

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
Ассоциация «Международный Институт Развития»
Департамент производственных проектов



ПРОЕКТ
«Создание металлургического завода
по изготовлению и выпуску железа и прецизионных сплавов
«Металл - 2030»

Концептуальные положения по создаваемому Проекту
На 10 листах

Инсталляция 01/VI-21

Президент Асс. «МИР»

В. А. Алещанов

ГИП Проекта:

В. В. Гармонщиков

РФ, Москва
июнь, 2021

МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД БУДУЩЕГО

Уважаемые господа!

Ассоциация «МИР» предлагает концепцию создания проекта металлургического завода будущего, согласно которой:

- решение основных проблем энергетики и металлургии и их совместимости с окружающей средой осуществляется созданием энерготехнологического комплекса (ЭТК)
- объединяющего источники тепловой и электрической энергии в сочетании с металлургическими производствами с интегрированными заводами и/или мини – заводами
- основанном на использовании произведенной энергии в процессах плавки и структуризации металла с помощью плазменной техники.

Принципы построения и создания проекта ЭТК:

1. Металлургический завод будущего, по нашему проекту, это:

- интегрированный комплекс производств и/или заводов и мини заводов со средней и/или относительно малой производительностью
- полностью автоматизированный, чему способствует непрерывность и малая инерционность технологических процессов.

2. Первая и необходимая ступень создания ЭТК:

Возможно быстрое создание опытного экспериментального завода, на котором:

- достаточно представительно во взаимосвязи отработана технология и аппаратное оформление процессов получения восстановительных газов и основных плазменно - металлургических переделов
- использован опыт практической реализации отдельных процессов и аппаратов (например, восстановительной плавки оксидов группы железа).

Ориентирован на последующую реализацию в ряде заводов и мини-заводов:

3. Энергетическая основа наших предложений:

Создание экологически чистой ТЭЦ, на которой сжигание твердого топлива заменено на газификацию (с использованием плазменной техники), что на порядок снижает выбросы.

Продуктом газификации является синтез газ — высококачественное топливо и реагент-восстановитель для плазменно - металлургического производства металлов и сплавов из рудного сырья и отходов металлургического производства.

Синтез – газ, полученный из низкосортного топлива и биомассы, используется:

- для производства электрической и тепловой энергии
- для создания побочных химических производств
- в качестве восстановителя в экологически чистом плазменно-металлургическом производстве.

Существенная роль при этом отводится водороду, сочетающему в себе возможности энергоносителя и активного химического реагента, оптимально вписывающегося в мировую биосферу.

4. Особенности железоуглеродистого полупродукта, выплавленного в ЭТК:

Новые энерго-металлургические процессы ЭТК позволяют выплавлять металл, обладающий большими потенциальными возможностями в части коренного улучшения структуры, состава и свойств металла.

Металл процесса создаваемого ЭТК открывает новую эру черной металлургии, в которой качество металла повышается не за счет совершенствования традиционных схем

легирования, а только за счет изменения физических процессов структурообразования стали.

По сравнению с традиционной технологической схемой исключены коксохимическое, агломерационное производство и доменный передел.

Основными аппаратурно-технологическими модулями являются— восстановительный и плавильно-рафинировочный переделы, в перспективе совмещенные.

Базовым способом приведения расплава к некоторому равновесному состоянию является внепечная обработка металла.

Использованы и методы физического воздействия на металл при выплавке и кристаллизации

- наложение слабых электромагнитных полей в реакторе плавки
- применение при разливке низкотемпературной плазмы, ультразвука, электромагнитного перемешивания.

5. Принципы промышленной революции «Индустрия 4.0» заложенные в ЭТК:

Цифровизация и интеграция вертикальных и горизонтальных цепочек создания стоимости: весь процесс, начиная от разработки продуктов и закупок и заканчивая производством, логистикой и обслуживанием, переходит на «цифру».

Все данные об операционных процессах и их эффективности доступны в режиме реального времени, а горизонтальная интеграция производства начинает охватывать поставщиков, потребителей и всех ключевых партнеров.

Цифровизация продуктов и услуг: дополнение имеющихся продуктов интеллектуальными датчиками или устройствами связи, совместимыми с инструментами аналитики данных, а также создание новых устройств, разработанных для предоставления комплексных решений.

Цифровые бизнес-модели и доступ клиентов: получение дополнительной выручки от цифровых решений, оптимизация взаимодействия с клиентом и улучшение их доступа.

6. Предпосылки создания проекта:

Предлагаемый проект ЭТК разработан исходя из следующих предпосылок:

1. Активно увеличивающийся спрос на металлы и сплавы с заданными свойствами
2. Недостаточно эффективное использование физико-механических свойств и показателей металлов
3. Чрезмерная насыщенность специальных добавок, ингредиентов и компонент в производимых действующей металлургией металлах и сплавах
4. Недостаточная эффективность существующих металлургических методов и технологий
5. Наличие современных научно-технических достижений в производстве металлов.

7. Проблема металлургических рынков:

Необходимость массового увеличения объемов производства чистых металлов и сплавов на их основе для создания продукции производственно-технических изделий и товаров широкого спроса

8. Решение:

Создание металлургического модуля производства металлов и прецизионных сплавов с заданными характеристиками, свойствами и показателями

9. Направления реализации. Методы:

1. Применение научно-технических достижений в создании технологий производства металлов
2. Применение уникальных производственных методов и способов получения металла и сплавов с заданными качествами и свойствами.
3. Промышленное создание структур металла и сплавов в фазовом переходе расплав – твердое кристаллическое тело
4. Технологическое управление направленной кристаллизацией любых расплавов в условиях их объемного охлаждения

10. Достижимые Результаты:

1. Существенное увеличение объема производства чистых металлов и сплавов
2. Существенное снижение затрат и сроков на монтаж оборудования
3. Получение значительной доли чистой прибыли для участников проекта
4. Развитие физических и металлургических наук на базе использования применяемых методов получения металла
5. Создание металлургических модулей и цехов нового поколения с научно-техническим приоритетом
6. Снижение экологической нагрузки на среду обитания за счет переработки металлосодержащих отходов и других в товарную продукцию.

11. Достижимые цели:

1. Производство и выпуск стали и прецизионных сплавов на основе железа
2. Доминирование на металлургическом рынке специальных сталей и сплавов за счет:
 - 2.1. Выпуска прецизионных и высокоэнтропийных сплавов металлов
 - 2.2. Скорости выполнения заказов клиентов обусловленных короткой цепочкой металлургических переделов
 - 2.3. Формообразованием изделий из металла максимально приближенным к формам конструкций изделий клиента
 - 2.4. Повышенным качеством металла по составу, структуре и свойствам

Президент Асс. «МИР»



В. А. Алещанов

ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Наименование проекта:

Полное:	Завод железа и прецизионных сплавов
Краткое:	«Металл – 2030»

2. Цели и задачи:

2.1. Цели:

1.	Производство и выпуск стали и прецизионных сплавов на основе железа
2.	Доминирование на металлургическом рынке специальных сталей и сплавов

2.2. Задачи:

1. Производственные задачи:	
1.1.	Восстановление металлов из рудных материалов
1.2.	Очистка (рафинирование) металла до заданных параметров
1.3.	Придание металлу заданных состава, строения и свойств
1.4.	Придание металлу заданной геометрической формы
2. Задачи обеспечения производственных процессов:	
2.1.	Обеспечение восстановления металлов реагентом: углеводородным газом
2.2.	Обеспечение процессов плавления электрической энергией
2.3.	Обеспечение процессов производств системами автоматики и телемеханики

3. Расположение завода, как вариант вблизи:

1.	Мурманская обл.:	порты Баренцева моря
2.	Ставропольский край	порты Черного моря
3.	р-ка Крым:	порты Черного моря, Камыш-Буруновское ж/р м/рождение
4.	Площадь:	от 4.0 до 14.0 гектар

4. Инициатор проекта:

1.	Компания:	Ассоциация «МИР»
2.	Адрес:	РФ, Москва

5. Продукция и Потребители:

5.1. Номенклатура выпускаемой продукции:

1.	Коррозионно - стойкие (нержавеющие) стали
2.	Инструментальные быстрорежущие стали
3.	Конструкционные износостойкие стали
4.	Машиностроительные:
4.1.	Мартенситно-старяющие стали
4.2.	Корабельные стали
4.3.	Пружинные и подшипниковые стали
4.4.	Высокопрочные стали
4.5.	Рельсовые стали
5.	Прецизионные и высокоэнтропийные сплавы
6.	Порошковые металлы и изделия, в том числе для 3D принтеров

5.2. Отрасли основного потребления продукции:

1.	Общее машиностроение
2.	Электротехническая промышленность
3.	Химическая и нефтегазовая отрасли
4.	Судостроение

4. Структура и состав основных объектов по Проекту:

4.1. Задаваемые показатели завода:

1.	Организационная структура:	Комбинат
2.	План производства жидкой стали:	200 000 тн/год
3.	План переработки железорудного сырья (ЖРС):	450 000 тн/год

4.2. Состав объектов Комбината, имеющих юридическое лицо:

№	Наименование объектов	Млн. руб.	Мощность, в год
	Итого:	20 000	
1.	Опытно – экспериментальное производство:	1 000	
1.1.	СПКТБ: специальное проектное бюро		180 человек
1.2.	Завод № 1: опытно – экспериментальный стали		100 000 тн
2.	Заготовительное производство:	4 000	
2.1.	Завод № 2: железорудного концентрата		400 000 тн
2.2.	Завод № 3: железорудных окатышей		200 000 тн
2.3.	Завод № 3а: железорудного агломерата		200 000 тн
3.	Основное производство:	9 000	
3.1.	Завод № 4: сталеплавильный		200 000 тн
3.2.	Завод № 5: литейно - прокатный		150 000 тн
3.3.	Завод № 6: порошковой металлургии		50 000 тн
4.	Обеспечивающее производство:	6 000	
4.1.	Завод № 7: сжиженных углеводородных газов (СУГ)		20 000 тн
4.2.	Завод № 8: тепловой и электрической энергии		60 000 МВт

5. Продукты трансформации сырья:

5.1. Сырьевой материал для производства металла:

№	Наименование	Fe, %	Гранула, мм
1.	Железорудный концентрат	>67	3-5
2.	Железорудные окатыши	>65	1.0-3.0
3.	Железорудный агломерат	>62	0.1-1.0

5.2. Сортамент выпускаемой продукции, % от выпуска:

1.	Блюмы и слябы, как полупродукт производства	10
2.	Листовой прокат: тонко- и толстолистовой	40
3.	Мелкосортовой прокат: простой и фасонный	20
4.	Чугунное и стальное литьё: точное литьё по моделям	10
5.	Изделия под давлением: продукт порошковой металлургии	20

6. Базовый технологический регламент:

1.	Заготовительный: подготовка железорудного сырья
1.1.	Дробление и измельчение - уменьшение размеров кусков рудного материала путем раздавливания, истирания, раскалывания либо удара
1.2.	Обогащение (сепарация и флотация) – повышение содержания полезного элемента в руде и снижение содержания пустой породы и вредных примесей
1.2.1.	Магнитная сепарация: основной способ обогащения железной руды
1.3.	Фильтрация – удаление избыточной технологической влаги из концентрата
1.4.	Производство окатышей – формирование железорудного сырья определенного размера, необходимого для нормальной работы доменной печи

1.4.1.	При изготовлении окатышей концентрат предварительно смешивают с флюсами, связующими веществами, окомковывают, а затем обжигают
2.	Основное производство:
2.1.	Сталеплавильное производство:
2.1.1.	Электротермическое восстановление железа в газовой среде: синтез-газе
2.1.2.	Внепечная обработка стали в импульсно – динамических устройствах (ИДУ), в т.ч.: <ul style="list-style-type: none"> • операции раскисления, легирования, рафинирования, модифицирования, дегазации, удаление шлака, усреднение химического состава и температуры
2.1.3.	Непрерывный разлив жидкой стали на слябовых и блюмовых МНЛЗ
2.2.	Литейно -прокатное производство:
2.2.1.	Литьё-прокатка изделия из жидкой стали: Процесс осуществляется в режиме непрерывно отливаемой заготовки и в нагретом состоянии подачи её в прокатный стан, где заготовка подвергается пластическому формоизменению
2.2.2.	Литьё—прессование изделия из жидкой стали: По всему объёму очага деформации на прокатном стане нагретой заготовки имеет место объёмное сжатие, обеспечивающее мелкозернистую плотную структуру и сводящее к минимуму внутренние напряжения.
2.2.3.	Литьё—прокатка—армирование из жидкой стали: В зазоре между валками прокатного стана происходит кристаллизация сплава, его соединения с армирующей сеткой, сжатие и уплотнение в поперечном направлении с образованием биметаллической ленты
2.3.	Производство порошковой металлургии:
2.3.1.	Восстановление ЖРС в солевом расплаве карбонатов щелочных металлов
2.3.2.	Дробление под воздействием струй расплава или инертного газа. Распыление и грануляция при получении порошков
2.3.3.	Измельчение и сепарация порошков требуемой фракции
2.3.4.	Формование порошков. Включает в себя термообработку, подготовку смеси и дозировку
2.3.5.	Термический отжиг для повышения свойства пластичности порошков
2.3.6.	Горячее прессование: объединение операций прессования и спекания Частицы металла в процессе расплавления образуют между собой крепкие межатомные связи, делая деталь однородной по своей структуре

7. Технологическое оборудование процессов производства:

7.1. Технологические линии полной заводской готовности:

Составлен, исходя из планового объема переработке продукта в год

1.	Заготовительный: подготовка железорудного сырья	тн/год
1.1.	Линия обогащения ЖРС в составе:	450 000
1.1.1.	Стержневые и шаровые мельницы дробления и измельчения	
1.1.2.	Грохоты, гидроциклоны и классификаторы измельченного ЖРС	
1.1.3.	Сепараторы магнитной сухой и сокрой сепарации ЖРС	
1.2.	Линия производства металлизированных окатышей:	300 000
1.2.1.	Дозаторы компонент шихты	
1.2.2.	Смесители шихты для сырых окатышей	

1.2.3.	Система увлажнения шихты с форсунками	
1.2.4.	Гранулятор шихты для получения сырых окатышей	
1.2.5.	Ленточная сушилка сушки гранул высокочастотной энергией	
1.2.6.	Барабанная обжиговая противоточная печь	
1.2.7.	Система газоочистки	
1.2.8.	Холодильники барабанного или шахтного типа	
2.	Основное производство:	200 000
2.1.	Сталеплавильное производство:	200 000
2.1.1.	Плазменные реакторы в составе агрегата плавления ЖРС	
2.1.2.	Электродуговые печи постоянного тока плавления ЖРС	
2.1.3.	Агрегаты и оборудование внепечной обработки жидкой стали	
2.1.4.	МНЛЗ – машины непрерывного литья заготовок	
2.1.5.	ИДУ – импульсно-динамические установки корректировки металла	
2.2.	Литейно -прокатное производство:	160 000
2.2.1.	Агрегаты Литьё-прокатка изделия из жидкой стали	
2.2.2.	Агрегаты Литьё—прессование изделия из жидкой стали	
2.2.3.	Агрегаты Литьё—прокатка—армирование из жидкой стали	
2.2.4.	Агрегаты фасонного и простого проката	
2.2.5.	МНЛЗ – машины непрерывного литья заготовок	
2.3.	Производство порошковой металлургии:	40 000
2.3.1.	Реакторы восстановления металлов из ЖРС в солевом расплаве	
2.3.2.	Агрегаты водной и/или газовой атомизации порошка	
2.3.3.	Агрегаты плазменного и индукционного плавнения	
2.3.4.	Оборудование для обработки порошковых материалов	
2.3.5.	Печи для спекания металлических порошков	
2.3.6.	Оборудование для изготовления специальной керамики	
2.3.7.	Оборудование для производства порошков аморфных сплавов	
2.3.8.	Оборудование для производства углеродных материалов	
2.3.9.	Промышленные генераторы газов: азота и водорода	

7.2. Агрегаты и реакторы, изготовленные по технологии НОУ-ХАУ России:

1.	Заготовительный: подготовка железорудного сырья
1.1.	Линия обогащения ЖРС в составе:
1.1.1.	Аппараты разупрочнения руды в высокочастотном энергетическом поле
1.1.2.	Аппараты селективного разрушения молекулярных связей материала
1.1.3.	Аппараты измельчения руды на принципах декомпозиции и сепарации
1.2.	Линия производства металлизированных окатышей:
1.2.1.	Аппараты гомогенизации компонент шихты
1.2.2.	Аппараты сушки гранул высокочастотной энергией
1.2.3.	Агрегаты обжига гранул
1.2.4.	Аппараты очистки газовой смеси
2.	Основное производство:
2.1.	Сталеплавильное производство:
2.1.1.	Плазменные реакторы в составе агрегата плавнения ЖРС
2.1.2.	Агрегаты и оборудование внепечной обработки жидкой стали

2.1.3.	ИДУ – импульсно-динамические установки корректировки металла
2.2.	Литейно -прокатное производство:
2.2.1.	Агрегаты Литьё—прессование изделия из жидкой стали
2.2.2.	Агрегаты фасонного и простого проката
2.3.	Производство порошковой металлургии:
2.3.1.	Реакторы восстановления металлов из ЖРС в солевом расплаве
2.3.2.	Агрегаты водной и/или газовой атомизации порошка
2.3.3.	Агрегаты плазменного и индукционного плавления
2.3.4.	Оборудование для производства углеродных материалов
2.3.5.	Промышленные генераторы газов: азота и водорода

8. Преимущества создаваемого завода будущего:

8.1. Ресурсно – сырьевые:

1.	Глубина переработки ЖРС в коммерческую продукцию от 98%, т.е. «0» отходов
2.	Полная независимость от внешней энергетики, имея собственные энергоносители

8.2. Экологические преимущества:

1.	Полностью отсутствуют выбросы CO ₂ в атмосферу
2.	Полностью утилизируются твердые и жидкие отходы производств

8.3. Конкурентные преимущества:

1.	Низкая энергоёмкость работающего оборудования, по сравнению с аналогами
2.	Применимость к любым видам исходного ЖРС: настройка на каждый вид
3.	Более высокое качество продукции, при равной стоимости оборудования – аналогов

8.4. Инновационный Уровень продукции Проекта (композитные металлы):

1.	Концептуально новый бизнес-процесс, не имеющий прямого аналога на рынке
2.	Принципиально новый бизнес-процесс, включающий:
	<ul style="list-style-type: none"> • принципиально новый продукт • принципиально новые материалы и технологию производства
3.	Принципиально новый сегмент (новая рыночная ниша) известного продукта
4.	Принципиально новый продукт, замещающий использование аналогов
5.	Принципиально новая технология, закрывающая использование аналогов
6.	Значительное улучшение качества известного продукта
7.	Значительное (более чем в 2 раза) снижение себестоимости продукта при сохранении заданного качества за счет повышения эффективности технологий производств
8.	Значительное улучшение качества или снижение себестоимости за счет применения новых аппаратов, материалов и компонент

9. Этапы и стоимость создания завода:

Очередь	Объем выпуска продукции	Млн. руб.	Сроки, начало
	Итого:	20 000	
I Очередь:	Выпуск жидкой стали 100 000 тонн в год	1 000	V.2021
	<ul style="list-style-type: none"> • СПКТБ: специальное проектное бюро • Завод № 1: опытно – экспериментальный стали 		
II Очередь:	Выпуск жидкой стали 1 000 000 тонн в год	10 000	I.2024
III Очередь:	Выпуск жидкой стали 2 000 000 тонн в год	9 000	I.2027

10. Экономические доводы преимущества завода будущего:

10.1. Программа производства и сбыта по основной продукции:

№	Наименование продукции	Тонн/год	Объем сбыта, млн. руб.	
			Цена тонны	Объем
1.	Металлическая продукция:	200 000		11 200
2.	• железо в изделиях	160 000	0.045	7 200
3.	• железо в порошке	40 000	0.10	40 000

9.2. Доходность по товарно – продуктовой продукции 2 000 000 тонн в год:

№	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1.	Стоимость создания комплекса:	млн. руб.	21 200
1.1.	Сумма инвестиций	млн. руб.	20 000
1.2.	Процентная годовая ставка, 6%	млн. руб.	1 200
2.	Сумма от реализации товарной продукции в год	млн. руб.	11 200
3.	Эксплуатационные расходы в год, 3% от п.1	млн. руб.	636
4.	Налоги на прибыль и прочие удержания, 20% от п.2	млн. руб.	2 240
5.	Прибыль завод, п. 2. – (п.3 + п.4)	млн. руб.	8 324
6.	Окупаемость, п.1 : п.5	лет	2.6

10. Завод будущего в условиях программы «Индустрия-4»

10.1. Завод ориентирован на постоянно изменяющуюся внешнюю среду.

10.2. Завод намерен вкладывать значительные средства в инновации, а также:

- предлагать клиентам не товар, а комплексное решение – комбинацию новых материалов (сплавов) с уникальными свойствами
- предлагать технические инженерные решения по применению новых сплавов в конкретных изделиях (например, в автопроме или авиационно-космической отрасли).

10.3. Завод намерен создать и использовать глобальную платформу продвижения своих продуктов и услуг, предлагая клиентам решения по получению конечных изделий с заданными свойствами.

10.4. Процессы в производстве будут опираться на искусственный интеллект, который позволит машинам и роботам обучаться и адаптироваться.

10.5. Завод намерен произвести полную «цифровизацию» систем управления, в т. ч.:

- создание автоматизированной системы управления предприятием
- создание автоматизированной системы управления технологическими процессами
- создание роботизированных линий и роботов на отдельных процессах.

ГИП Проекта:



В. В. Гармонциков