курсу 2009г. включая 5 лет сервиса)	16,1***** плановая стоимость проекта-начало строительства в 2020г.
Стоимость тонны шаров, у.е.	781***	1 150	1 221	1 300	1 170	1 070	1 070
Перспектива импортозамещения	да	мировой экспортер	мировой экспортер	мировой экспортер	мировой экспортер	мировой экспортер	да

*- преимущества вследствие воздействия на металлический шар, а не на заготовку; ** - V группа твердости; ***- имеет место снижение доли легирующих компонентов в заготовке, прямой нагрев на заданную глубину вместо косвенного нагрева через защитную атмосферу и сквозного предпрокатного соответственно; ****-ТСО совокупная стоимость владения активом; ***** - имеет место редкостный спаренный эффект: рост качества изделия с одновременным снижением его стоимости для потребителя из-за применяемых инноваций (технология эффективного нагрева, оборудование для осесимметричного нагрева); *****- планируется строительство производства шаров диаметром выше 40 мм.

Источники: http://www.infomine.ru/files/catalog/28/file_28.pdf; <http://www.asms.ru/upload/iblock/57f/57f11461880499f5fcd7e58ba7d43671f.pdf>; отчет №2889/19 от 17.10.2019г. об оценке рыночной стоимости нематериального актива, выполненный ООО «Анпрайс»; <http://www.metalloinvest.com/media/press-releases/423943/>

11 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА, НЕ ВОШЕДШИЕ В ТАБЛИЦЫ



Основными конкурентными преимуществами предлагаемых технологии и оборудования нагрева являются:

- увеличение срока службы металлического шара **в 1,3-2 раза** (возможность достижения эффекта противораскалываемости металлического шара –пластичная сердцевина шара по отношению к твердости на поверхности);
- снижение содержания легирующих компонентов в заготовке на **7-11%**;
- снижение энергозатрат на нагрев заготовки **до 28%**;
- снижение совокупной стоимости владения (ТСО) металлическим шаром **на 15 – 27,5%** в зависимости от отрасли;
- скорость нагрева – порядка **125 °С/сек** (практически полное отсутствие окисления и обезуглероживания материала шара за счет скоротечности процесса нагрева);
- технология высокоскоростного нагрева стали под закалку, исключая перегрев и рост зерна аустенита, определяет дисперсность конечной структуры формирующегося игольчатого мартенсита с минимальным количеством аустенит остаточного, что влияет на увеличение твердости шара и приводит к снижению вероятности возникновения значительных закалочных напряжений;
- «гибкость» параметрирования настроек установки за счет **секционирования** (например, для диаметра шара в 40 мм предусматривается 14 секций) зоны нагрева и наличия возможности управления режимом нагрева каждой секции;
- **экологически чистый** способ нагрева.

ТСО* (Total Cost of Ownership) - совокупная стоимость владения - это общая величина целевых затрат, которые вынужден нести владелец с момента начала реализации вступления в состояние владения до момента выхода из состояния владения и исполнения владельцем полного объема обязательств, связанных с владением.

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ТСО* МЕЛЮЩИХ ШАРОВ
(Используемый инструмент – диаграмма Исикавы)

На примере одного ГОКа в РФ



* - Совокупная стоимость владения активом

Снижение ТСО* металлического шара на 27,5 %

снижение
себестоимости до
11%

увеличение
срока службы до
2 раз

Снижение содержания легирующих компонентов в заготовке

Возможность ОСЕСИММЕТРИЧНОГО нагрева материала шара на заданную глубину

Увеличение КПД установки (прямой нагрев материала шара энергией электромагнитного поля)

Возможность получения пластичной сердцевины шара – достижение эффекта ПРОТИВОРАСКАЛЫВАЕМОСТИ

Поверхностный нагрев шара на заданную глубину (нет затрат энергии на нагрев сердцевины изделия)

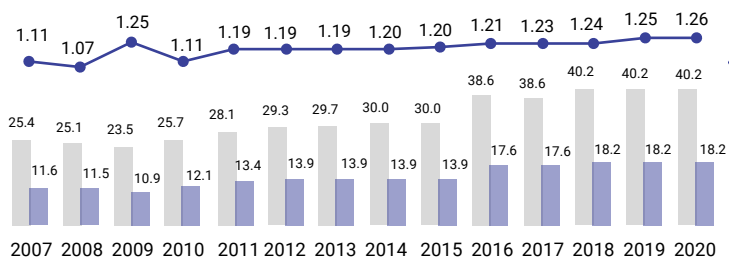
Возможность обеспечить ОТСУТСТВИЕ ОКИСЛЕНИЯ И ОБЕЗУГЛЕРОЖИВАНИЯ за счет высокой скорости нагрева

Высокоскоростной нагрев (нет необходимости затрачивать энергию в течение часов)

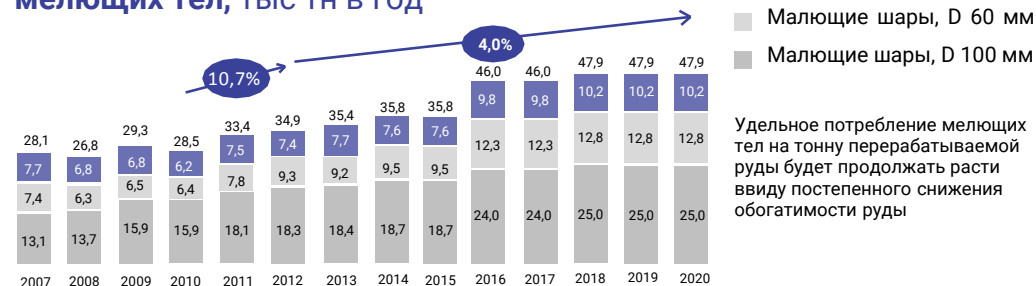
12 ЭФФЕКТЫ ДЛЯ ОТРОСЛЕЙ*



Объемы переработки руды и интенсивность потребления мелющих тел



Объемы потребления мелющих тел, тыс тн в год



ТСО мелющих шаров

(анализ данных диаграммы Исикавы - предыдущий слайд)

Расход шаров 51%
(низкое качество шаров)

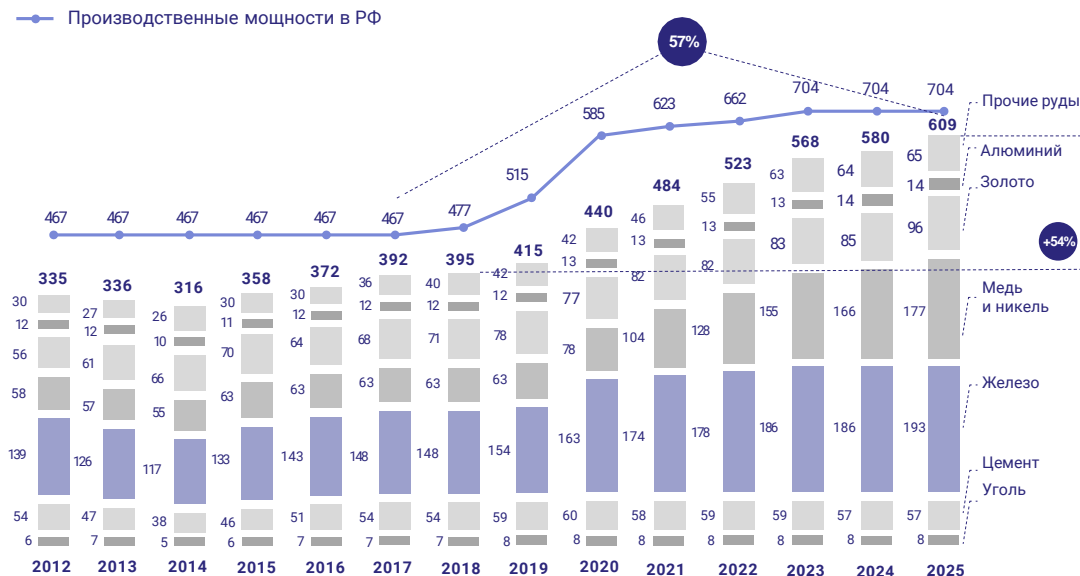
Цена шаров 41%
(высокая себестоимость шаров)

Расход электрической энергии на измельчение 8%

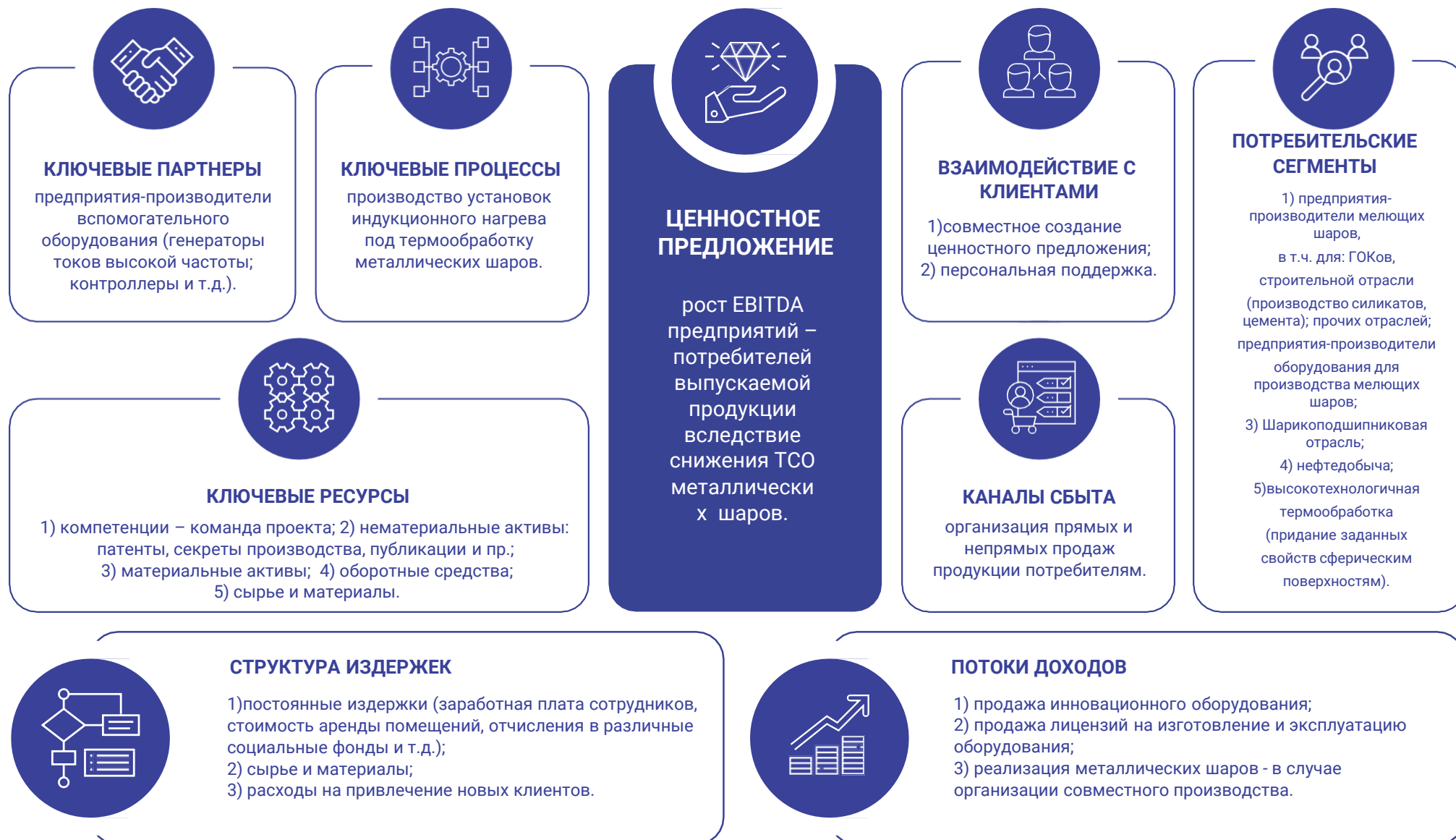
*На примере одного ГОКа в РФ

Учитывая ряд крупных проектов в меди, железе и золоте, можно ожидать рост рынка мелющих тел в ~1,5 раза к 2025 г.

ПОТРЕБЛЕНИЕ МЕЛЮЩИХ ТЕЛ В РФ, тыс. тонн



годовые параметры	один из ГОКов в РФ	РФ к 2025 году
Потребление, тыс. т.	47,9	609
Затраты, млн. руб.	1 916	24 360
ТСО, млн. руб.	4 673	зависит от отрасли
Упущенная выгода на 1% снижения ТСО, млн. руб.	46,7	зависит от отрасли





Публикации в рецензируемых журналах (в т.ч. зарубежных)

Разработка технологии и оборудования для индукционной осесимметричной закалки мелющих стальных шаров //Черные металлы. – Москва – 2020 - №6. – С. 11-16

Research on the heat condition of spherical metal bodies in the process of induction flow heating // Journal of Chemical Technology and Metallurgy. - Vol. 2020, No. 1. – pp. 163–170 (Болгария)

Исследование процесса нагрева металлических шаров в инновационной индукционной установке // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». - Санкт-Петербург - 2020 - №6. - С. 92-104

Расчет и разработка экспериментальной индукционной установки для симметричной закалки мелющих металлических шаров // Черные металлы. – Москва – 2019 - №4. – С. 51-57

Induction Heating Plant for Heat Treatment of Spherical Metal Products // Russian Metallurgy (Metally). – Vol. 2015, No. 12. – pp. 985–992 (Германия)

Development and investigation of a symmetric induction heating unit for spherical shape metal ware // Journal of Chemical Technology and Metallurgy. - Vol. 2018, No. 5. – pp. 1009–1016 (Болгария)

Анализ влияния электромагнитных сил на кинематику движения шара в процессе осесимметричного индукционного нагрева // Электротехнические системы и комплексы. – Магнитогорск – 2017. – №2. – С. 67-73

Нематериальные активы

Международная патентная заявка по процедуре РСТ № РСТ/RU2019/05023 от 21.11.2019г.

Заявка на патентование в ФРГ №112019000202.3 от 22.06.2020г.

Патент Российской Федерации RU 2691354 от 11.06.2019г. «Установка для поточного индукционного осесимметричного нагрева изделий шарообразной формы»

Патент Российской Федерации RU 172183 от 30.06.2017г. «Устройство для управления индуктором»

Проект поддержан ведущими институтами развития РФ



Экспертное признание проекта на профильных площадках

Победа в Startup tour 2019



II место в секции энергоэффективных технологий Startup Village 2019



15 ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ОТ КЛИЕНТОВ



TENOVA LOI Thermprocess GmbH (Германия)

24.02.2020
ООО «НПП Системы»
 390021, Россия, г. Липецк,
 ул. Пушкина, д. 13, корпус 2, пом. А
Тел.: +7 (904) 690-26-01
Генеральному директору
Г-ну Титову С.С.

Уважаемый Сергей Сергеевич!

Ознакомившись с разработкой и оборудованием индукционного осясимметричного нагрева металлопродукции с дисперсионной плазмой поперечного сечения, специально изготовленного для вашего предприятия, мы готовы рассмотреть возможность совместного сотрудничества.

На основании R&D и представленных на рассмотрение данных, мы готовы рассмотреть возможность совместного сотрудничества.

tenova
 LOI THERMPROCESS
 Am Löhningen 25, D-45141 Essen
 Tel: 0049 201 1893-917
 E-Mail: Dmitry.Savitsky@tenova.com

Генеральный директор
 Дмитрий Штеверев
 E-Mail: Dmitry.Savitsky@tenova.com

Dear Sergey Sergeevich!

Having examined the technology and equipment of induction asymmetrical heating of metal products with a discrete cross-sectional area developed by LLC NPP Systems, I note the relevance of the product designed by your company in my opinion the aforementioned technology and equipment can be used in the production of high-quality metal parts.

Based on R&D and target indicators submitted for consideration, heating rate 80-125 °C/sec, range of regulation of the induction converter output current 400-2000 A, inductor current operating frequency 30-40 kHz, we believe that this technology has the potential and we are ready to consider the possibility of joint cooperation.

Magnatech GmbH (Австрия)

Magnatech
 Automation & Engineering
 Industriestraße 10, 1040 Wien
 Austria
 Tel: +43 (0)1 473 13 13
 Fax: +43 (0)1 473 13 14
 E-Mail: info@magnatech.at

Sehr geehrter Herr Titov!

Unsere Experten, die das Wissen der von Ihnen Unternehmen entwickelten Produkte im Detail analysiert haben, weisen auf die Dringlichkeit und Aktualität der durchgeführten Forschungen hin und bestätigen die Relevanz der Anwendungsbereiche. Ich bin mir sicher, dass die entwickelte Ausstattung und Technologie die Qualität der Identifizierung erhöhen wird, die in verschiedenen Schritten der Industrie verwendet werden.

Unsere Unternehmen haben ein Interesse an der Umsetzung dieser Technologie in einem eigenen Produktionsunternehmen und für eventuelle Fragen der Zusammenarbeit in der Entwicklung der Technologie der Produkte, die die verschiedenen Schritte in der ECT und weiteren zu prüfen.

Wir freuen uns auf eine Zusammenarbeit.

Michael Leisner
 Geschäftsführer
 E-Mail: michael.leisner@magnatech.at

ООО «НПП Системы»
 390021, Россия, г. Липецк,
 ул. Пушкина, д. 13, корпус 2, пом. А
Тел.: +7 (904) 690-26-01
Генеральному директору
Г-ну Титову С.С.

Уважаемый Сергей Сергеевич!

Ознакомившись с разработкой и оборудованием индукционного осясимметричного нагрева металлопродукции с дисперсионной плазмой поперечного сечения, специально изготовленного для вашего предприятия, мы готовы рассмотреть возможность совместного сотрудничества.

На основании R&D и представленных на рассмотрение данных, мы готовы рассмотреть возможность совместного сотрудничества.

IHK Saarland GmbH (Германия)

IHK Saarland
 Industriestraße 10, 1040 Wien
 Austria
 Tel: +43 (0)1 473 13 13
 Fax: +43 (0)1 473 13 14
 E-Mail: info@ihk-saarland.de

Sehr geehrter Herr Titov!

Unsere Experten, die das Wissen der von Ihnen Unternehmen entwickelten Produkte im Detail analysiert haben, weisen auf die Dringlichkeit und Aktualität der durchgeführten Forschungen hin und bestätigen die Relevanz der Anwendungsbereiche. Ich bin mir sicher, dass die entwickelte Ausstattung und Technologie die Qualität der Identifizierung erhöhen wird, die in verschiedenen Schritten der Industrie verwendet werden.

Unsere Unternehmen haben ein Interesse an der Umsetzung dieser Technologie in einem eigenen Produktionsunternehmen und für eventuelle Fragen der Zusammenarbeit in der Entwicklung der Technologie der Produkte, die die verschiedenen Schritte in der ECT und weiteren zu prüfen.

Wir freuen uns auf eine Zusammenarbeit.

Michael Leisner
 Geschäftsführer
 E-Mail: michael.leisner@magnatech.at

ООО «НПП Системы»
 390021, Россия, г. Липецк,
 ул. Пушкина, д. 13, корпус 2, пом. А
Тел.: +7 (904) 690-26-01
Генеральному директору
Г-ну Титову С.С.

Уважаемый Сергей Сергеевич!

Ознакомившись с разработкой и оборудованием индукционного осясимметричного нагрева металлопродукции с дисперсионной плазмой поперечного сечения, специально изготовленного для вашего предприятия, мы готовы рассмотреть возможность совместного сотрудничества.

На основании R&D и представленных на рассмотрение данных, мы готовы рассмотреть возможность совместного сотрудничества.

Евроцемент групп

Евроцемент групп
 390021, Россия, г. Липецк,
 ул. Пушкина, д. 13, корпус 2, пом. А
Тел.: +7 (904) 690-26-01
Генеральному директору
Г-ну Титову С.С.

Уважаемый Сергей Сергеевич!

Ознакомившись с разработкой и оборудованием индукционного осясимметричного нагрева металлопродукции с дисперсионной плазмой поперечного сечения, специально изготовленного для вашего предприятия, мы готовы рассмотреть возможность совместного сотрудничества.

На основании R&D и представленных на рассмотрение данных, мы готовы рассмотреть возможность совместного сотрудничества.

Евроцемент групп
 390021, Россия, г. Липецк,
 ул. Пушкина, д. 13, корпус 2, пом. А
Тел.: +7 (904) 690-26-01
Генеральному директору
Г-ну Титову С.С.

Уважаемый Сергей Сергеевич!

Ознакомившись с разработкой и оборудованием индукционного осясимметричного нагрева металлопродукции с дисперсионной плазмой поперечного сечения, специально изготовленного для вашего предприятия, мы готовы рассмотреть возможность совместного сотрудничества.

На основании R&D и представленных на рассмотрение данных, мы готовы рассмотреть возможность совместного сотрудничества.

АО «ОЭМК»

АО «ОЭМК»
 390021, Россия, г. Липецк,
 ул. Пушкина, д. 13, корпус 2, пом. А
Тел.: +7 (904) 690-26-01
Генеральному директору
Г-ну Титову С.С.

Уважаемый Сергей Сергеевич!

Ознакомившись с разработкой и оборудованием индукционного осясимметричного нагрева металлопродукции с дисперсионной плазмой поперечного сечения, специально изготовленного для вашего предприятия, мы готовы рассмотреть возможность совместного сотрудничества.

На основании R&D и представленных на рассмотрение данных, мы готовы рассмотреть возможность совместного сотрудничества.

АО «ОЭМК»
 390021, Россия, г. Липецк,
 ул. Пушкина, д. 13, корпус 2, пом. А
Тел.: +7 (904) 690-26-01
Генеральному директору
Г-ну Титову С.С.

Уважаемый Сергей Сергеевич!

Ознакомившись с разработкой и оборудованием индукционного осясимметричного нагрева металлопродукции с дисперсионной плазмой поперечного сечения, специально изготовленного для вашего предприятия, мы готовы рассмотреть возможность совместного сотрудничества.

На основании R&D и представленных на рассмотрение данных, мы готовы рассмотреть возможность совместного сотрудничества.

Администрация Липецкой области

Администрация Липецкой области
 390021, Россия, г. Липецк,
 ул. Пушкина, д. 13, корпус 2, пом. А
Тел.: +7 (904) 690-26-01
Генеральному директору
Г-ну Титову С.С.

Уважаемый Сергей Сергеевич!

Ознакомившись с разработкой и оборудованием индукционного осясимметричного нагрева металлопродукции с дисперсионной плазмой поперечного сечения, специально изготовленного для вашего предприятия, мы готовы рассмотреть возможность совместного сотрудничества.

На основании R&D и представленных на рассмотрение данных, мы готовы рассмотреть возможность совместного сотрудничества.

Администрация Липецкой области
 390021, Россия, г. Липецк,
 ул. Пушкина, д. 13, корпус 2, пом. А
Тел.: +7 (904) 690-26-01
Генеральному директору
Г-ну Титову С.С.

Уважаемый Сергей Сергеевич!

Ознакомившись с разработкой и оборудованием индукционного осясимметричного нагрева металлопродукции с дисперсионной плазмой поперечного сечения, специально изготовленного для вашего предприятия, мы готовы рассмотреть возможность совместного сотрудничества.

На основании R&D и представленных на рассмотрение данных, мы готовы рассмотреть возможность совместного сотрудничества.



ТИТОВ СЕРГЕЙ
Founder CEO/Генеральный директор/

Лидер проекта - к.т.н.; автор идеи проекта; руководит проектной командой, побеждавшей в т.ч. в Startup Tour 2019, занявшей II место в секции Startup Village 2019 и прочих конкурсах инноваций. Разработчик стратегии по организации продаж первой партии продукции в 2019 году – партия упрочненных по разработанной технологии шаров диаметром до 20 мм. Прошел обучение под руководством специалистов McKinsey&Co (в т.ч. в Германии). Отвечает за разработку и реализацию стратегии развития компании; общее руководство производственно-хозяйственной деятельностью компании; взаимодействие с внешними контрагентами; организацию работы предприятия с целью достижения эффективного взаимодействия всех функциональных направлений компании; прочие вопросы.



БЕЗДЕНЕЖНЫХ ДАНИИЛ
СТО/Главный инженер/

к.т.н. Отвечает за комплексное руководство технической частью НИОКР по проекту; разработку технических заданий по НИОКР; разработку проектной, рабочей, исполнительной документации; поиск и разработку технических решений в рамках проекта; проведение расчетов по оценке стоимости технических аспектов реализации проекта; пуско-наладку оборудования.



МЕЩЕРЯКОВ ВИКТОР
CRO/Научный руководитель проекта/

Доктор технических наук. Руководил более 17 НИОКР, автор более 70 российских и зарубежных патентов, опубликовал более 350 научных работ. Отвечает за консультирование по вопросам в технической сфере в рамках НИОКР; поиск и анализ информации по профильным научно-техническим вопросам; проведение анализа полученных практических результатов и т.д.



КОФАНОВ АЛЕКСАНДР
СМО/Руководитель направления по развитию/

Отвечает за сбор информации о тенденциях на профильном рынке продукции (бенчмаркинг); поиск потенциальных контрагентов; анализ презентационных материалов для взаимодействия с потенциальными контрагентами в сфере сбыта продукции и др.; организацию деловых встреч в рамках реализации проекта; консалтинг в рамках взаимодействия с представителями администраций разных уровней.



КОВАЛЕНКО ОЛЕГ
ТО /Специалист по физике металлов/

Компетент в области материаловедения, в том числе по физике металлов. Отвечает за технологические режимы термообработки металлоизделий с дискретной площадью поперечного сечения. Автор более 15 научно-технических публикаций в ведущих профильных рецензируемых изданиях РФ.



СИСТЕМА⁴⁸

ИННОВАЦИИ КАК СТИЛЬ МЫШЛЕНИЯ

398001, Липецк, улица Пушкина, дом 13, корпус А, помещение 2;
тел.: +7 (904) 690-26-01; e-mail: main@system48.ru ОГРН: 1164827055645
ИНН/КПП: 4826123123/482648001 № Р/с: 40702810902930001612,
открыт в АО «АЛЬФА-БАНК» отделение в г. Москва ИНН: 7728168971,
ОГРН: 1027700067328, БИК: 044525593, К/с: 30101810200000000593