

ТЕХНОЛОГИЯ МЕТАЛЛОВ | ПРОМЫШЛЕННАЯ КОМПАНИЯ



МАГМА

ПРОЕКТ

Безотходная переработка сталеплавильных шлаков в портландцемент

Основные положения проекта «МАГМА»

Современное электросталеплавильное производство характеризуется получением значительного количества побочных продуктов:

- сталеплавильного шлака (10-12% к массе плавки);
- шлака из агрегата ковш-печь (до 2,5% к массе плавки);
- пыли (до 1,5% к массе плавки).

В большинстве случаев электросталеплавильные шлаки и пыли складываются в шлаковых отвалах металлургических заводов и практически не используются, несмотря на высокое содержание в них оксидов железа и королеков металлического железа (до 10% к массе).

Растущие объемы производства электростали, наблюдающийся в мире дефицит железосодержащей шихты, ужесточение требований по охране окружающей среды поставили в повестку дня вопрос организации рациональной, высокоэффективной, безотходной утилизации твердых отходов черной металлургии.

Промышленной компанией «Технология металлов» (Россия, Челябинск) разработан многоцелевой топливокислородный плавильный агрегат непрерывного действия — АПМ «МАГМА», предназначенный для использования в металлургии и безотходной переработки твердых промышленных и коммунальных отходов, в том числе и побочных продуктов сталеплавильного производства.

Область применения агрегата «МАГМА»

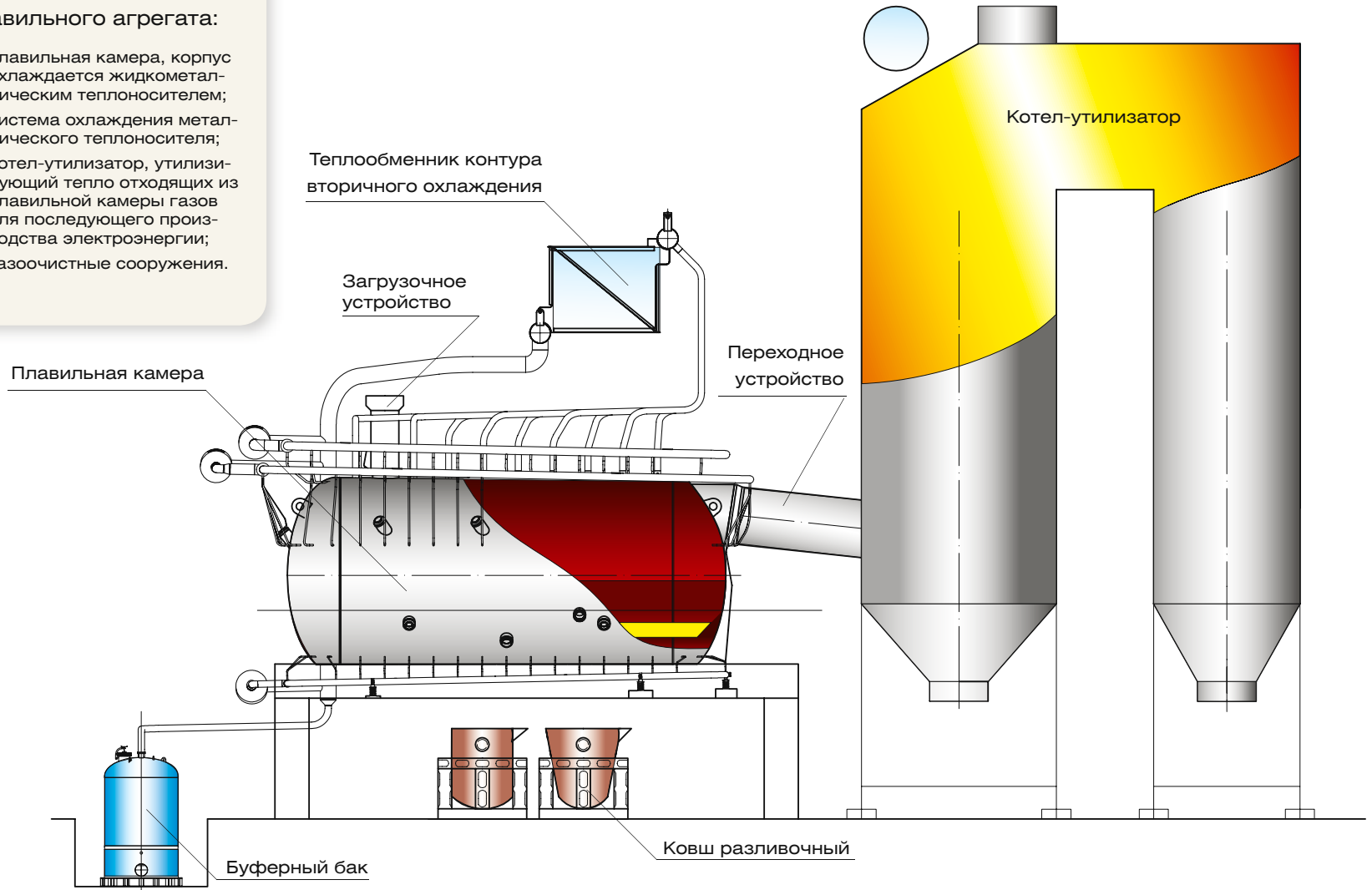


Принципиальная схема агрегата «МАГМА»

Состав

плавильного агрегата:

- плавильная камера, корпус охлаждается жидкометаллическим теплоносителем;
- система охлаждения металлического теплоносителя;
- котел-утилизатор, утилизирующий тепло отходящих из плавильной камеры газов для последующего производства электроэнергии;
- газоочистные сооружения.



Технические характеристики агрегата «МАГМА»

Тепловая мощность	50
Виды топлива	природный газ, энергетический уголь
Окислитель (95% O ₂)	технический кислород
Температура металла в жидкой ванне, °C	1200-1550
Температура шлакового расплава, °C	1400-1650
Температура газовой фазы в свободном пространстве (над шлаковым расплавом), °C	1600-1900
Температура в котельном агрегате, °C	до 1900
Габариты плавильной камеры:	
длина, м	9
ширина, м	4
Высота котельного агрегата, м	до 15
Материал плавильной камеры	котельная легированная сталь
Охлаждение корпуса плавильной камеры	жидкометаллический теплоноситель (натрий)
Футеровка ванны	огнеупорная набивная масса
Футеровка в шлаковой зоне	гарнисаж шлаковый
Давление пара в котле агрегата, атм	40
Температура перегрева пара, °C	450

Сопоставление составов отвального сталеплавильного шлака, клинкера и типичного цемента марки 500

Наиболее выгодным в настоящее время вариантом пиromеталлургической утилизации шлаков и пылей электросталеплавильного производства является проплавление их в агрегате «МАГМА», восстановление большей части содержащихся в них оксидов железа с получением жидких железоуглеродистого сплава и портландцементного клинкера.

Вид сырья	Содержание, %							
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	MnO	Fe, корольки	SO ₃
Отвальный сталеплавильный (конвертерный) шлак	15,0-19,0	1,5-3,0	18,0-25,0	50,0-52,0	1,5-2,5	4,0-7,0	6,0-10,0	---
Переплавленный и частично восстановленный шлак	18,5-23,5	1,85-3,70	4,5-5,2	61,7-63,0	1,85-3,10	2,5-4,0	---	---
Клинкер портландцемента	17,0-25,0	3,0-8,0	4,0-6,0	60,0-67,0	2,5-5,0	нет сведений	0	---
Цемент марки 500	21,55	5,5	4,72	65,9	1,5	нет сведений	0	1,90

В таблице приведены средние составы сталеплавильного шлака, получаемого при выплавке стали в современной дуговой печи, портландцементного клинкера, полученного при восстановлении оксидов железа расплавленного электросталеплавильного шлака с небольшим количеством добавок, портландцементного клинкера, получаемого по традиционной схеме в обжиговых печах цементных заводов и цемента марки 500.

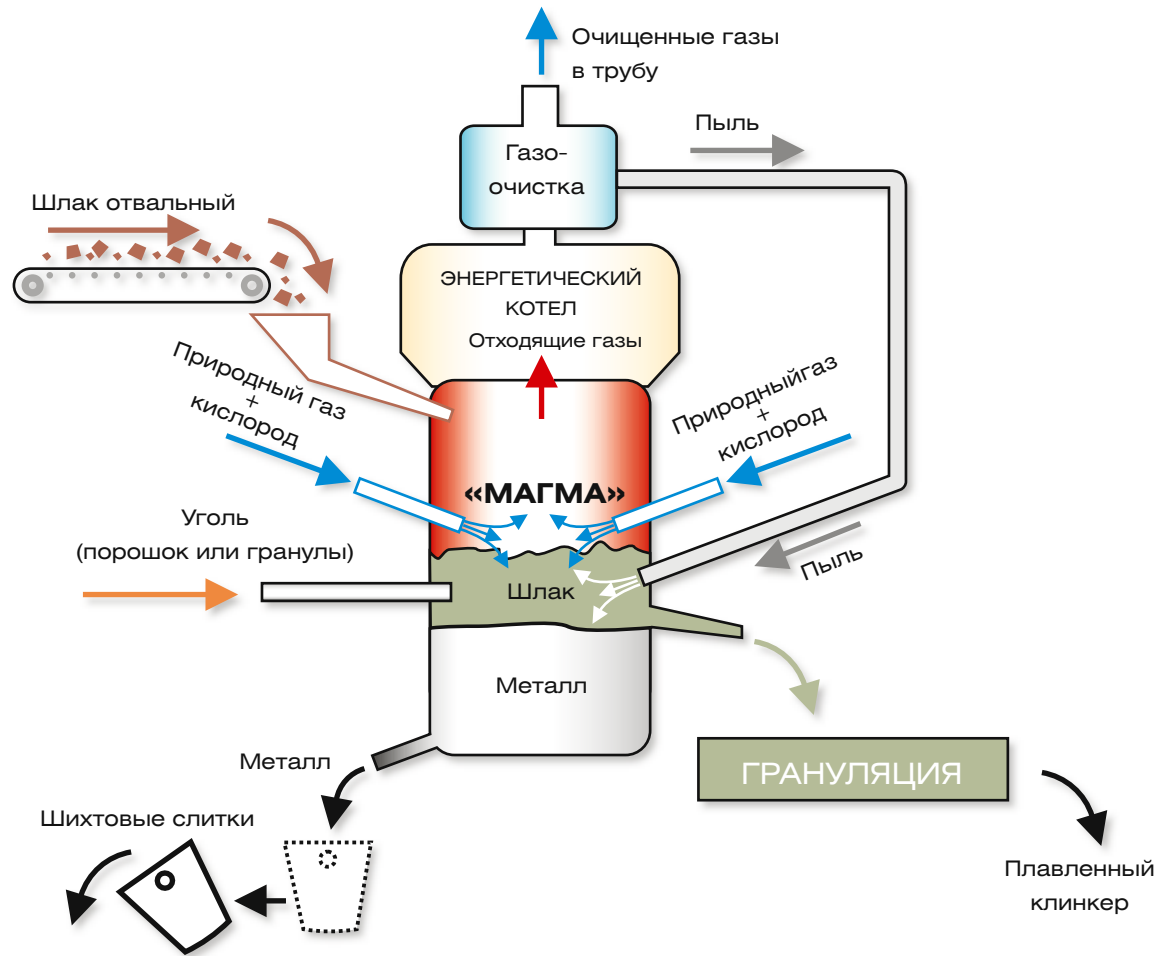
Из таблицы видно, что состав получаемого плавяного клинкера не отличается от традиционного состава портландцементного клинкера, полученного спеканием первородных природных материалов.

Производство цементного клинкера из сталеплавильного шлака на агрегате «МАГМА»

Расчеты показывают, что при переработке по такой схеме одной тонны электропечного шлака может быть получено не менее 250 кг железоуглеродистого сплава и 700-800 кг плавненого портландцементного клинкера.

Получаемый клинкер предполагается подвергать сухой грануляции, а металл разливать на мелкие шихтовые слитки.

Годовая производительность агрегата по цементу составляет 200-250 тыс. тонн, по железному сплаву — до 75 тыс. тонн.

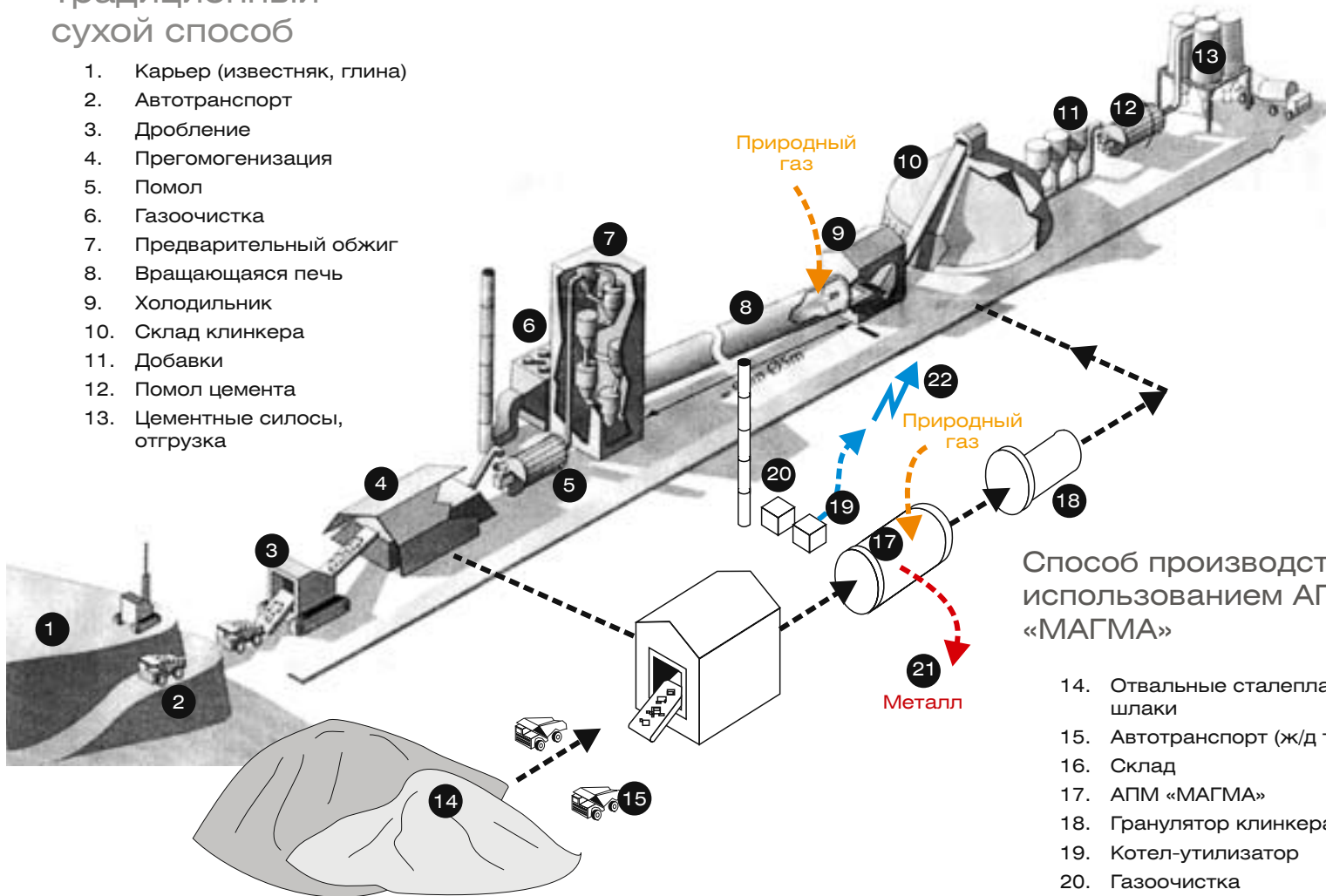


Технологическая схема

Технологическая схема производства портландцемента

Традиционный сухой способ

1. Карьер (известняк, глина)
2. Автотранспорт
3. Дробление
4. Прегомогенизация
5. Помол
6. Газоочистка
7. Предварительный обжиг
8. Вращающаяся печь
9. Холодильник
10. Склад клинкера
11. Добавки
12. Помол цемента
13. Цементные силосы, отгрузка



Способ производства с использованием АПМ «МАГМА»

14. Отвалыные сталеплавильные шлаки
15. Автотранспорт (ж/д транспорт)
16. Склад
17. АПМ «МАГМА»
18. Гранулятор клинкера
19. Котел-утилизатор
20. Газоочистка
21. Получение металла
22. Выработка электроэнергии для собственных нужд

Энергетические и экологические показатели процесса получения цементного клинкера

Способ получения	Исходное сырье	Используемые энергоносители	Расход топлива на обжиг клинкера, МДж/т	Дополнительно получаемый продукт	Положительное воздействие на окружающую среду	Отходящие газы на тонну клинкера
Традиционный сухой способ получения цементного клинкера	природные известняк и глина	природный газ, электроэнергия	3400 - 4200	—	—	1350 нм ³ /т 210 МДж/т
Получение цементного клинкера с использованием агрегата «МАГМА»	сталеплавильные шлаки (бросовые отходы)	природный газ ¹	3100	железо-углеродистый сплав, 200-250 кг/т клинкера	ликвидация шлаковых отвалов	430 - 570 нм ³ /т ² 27 - 142 МДж/т

¹ в процессе используется собственная электроэнергия, полученная за счет утилизации тепла отходящих газов от агрегата «МАГМА»

² изменение расхода и теплоты зависит от типа газоочистки («мокрая» или «сухая»)

Традиционный сухой способ получения цементного клинкера уступает по всем показателям процессу с использованием агрегата «МАГМА». Расход топлива на обжиг клинкера в современных печах существующих цементных заводов на 10-26% превышает расход топлива в агрегате «МАГМА».

От существующих печей обжига цементного клинкера выбрасывает в 3 раза больше отходящих газов, чем от агрегата «МАГМА». Кроме этого при переработке сталеплавильных шлаков в агрегате «МАГМА» получается дополнительный товарный продукт – железо-углеродистый сплав.

Патентная защита

1. Заявка на изобретение № 2007109203 «Способ производства портландцементного клинкера из промышленных отходов».
2. Российский патент № 2005140640 «Устройство для выплавки металлов и сплавов».
3. Заявка на изобретение № PCT/RU 2006/000230 «Способ непрерывной переработки содержащих оксиды железа материалов и агрегат для его осуществления».
4. Заявка № 2007701428 на регистрацию товарного знака «МАГМА», «MAGMA».

Выполненные работы по проекту «МАГМА»

1. Подписаны:
 - постановление №398 от 13.03.2007г. Главы Озерского городского округа об утверждении акта выбора земельного участка под проектирование завода в поселке Новогорный города Озерска.
 - акт №724 от 16.03.2007г. резервирования земельного участка для проведения проектно-изыскательских работ и строительства объекта;
2. Получены:
 - санитарно-эпидемиологическое заключение №12 от 13.02.2007 г. на земельный участок для строительства завода по переработке твердых промышленных отходов;
 - гидрогеологическое заключение №259 от 01.09.2006г. от Территориального агентства по недропользованию по Челябинской области о возможности строительства на земельном участке завода по переработке твердых промышленных отходов;
 - письмо (исх. № 868 от 08.08.2006г.) от Территориального агентства по недропользованию по Челябинской области об отсутствии полезных ископаемых на земельном участке для строительства завода по переработке твердых промышленных отходов.
3. Достигнута договоренность с руководством Аргаяшской ТЭЦ о подаче электроэнергии, природного газа на промышленную площадку для строительства завода, о поставках энергетического угля.
4. Проведена техническая экспертиза проекта «МАГМА» в ГНЦ РФ ОАО «Уральский институт металлов», Екатеринбург.
5. Проект «МАГМА» рассмотрен в Уральском научно-исследовательском институте строительных материалов (УралНИИстром), Челябинск.
6. Проект «МАГМА» рассмотрен на заседании Комитета по экологии Государственной Думы РФ.
7. Компонировка АПМ «МАГМА», разработанная технология утилизации твердых промышленных отходов с применением агрегата «МАГМА» защищены поданными российской и международной заявками на патенты.

Местонахождение производства

Рабочая площадка для строительства предприятия по переработке сталеплавильных шлаков выбрана в районе поселка Новогорный города Озерска (Озерский городской округ, Челябинская область), в непосредственной близости от территории Аргаяшской ТЭЦ.

Преимущества, выбранного места расположения:

- в радиусе до 150 км от площадки завода находятся шлаковые отвалы Челябинского металлургического комбината (более 20 млн. тонн шлака) и других металлургических предприятий Урала;
- на расстоянии менее 0,2 км от промплощадки завода находится станция «Новогорная» ЮУЖД, через которую в основном будут осуществляться грузопотоки предприятия;
- на расстоянии 10 м от промплощадки завода проходит автомобильная дорога, связывающая поселок Новогорный с городами Озерск и Челябинск (Приложение №11);
- в непосредственной близости от промплощадки завода расположена Аргаяшская ТЭЦ, поставщик электроэнергии, природного газа, энергетического угля;
- наличие потенциальных потребителей цемента в Уральском регионе (Челябинская, Свердловская, Оренбургская и Тюменская области, республики Башкортостан и Казахстан);
- месторасположение изготовителей основного технологического оборудования строящегося завода – промышленные предприятия города Озерска, Челябинской и Свердловской областей;
- месторасположение изготовителей строительных конструкций - заводы городов Челябинска и Озерска;
- наличие в городе Озерске (15-20 км от промплощадки завода) строительномонтажных организаций, способных осуществлять промышленное строительство, монтаж и наладку технологического оборудования (имеется предварительная договоренность);
- имеющийся в городе Озерске и поселке Новогорный свободный квалифицированный персонал с опытом работы на предприятиях с высокой культурой производства и технологической дисциплиной;
- наличие в регионе проектных институтов (Челябгипромез, Магнитогорский Гипромез, Уральский институт металлов (Екатеринбург) и др.);
- благоприятные геологические и гидрогеологическими инженерные условия в районе выбранного строительства завода.

График реализации проекта «МАГМА»

Наименование этапа	1 год				2 год			
	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.
Подготовка проекта завода								
Строительство зданий и сооружений, инженерная подготовка площадки								
Изготовление и поставка агрегата «МАГМА»								
Изготовление и поставка кислородного блока								
Изготовление и поставка системы улавливания и очистки технологических газов								
Изготовление и поставка энергетического оборудования								
Изготовление и поставка технологического оборудования								
Строительство транспортных и энергетических коммуникаций								
Монтаж и наладка оборудования								

График осуществления капитальных вложений в проект «МАГМА», тыс. евро

Наименование статей затрат	Всего	До начала проекта	1 год				2 год				
			1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	
Научно-исследовательские и конструкторские работы (НИОКР)	3 000,0	3 000,0									
Проект завода	1 000,0	0,0	1 000,0								
Здания и сооружения, включая инженерную подготовку площадки	5 000,0	0,0	625,0	625,0	625,0	625,0	625,0	625,0	625,0	625,0	625,0
Агрегат «МАГМА», включая энергетический котел и систему вторичного охлаждения	6 000,0	0,0	6 000,0								
Кислородный блок производительностью 8000 куб.м/час	6 000,0	0,0	6 000,0								
Система улавливания и очистки технологических газов	500,0	0,0	500,0								
Турбоагрегат и прочее энергетическое оборудование	1 500,0	0,0	1 500,0								
Технологическое оборудование главного корпуса	2 000,0	0,0	2 000,0								
Транспортные и энергетические коммуникации	1 000,0	0,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0
Монтаж и наладка оборудования	500,0	0,0					250,0				250,0
Прочие затраты	500,0	0,0	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5
Итого	27 000,0	0,0	17 812,5	812,5	812,5	812,5	812,5	1 062,5	812,5	812,5	1 062,5

Всего капитальные вложения в реализацию проекта составят 27 млн. евро с НДС.

Из них уже профинансированы НИОКР на сумму 3 млн. евро.

Краткое резюме

Производство цемента из сталеплавильных шлаков может являться одним перспективных разработок сырьевой базы цементных заводов.

Для реализации данной технологии на имеющейся производственной площадке необходимы инвестиции порядка 24 млн. евро.

Сроки освоения инвестиций и запуска производства составляют 2 года.

Срок окупаемости вложенных инвестиций не превышает 2 лет.



ТЕХНОЛОГИЯ МЕТАЛЛОВ

ПРОМЫШЛЕННАЯ КОМПАНИЯ

454106, Россия, Челябинск
ул.Косарева, 63

Телефон /факс +7 (351) 796-34-80
796-37-93
797-14-16

e-mail: gradn@chel.surnet.ru