

**Министерство Российской Федерации по
атомной энергии
Правительство Свердловской области**

Утверждаю

Председатель Правительства
Свердловской области

А.П. Воробьев

Утверждаю

Министр Российской Федерации
по атомной энергии

А.Ю. Румянцев

**ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕЙ ИНВЕСТИРОВАНИЯ
КОМПЛЕКС ПО ПЕРЕРАБОТКЕ
МОНАЦИТОВОГО КОНЦЕНТРАТА**

ГУ «Уралмонацит»

ОАО «ЧМЗ»

ОАО «Уралредмет»

СФ НИКИЭТ

418.6-002-1-1

Общая пояснительная записка

том 1

альбом 1

Основные результаты обоснования целей инвестирования

Директор НИКИЭТ

Б.А. Габараев

Директор ВНИИХТ

В.В. Шаталов

Директор ГСПИ

В.Л. Рожков

Главный конструктор НИКИЭТ,

Научный руководитель

конверсионных программ

В.П. Сметанников

Москва 2001

Состав обоснований целей инвестирования

Номер тома, п/п	Наименование раздела проекта, тома или комплекта (части)	Обозначение тома или комплекта
1	Раздел. Общая пояснительная записка. Альбом 1. Основные результаты корректировки проекта Альбом 2. Записка ГИПа, технико-экономическая	418.6-002-1-1 418.6-002-1-2
2	Раздел. Технологические решения Альбом 1. ГУ «Уралмонацит»: Перетаривание монацита Переработка отходов Перевозка монацитового и ториевого концентрата в контейнерах Прием ториевого концентрата на долговременное хранение Реабилитация территории Альбом 2. ГУ «Уралмонацит»: Вскрытие монацита и получение суммарного редкоземельного концентрата Альбом 3. ОАО «ЧМЗ»: Производство РЗ продукции Альбом 4. ОАО «Уралредмет»: Производство РЗ продукции Альбом 5. СФ НИКИЭТ: Производство магнитов и магнитных сплавов	418.6-002-2-1 418.6-002-2-2 418.6-002-2-3 418.6-002-2-4 418.6-002-2-5
3	Раздел. Охрана окружающей природной среды	
	Альбом 1. ГУ «Уралмонацит» Мероприятия по охране окружающей среды	418.6-002-3-1
	Альбом 2. ОАО «ЧМЗ», ОАО «Уралредмет», СФ НИКИЭТ Мероприятия по охране окружающей среды	418.6-002-3-2
	Альбом 3. Охрана атмосферного воздуха от загрязнений	418.6-002-3-3
4	Раздел. Сметная документация	418.6-002-4

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ОТЧЕТЫ И ПОЯСНИТЕЛЬНЫЕ ЗАПИСКИ

Номер п/п	Наименование отчета, пояснительной записки, протокола	Обозначение	Исполнитель
1	Технология на комплекс мероприятий по перетариванию монацитового концентрата и утилизации отходов на ГУ «Уралмонацит»	08Д/11.220От	РФЯЦ ВНИИТФ, ГУ «Уралмонацит»
2	План мероприятий, смета затрат, график ремонта складов	08Д/11.221От	ГУ «Уралмонацит»
3	Технология разделения суммарного карбоната РЗ	РМ/11.222От	ВНИИХТ, ОАО «ЧМЗ», ОАО «Уралредмет»
4	Коммерческое предложение по минимальному пусковому комплексу переработки монацитового концентрата	РТ/11.223От	СФ НИКИЭТ, УГТУ-УПИ, НПП «Ресурстехно»
5	Оптимизация технологии переработки концентрата с целью снижения дозовых нагрузок		ВНИИХТ, ОАО «ЧМЗ»
6	Экспериментальная проверка технологии переработки монацитового концентрата методом спекания с кальцинированной содой	11.224От	ВНИИХТ, ОАО «ЧМЗ»
7	Совершенствование технологии переработки монацитового концентрата	Инв. №ТИ/2385	ВНИИХТ
8	Аннотационный отчет	11.212 От №407- 42/387 от 12.3 99г.	ОАО «ЧМЗ»
9	Результаты разработки технологии получения карбонатов РЗМ из монацитового концентрата	11.213 Акт №407-05/388 от 12.3.99г.	ОАО «ЧМЗ», ВНИИХТ

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА

	стр.
1. Введение.....	5
2. Организация работ.....	23
3. Укрупненная технологическая схема транспортировки, переработки концентрата и производства готовой продукции.....	27
4. Техничко-экономические результаты обоснования целей инвестирования.....	38
5. Анализ современного состояния рынка продукции РЗМ.....	46
6. Заключение.....	61
7. Литература.....	63

1. ВВЕДЕНИЕ

Корректировка технико-экономических исследований (сокращенного ТЭО) “Комплекс по переработке монацитового концентрата” /1/, проведенная в 1998 году, была выполнена с учетом замечаний Государственной экологической экспертизы и подтвердила правомерность выводов о экономической целесообразности реализации проекта переработки монацитового концентрата.

Работы, выполненные на стадии корректировки проекта, позволили существенно упростить общую технологическую схему переработки монацитов в двух принципиальных точках цикла:

- принятая технология переработки радиоактивных отходов на ГУ “Уралмонацит” позволила исключить необходимость использования хранилищ ПО “Радон”, и организовать совместное вскрытие монацита и радиоактивной золы;
- длительное хранение ториевого концентрата будет осуществляться на обустроенной в соответствии с нормативными требованиями территории ГУ “Уралмонацит”.

В конце 1999 года было проведено опытно-промышленное вскрытие пяти тонн монацитового концентрата, что позволило уточнить основные технические и технологические параметры всего процесса переработки монацита и определить исходные требования для разработки нестандартного оборудования технологического цикла. В тоже время степень вскрытия концентрата составила только 65%, выход РЗЭ из сырья в чистые карбонаты не превысил 19,6%.

В связи с этим 08.02.2000 г. в Екатеринбурге было проведено техническое совещание на котором обсуждались результаты отчета “Экспериментальная проверка технологии переработки монацитового концентрата методом спекания с кальцинированной содой”, представленного ВНИИХТ г.Москва и ОАО “ЧМЗ” г.Глазов.

В результате обсуждений было выявлено, что низкие показатели опытно-промышленных испытаний обусловлены следующими причинами:

- отсутствием необходимого оборудования и невозможностью полной эвакуации вскрытого концентрата из контуров оборудования;
- неодинаковым гранулометрическим составом исходного монацита (90-1000 мкм);
- значительной разницей температур по объему реторты при отсутствии перемешивания.

На основании результатов вскрытия был сделан вывод о необходимости существенного измельчения исходного сырья.

При переработке опытной партии монацитового концентрата было выявлено также, что средние значения мощности дозы гамма-излучения на рабочих местах, превышали в 1,2-9,2 раз уровни, установленные НРБ-99.

При работе над первым вариантом ТЭИ “Комплекс по переработке монацитового концентрата” рассматривалось два способа вскрытия монацитового концентрата: щелочной и содовый, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки.

После проведения лабораторных опытов во ВНИИХТ, а также укрупненно-лабораторных опытов на ОАО “ЧМЗ” и сравнения их результатов предпочтение было отдано щелочному методу вскрытия монацита. Корректировка ТЭИ “Комплекс по переработке монацитового концентрата”, проведенная в 1998-1999 годах НИКИЭТ г.Москва, ВНИИХТ г.Москва и ГСПИ г.Москва, утвержденная Министром РФ по атомной энергии Адамовым Е.О. и Председателем Правительства Свердловской области Воробьевым А.П. в марте 1999 года, а также бизнес-план проекта переработки монацитового концентрата, разработанный Гута-банком в мае 1999 года, были основаны на использовании щелочного метода вскрытия монацитового концентрата. Однако, опытно-промышленное вскрытие 5 тонн монацитового концентрата на ОАО “ЧМЗ”, было выполнено по содовому варианту в связи с отсутствием оборудования для щелочного метода (в частности мельницы и обогреваемого реактора). Следует, также, отметить, что содовое вскрытие проводилось с отступлением от рекомендуемой в ТЭИ технологической схемы (например, ручное перемешивание шихты не давало равномерного распределения частиц соды и монацита, которые к тому же сильно отличаются по плотности и крупности, процесс спекания монацита с кальцинированной содой проводилось не во вращающейся печи, как предписано в ТЭИ, а в реторте, обогреваемой шахтной печью, в которой не возможно было обеспечить необходимый температурный режим и т. д.).

В результате технико-экономические показатели содового метода вскрытия оказались, по мнению авторов отчета, неудовлетворительными. По расчетам, представленным в отчете, стоимость 1 кг карбоната РЗЭ будет составлять не менее 5,4 доллара США.

На наш взгляд, обоснование затрат переработки монацита и стоимости полученного карбоната РЗЭ некорректно:

- В отчете расчет затрат сделан по результатам переработки опытной партии монацита в объеме 5 тонн, в то время как делается прогноз по этим данным на годовой объем переработки 5000 тонн. При этом, очевидно, нельзя проводить сравнение цены 1 кг карбоната РЗЭ, полученного при переработке опытной партии и рыночной цены китайского карбоната.
- Совершенно неправомерно, на наш взгляд, в отчете сделан вывод об экономической эффективности щелочной технологии по результатам содового вскрытия монацитового концентрата. К тому же в отчете полностью отсутствуют данные по результатам лабораторного вскрытия монацита раствором щелочи.

- В расчете затрат на переработку 5 тонн монацитового концентрата значительно завышены общехозяйственные расходы (410 % от основной заработной платы) и так называемые истинные общепроизводственные (300 % от основной заработной платы).
- В представленной в отчете калькуляции сильно завышены затраты на переработку сбросных вод, транспортировку и хранение ториевого концентрата.
- В расчете цены карбоната РЗЭ не учтена стоимость получающегося в процессе переработки товарного продукта тринатрийфосфата, который, при щелочном вскрытии может быть получен необходимого качества.

Указанная в отчете стоимость суммарного карбоната 5,4 \$ США может быть существенно снижена до значения 3,34 \$ США за 1 кг.

Тем не менее, основываясь на результатах вскрытия монацита содовым методом с существенными отклонениями от рекомендованной технологии, ОАО «ЧМЗ» признал этот процесс экономически нецелесообразным, мотивируя это тем, что продажная стоимость суммарного карбоната китайского производства не превышает 2 \$ США за кг. В действительности, при соблюдении технологического режима стоимость суммарных карбоната, извлеченного из монацита, не превысит 1,5 \$ США/кг. Необходимо также было учитывать и тот факт, что Китай, пользуясь практически монопольным положением, увеличивал цены практически на все виды продукции более, чем в 1,5 раза. Поэтому была вторично проведена экспериментальная проверка щелочной технологии вскрытия монацитового концентрата, проведенная во ВНИИХТе, которая подтвердила высокие показатели данного способа извлечения РЗЭ и тория из монацита. Необходимыми условиями качественного проведения операции вскрытия монацита в растворе едкого натра являются:

- Измельчение монацитового концентрата до крупности частиц 2-4 мкм, что обеспечивает хороший доступ реагента к монациту;
- Соблюдение температурного режима вскрытия. При соблюдении этих условий степень вскрытия монацита составляет не менее 99%.

Учитывая негативную позицию ОАО «ЧМЗ» и нежелание предприятия заниматься проблемами создания нового радиационноопасного производства, было принято решение о рассмотрении других вариантов дислокации производств по вскрытию монацита. В этой связи возникла необходимость проведения «Обоснования целей инвестирования» проекта для уточнения технико-экономических показателей комплекса по переработке монацитового концентрата с учетом результатов укрупненно-лабораторного вскрытия мелкодисперсного монацита в растворе едкого натра, произведенного во ВНИИХТе, в соответствии с требованиями НРБ-98.

Было рассмотрено три варианта дислокации производства по вскрытию монацита.

Кыргызстан

Учитывая большой опыт предприятий Республики Кыргызстан в производстве индивидуальных редкоземельных элементов и наличие мощной производственной базы (Кара-Балтинский горнорудный комбинат, пос. Орловка) для реализации подобных проектов, было рассмотрено предложение по организации совместного предприятия по переработке монацитового концентрата. Предлагалось разместить комплекс по вскрытию монацитового концентрата на заводе в г. Карабалты, который ранее перерабатывал урановую руду и имеет хвостохранилище, а суммарный редкоземельный концентрат разделять на индивидуальные редкоземельные элементы на заводе в пос. Орловка, где ранее получали всю гамму редкоземельной продукции. Вариант с Республикой Кыргызстан не выглядит перспективным по следующим соображениям:

- вопрос с перетариванием концентрата, с доведением поверхности затаренных контейнеров до санитарных норм не отпадает, а наоборот, обостряется в связи с необходимостью транспортировки их в другое государство;
- большие затраты на транспортировку;
- беспокойная международная обстановка в близлежащих государствах.

ОАО «Уральский алюминиевый завод» г. Каменск- Уральский

Анализ щелочной и содовой технологий вскрытия монацитового концентрата, показывает существенную схожесть технологического процесса с гидрохимическим способом Байера (выщелачивание в автоклавах раствором NaOH) и способом спекания боксита с кальцинированной содой. Оба эти способа успешно реализуются на таких предприятиях Свердловской области, как ОАО «Богословский алюминиевый завод» (г.Красноурьинск) и ОАО «Уральский алюминиевый завод» (г. Каменск- Уральский). Отличительной особенностью глиноземного производства на ОАО «УАЗ» является наличие экспериментального цеха, где периодически производятся испытания новых видов сырья, материалов, оборудования и технологии переработки. Производственные мощности экспериментального цеха позволяют перерабатывать в полунепрерывном режиме до 1500-2500 тонн боксита, производя при этом до 600-1000 тонн глинозема в год. Все технологическое оборудование, лаборатория и административно-бытовые помещения экспериментального цеха располагаются в отдельно стоящем

здании. Производство в экспериментальном цехе запускается не чаще 1-2 раз в год, общей продолжительностью не более 1 месяца.

Изучение возможности использования технологического цикла глиноземного производства для вскрытия монацитового концентрата показывает, что на ОАО «УАЗ» вполне может быть реализован процесс вскрытия монацитового концентрата с минимальными капитальными вложениями и с получением суммарного карбоната редкоземельных металлов (РЗМ) и ториевого концентрата. Наиболее подходящим для организации технологической цепочки вскрытия монацита представляется экспериментальный цех. В экспериментальном цехе имеется в наличии практически все технологическое оборудование для реализации процесса вскрытия монацитового концентрата производительностью до 3000 тонн в год. Причем можно организовать параллельно автоклавное щелочное вскрытие и спекание с содой. Экспериментальный цех имеет свою аналитическую лабораторию.

На ОАО «УАЗ» имеется высококвалифицированный инженерно-технический и обслуживающий персонал. Для организации процесса переработки монацитового концентрата в экспериментальном цехе ОАО «УАЗ» по щелочной и содовой схеме необходимо провести некоторую реконструкцию и модернизацию. Оценочные расчеты показывают, что для организации процесса вскрытия монацитового концентрата в соответствии с ТЭИ «Комплекс по переработке монацитового концентрата», только производительностью не более 3000 т/год в экспериментальном цехе ОАО «Уральский алюминиевый завод», потребуются капитальные вложения в сумме не более 4-5 млн. долларов США. В то же время, на ОАО «Чепецкий механический завод» на организацию вскрытия 5000т/год требуются капитальные вложения в сумме около 24,6 млн. долларов США (по ТЭИ). Время необходимое для реконструкции производства и выхода на запланированную мощность на ОАО «ЧМЗ» – 2 года, на ОАО «УАЗ» – 1 год. При проведении работ по вскрытию монацитового концентрата в экспериментальном цехе ОАО «УАЗ» на некоторых технологических операциях будет наблюдаться повышенный радиационный фон, например, на операциях выщелачивания и фильтрации осадков мощность экспозиционной дозы γ - излучения около 3 мкЗв/час при норме 2,5 мкЗв/час (для персонала группы Б). Наиболее высокий радиационный фон ожидается на операции дезактивации - около 20 мкЗв/час, что по НРБ-99 является нормой для персонала группы А. Следует также учесть, что радиационный фон на рабочих местах может быть существенно снижен при установке специальной радиационной защиты.

В ноябре 2000 г. состоялась встреча основных разработчиков проекта «Монацит» с главой администрации г. Каменск-Уральский Якимовым В.В. и руководством ОАО «Уральский алюминиевый завод», на основании чего было выпущено резюме о встрече / 3 /. В результате проведенных

переговоров была определена целесообразность участия ОАО «Уральский алюминиевый завод» в решении вопросов переработки монацитового концентрата, что может быть технически реализовано следующим образом:

- Применяемая технология переработки бокситов на ОАО "Уральский алюминиевый завод" после некоторых доработок может быть использована для вскрытия монацитового концентрата.
- Использовать основное глиноземное производство и экспериментальный цех ОАО "Уральский алюминиевый завод" не представляется возможным в связи с периодическими работами в этом цехе в интересах ОАО «УАЗ» и поэтому необходимо создание нового производства до 3000-5000 т год по вскрытию монацитового концентрата.
- Организация производства переработки монацитового концентрата на территории г. Каменск- Уральского вызовет негативную реакцию жителей города, что обусловлено, к тому же, еще не исключенным последствием восточно-уральского радиоактивного следа.
- Признано целесообразным использовать площадку территории складов ГУ "УралМонацит" (г.Красноуфимск) для первичного вскрытия монацитового концентрата. При этом ОАО "Уральский алюминиевый завод" может взять на себя вахтовый способ организации процесса переработки монацитового концентрата.
- ОАО "Уральский алюминиевый завод" может принять долевое участие во вновь создаваемом акционерном обществе по переработке монацитового концентрата в случае, если будет решен вопрос с реализацией редкоземельной продукции.

На встрече была отмечена целесообразность дальнейшего продолжения творческого сотрудничества между предприятиями Министерства по атомной энергии РФ и ОАО "Уральский алюминиевый завод" по совершенствованию существующих, созданию новых технологий производства, материалов и изделий.

ГУ «Уралмонацит», г. Красноуфимск

Рассмотрев все возможные варианты размещения производства по вскрытию монацита, было принято решение о целесообразности промышленного проведения первого этапа переработки монацитового концентрата (вскрытие) непосредственно в месте расположения складов

хранения его в районе г. Красноуфимска. Отметим следующие преимущества такой организации переработки:

- Исключается проблема транспортировки монацитового концентрата для переработки в тот или иной регион страны;
- Весь процесс переработки монацита будет сосредоточен в Уральском регионе, в том числе разделительное производство и производство высокоэнергетических магнитов;
- Сокращается число производственных площадок;
- Капитальные вложения на создание комплекса существенно сокращаются;
- Не потребуется изготовления большого количества контейнеров типа ТУК-200С для перевозки монацитового концентрата; необходимы только контейнеры для хранения ториевого концентрата.

В качестве негативной стороны такого решения стоит отметить необходимость организации нового производства на территории ГУ «Уралмонацит», где, на сегодня, отсутствует инфраструктура для организации этого процесса.

Тем не менее, в материалах проекта показано, какую экономическую эффективность дает решение о дислокации производства по вскрытию монацита на ГУ «Уралмонацит», в связи с чем этот вариант был принят за основной при разработке «Обоснования целей инвестирования».

Принятыми Постановлениями Правительства Свердловской области № 1403-ПП от 09.12.1999г. «Об улучшении санитарно-технического состояния складов монацитового концентрата Государственного учреждения «УралМонацит» и № 662-ПП от 11.08.2000 г., был утвержден перечень первоочередных мероприятий по улучшению санитарно-технического состояния складов и условий безопасного хранения монацитового концентрата на базе ГУ «УралМонацит» и «Мероприятия по обеспечению радиационной и пожарной безопасности на базе хранения монацитового концентрата филиала Государственного учреждения «УралМонацит» в г. Красноуфимске в 2001 году и до 2003 года» с объемом финансирования 5065,718 тысяч рублей в 2001 году и общим объемом финансирования на 3 года в объеме 9635,718 тысяч рублей.

Конкретный объем выполненных работ в 2000 году на филиале ГУ «УралМонацит» изложен в двух справках на имя Председателя Правительства Свердловской области Воробьева А.П. /4, 5/.

Проведенные радиационные измерения на территории складов ГУ «Уралмонацит» позволили определить основные дозовые нагрузки на обслуживающий персонал при проведении всех видов работ на складах и наметить мероприятия по выполнению требований НРБ-98. Выявлено также, что за пределами территории складов радиационная обстановка по всем видам воздействия не превышает допустимые для населения нормы.

Все меры, принятые за последние два года, а также мероприятия, которые планируется реализовать в 2001-2003 годах, не решают проблему хранилища кардинальным образом, а призваны лишь поддерживать относительно безопасные условия эксплуатации объекта в течение еще некоторого времени. Учитывая состояние 19 деревянных складов, ситуация с каждым годом будет только ухудшаться и может со временем действительно привести к экологической катастрофе.

В полном объеме проблема безопасности базы хранения монацитового концентрата может быть решена только при реализации проекта «Комплекс по переработке монацитового концентрата».

Нельзя не отметить того факта, что дальнейшее продолжение работ может идти только в рамках разработки технического проекта всего комплекса в целом, что потребует существенно большего финансирования, чем это предусматривалось в 1999-2000 г.г. Кроме того, реализацию проекта возможно осуществить только в рамках создания нового предприятия с участием российских инвесторов, так как предшествующий период времени показал нежелание иностранных компаний участвовать в качестве инвесторов для реализации этого проекта.

В таблице 1.1. представлена ретроспектива развития работ по реализации проекта переработки монацитового концентрата из которой явно следует необходимость радикального решения проблемы финансирования проекта в полном объеме, поскольку дальнейшее изучение этой проблемы в “теоретическом” плане не даст желаемых практических результатов.

В таблице 1.2. приведены данные по финансированию за весь указанный период времени работ по этому проекту.

За отчетный период времени (01.01.99-29.12.00) по разработке «Обоснования целей инвестирования» предприятиями-участниками проекта выполнен следующий объем работ:

1. Работы по привлечению иностранного инвестора:

- разработаны нормативные документы совместного Российско-Американского предприятия ООО «Евро-Урал». Определена организационно-правовая форма совместного предприятия;

- разработаны документы для получения государственных гарантий для инвестора (совместно с ГОСИНКОРОм);

- разработан уточненный бизнес-план по результатам откорректированного ТЭИ и рассмотрен на совместном заседании представителей Правительства Свердловской области, ГУТА-Банк, ГОСИНКОРА и НИКИЭТ;

- составлен сокращенный вариант бизнес-плана на русском и английском языках и направлен инвестору.

Таблица 1.1

**Работы, выполненные в обоснование создания «Комплекса по переработке монацитового концентрата»
(1996-2001гг.)**

1996

Март	Обращение Губернатора Свердловской области Э.Э. Росселя от 26.03.96г. № 19-ДСП
Август	Согласие Министра Российской Федерации по атомной энергии В.Н. Михайлова от 01.08.96г. № 01-2316
Август	Протокол первого технического совещания при Правительстве Свердловской области по вопросу переработки монацитового концентрата, хранящегося в г. Красноуфимске от 05.08.96г.
Сентябрь	Задание на разработку ТЭИ «Комплекс по переработке монацитового концентрата», НИКИЭТ
Октябрь	Схема организации работ по реализации проекта, выдача исходных данных, разработка и утверждение ТЗ на все виды работ, НИКИЭТ

1997

Март	Создание рабочей группы для оперативного руководства разработкой проекта
Июнь	Проведение экспертизы проекта
Июль	Разработка ТЭИ, утверждение руководством Минатома, Правительством Свердловской области (Постановление Правительства Свердловской области № 644-П от 25.07.97г.)
Сентябрь	Работы по привлечению инвестора, разработка учредительных документов, НИКИЭТ, НПП «Ресурс-Техно»

1998

Март	Приказ Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей Среды №142 от 12 марта 1998г по проекту «Монацит»
Май	Измерения уровней нейтронного и γ -излучения в характерных точках на всех складах ГУ Уралмонацит» НИКИЭТ, РФЯЦ ВНИИТФ
Май	Создание банка данных по количественному и качественному составу монацитового концентрата, НИКИЭТ, РФЯЦ ВНИИТФ
Июнь	Лабораторное вскрытие монацита, ВНИИХТ
Июнь	Вскрытие 5 тонн монацита на ОАО «ЧМЗ»
Сентябрь	Корректировка ТЭИ по замечаниям Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей Среды, результатам вскрытия 5 тонн, изменение места долговременного хранения ториевого концентрата, (все участники проекта)

1999

Февраль	Соглашение № 3 от 15.12.98г., Постановление Правительства Свердловской области № 172-П от 11.02.99г.
Май	Бизнес-план, Гута Банк
Июнь	Отказ ОАО «ЧМЗ» от вскрытия монацита
Декабрь	Ремонт аварийных складов на ГУ «Уралмонацит»

2000

Июнь	Разработка и утверждение задания на проектирование цеха по производству магнитов в зд.213 НИКИЭТ, ГСПИ, СФ НИКИЭТ
Сентябрь	Уточнение технико-экономических показателей процесса вскрытия, ВНИИХТ
Октябрь	Получение готовой продукции на ОАО «Уралредмет»
Декабрь	Разработка и сертификация ТУК-200С, РФЯЦ ВНИИТФ

2001

Февраль	Рассмотрение материалов проекта на Комитете Государственной Думы по экологии
Март	Обоснование целей инвестирования (итоговый документ)

Таблица 1.2

Финансирование проекта (тыс. руб.)
(1996-2000 гг)

	Запланировано	Получено
Минатом РФ	5 270	4 830
Правительство Свердловской обл.	5 225	2 625
ИТОГО	10 495	7 455

2. Работы в обоснование технико-экономических показателей проекта. Разработка «Обоснование целей инвестирования»:

-выбраны номенклатура готовой продукции и последовательность ввода в строй оборудования;

-разработана смета эксплуатационных затрат на содержание помещений зд. 213, СФ НИКИЭТ в которых располагается производство готовой продукции на основе РЗМ;

-подготовлены исходные данные по всем предприятиям технологического цикла для разработки тома ОВОС;

-подготовлены документы для представления на инвестиционный конкурс Минэкономки РФ;

-разработано и утверждено техническое задание на проектирование и реконструкцию зд.213 СФ НИКИЭТ для производства РЗ продукции;

-оптимизирована технология переработки концентрата с целью снижения дозовых нагрузок;

-подготовлен пресс-релиз для средств массовой информации по результатам вскрытия опытной партии монацита и радиационной обстановке в филиале ГУ «Уралмонацит»;

-подготовлен проект Постановления Федерального Правительства в соответствии с перечнем протокольных поручений С.В. Степашина (вх. № 2528 от 29 июля 1999 г,п. 4);

-проведены первоочередные работы по реабилитации территории ГУ «Уралмонацит»;

-разработаны технология и ТЭО на комплекс работ по разборке аварийных складов № 3,7,11 и перетарке хранящегося в них монацитового концентрата;

-разработаны план мероприятий, смета затрат и график ремонта складов;

-проведена корректировка ТЭИ процесса вскрытия монацитового концентрата на ОАО «ЧМЗ» в соответствии с требованиями НРБ-98;

-подготовлены материалы по уточненным данным ТЭИ для представления на экспертизу Госкомприроды;

-разработано «Обоснование целей инвестирования» по производству сплавов и магнитов на основе РЗЭ в зд. 213 СФ НИКИЭТ;

-разработан проект аналитического контроля и его методического обеспечения при производстве продуктов на основе РЗМ;

-проведены работы по разделению суммарного карбоната РЗ и подготовлены демонстрационные образцы продукции;

-откорректирован информационный банк данных по количественному и качественному составу монацитового концентрата, находящегося на хранении в ГУ «Уралмонацит»;

-исследованы и выбраны выпускаемые отечественной промышленностью экстрагенты и их смеси с целью повышения

эффективности экстракционного разделения и чистоты получаемых индивидуальных оксидов редких земель;

-разработана программа первоочередных работ на 2001 г. по переработке монацитового концентрата до поступления основных инвестиционных средств;

-ведутся работы по лицензированию всех видов работ для предприятий, участвующих в технологическом цикле;

- в феврале месяце на заседании экологического Комитета Государственной Думы рассмотрен вопрос о переработке монацитового концентрата и направлены предложения в Правительство РФ о дальнейшем финансировании проекта.

Работы выполнялись по договору между ГУП ЦВТТ НИКИЭТ и Правительством Свердловской области (договор № 110/1 от 12.01.99) и МИНАТОМом России (договора №№ 2.00.28.99.3210 от 30.06.99, 2.00.28.325 от 30.08.00).

В работе над проектом приняли участие следующие основные специалисты:

от НИКИЭТ	Сметанников В.П., Факеев П.И., Васильев А.П., Хачересов Г.А., Белов Г.К., Посельский В.Б., Корнеев А.Е.
От ВНИИХТ	Косынкин В.Д., Макаров В.И., Селивановский А.К.
от ГСПИ	Леонтьев В.Ф., Русаков М.А., Спицин Е.Д., Левшина Н.А., Жажга В.А.
от АО "ТВЭЛ"	Вдовичев В.С.
от ОАО "ЧМЗ"	Соловьев В.В., Штуца М.Г.
от РФЯЦ ВНИИТФ	Таскин В.Б., Зацепин В.А.
от ЭПФ НИКИЭТ	Кадочников В.Д., Брусницын Ю.А.
от ГУДП СФ НИКИЭТ	Перехожев В.И., Синельников Л.П.
от ГУДП "Техноцентр ЛТ и ЧТ" НИКИЭТ	Вовк С.М.
от ГУ "Уралмонацит"	Михеев А.А., Гребенкина Н.А.

от Института Химии Бамбуров В.Г.
твёрдого тела УрО РАН

От НПП“ Ресурс – Обабков Н.В., Жуков А.В.
Техно”

от ОАО Попов Г.П., Шамарин Б.В.
“СвердНИИХиммаш”

от ОАО “Уралредмет” Райков А.Ю., Рылов А.Н.

от ГП УЭМЗ Вяткин В.П.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ

Схема организации работ по реализации проекта переработки монацитового концентрата со времени корректировки ТЭО существенно изменилась. При корректировке было определено:

- использовать для длительного хранения контейнеров с ториевым концентратом рекультивируемую и обустроенную в соответствии с действующими нормами территорию складов ГУ «Уралмонацит» (г. Красноуфимск, Свердловской области).

- исключить из технологического цикла процесс концентрации слабоактивных отходов, переводя их в золу, которая, вместе с монацитом, направляется для совместного вскрытия.

В связи с отказом ОАО «ЧМЗ» от участия в проекте, в части организации вскрытия монацита, были рассмотрены все возможные варианты размещения производства по вскрытию монацита и принято решение использовать площадку территории складов ГУ "Уралмонацит" для вскрытия монацитового концентрата. При этом ОАО "Уральский алюминиевый завод" может взять на себя вахтовый способ организации процесса переработки монацитового концентрата.

Таким образом, реализация технологических процессов промышленного комплекса по переработке монацита сосредотачивается, практически, в основном на территории Свердловской области, в том числе, разделительное производство и производство высокоэнергетических магнитов. Часть суммарного концентрата направляется на ОАО «ЧМЗ» на разделительные производства.

Структура организации работ приведена в табл.2.1, где указаны основные исполнители, в функции которых входит также выбор тех или иных контрагентов, в основном, по поставке стандартного оборудования, приборов, расходуемых материалов и т.д. Ниже приводится содержание работ, выполняемых этими предприятиями.

Научно-исследовательский и конструкторский институт энерготехники (НИКИЭТ) (г.Москва) - головное предприятие по проекту в целом, разработка нестандартного оборудования, разработка проекта реабилитации территории ГУ «Уралмонацит», маркетинг, разработка стратегии выхода на рынок с новыми видами товаров и реализация этой стратегии;

СТРУКТУРА ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

Таблица 2.1

Основное направление деятельности	Исполнители
1	2
Обеспечение стартового финансирования проекта и привлечение инвесторов	Правительство Свердловской области, МАЭ РФ, НИКИЭТ
Головное предприятие по проекту в целом	НИКИЭТ
Разработка технологии вскрытия	ВНИИХТ, НПП «Ресурс-Техно, ОАО «УАЗ»
Разработка технологии разделения	ВНИИХТ, ОАО «Уралредмет», ОАО «ЧМЗ»
Разработка проекта, получение решений надзорных органов	ГСПИ, НИКИЭТ
Вскрытие монацитов, производство суммарных продуктов РЗМ	ГУ «Уралмонацит», ОАО «УАЗ»
Производство индивидуальных продуктов РЗМ	ОАО «Уралредмет», ОАО «ЧМЗ»
Длительное хранение концентрата тория	ГУ «Уралмонацит»
Разработка нестандартного оборудования	НИКИЭТ, ОАО «ЧМЗ», РФЯЦ ВНИИТФ, ОАО «СвердНИИХимМаш», ГП «Красная Звезда»
Изготовление и поставка нестандартного оборудования	УралХимМаш, СФ НИКИЭТ, ГП «Красная Звезда»
Разработка проекта средств диагностики, Сертификационного центра и поставка оборудования	НИКИЭТ, ТЦ ЛТ НИКИЭТ
Маркетинг, реклама, обеспечение долгосрочных контрактов на поставку, определение объемов рынка, разработка программы получения новых материалов на основе РЗМ с использованием отечественных «ноу-хау»	НИКИЭТ, ВНИИХТ, ОАО «Уралредмет», Институт Химии твердого тела УрО РАН, НПП «Ресурс-Техно», ГП УЭМЗ
Разработка экологического проекта переработки монацитов, включая проект по рекультивации территории ГУ «Уралмонацит»	НИКИЭТ, ГСПИ
Разработка бизнес-плана по проекту	НИКИЭТ, ГСПИ, НПП «Ресурс-Техно»

1	2
Производство готовой продукции на основе РЗМ	СФ НИКИЭТ, ГП УЭМЗ

Всероссийский научно-исследовательский институт химической технологии – ВНИИХТ (г.Москва) - головное предприятие по разработке технологии вскрытия монацитов и технологии разделения РЗМ, участие в опытной отработке технологии, маркетинг, работы по получению новых материалов на основе РЗМ на предприятиях Минатома РФ;

Государственный специализированный проектный институт - ГСПИ (г.Москва) - генеральный проектировщик, получение разрешительных документов надзорных органов;

Свердловский Филиал Научно-исследовательского и конструкторского института энерготехники – СФ НИКИЭТ (г.Заречный, Свердловской области)- материаловедческое сопровождение производства в зд. 213, участие в эксплуатации (подготовка специалистов для работы), освоение производства сверхчистых продуктов и сплавов на основе РЗМ, изготовление нестандартного оборудования технологического комплекса производства продуктов на основе РЗМ, монтажно-строительные работы по сооружению комплекса в зд.213, получение разрешительных документов надзорных органов;

Дочернее Государственное предприятие Научно-исследовательского и конструкторского института энерготехники Техноцентр «Лазерная диагностика и чистые технологии» - Техноцентр ЛТ НИКИЭТ (г.Заречный Свердловской области) - создание систем диагностики на всех стадиях технологического процесса производства готовой продукции на основе РЗМ, создание центра сертификации готовой продукции (аттестация центра службой ГОССтандарта);

ОАО «Чепецкий механический завод» - ОАО «ЧМЗ» (г.Глазов, Удмуртская респ.) – разработка технологии разделения, производство индивидуальных продуктов РЗМ;

Российский федеральный ядерный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики» - РФЯЦ ВНИИТФ (г.Снежинск, Челябинской обл.)

- разработка технологии и оборудования для термической утилизации “деревянных” отходов, оставшихся на территории ГУ «Уралмонацит» после проведения контейнеризации монацитового концентрата, изготовление нестандартного оборудования, привлечение заводов Уральского региона для изготовления нестандартного оборудования,

авторское сопровождение, участник работ по рекультивации территории ГУ «Уралмонацит»;

ОАО «СвердНИИХимМаши» (г.Екатеринбург)- разработка нестандартного оборудования, привлечение заводов Уральского региона для изготовления оборудования, авторское сопровождение;

ГУ «Уралмонацит» (г.Красноуфимск, Свердловской обл.)- освоение технологии вскрытия монацитов, проведение экспериментальных работ по вскрытию монацитов, создание производства по вскрытию монацитов, вскрытие монацита, участник всех работ, проводимых на его территории, ответственный за получение разрешительных документов на работы в пределах территории комплекса;

ОАО «Уралредмет» (г.Верхняя Пышма, Свердловской обл.)- проведение экспериментальных работ по созданию новых технологий по производству РЗМ, производство оксидов и индивидуальных РЗМ;

Государственное предприятие “ Уральский электромеханический завод” – ГП УЭХК (г.Екатеринбург) - разработка технологии производства магнитных сплавов и готовых магнитов, авторское сопровождение;

Научно-производственное предприятие «Ресурс-Техно» (г.Екатеринбург)-участник разработки технологии вскрытия монацитового концентрата, участник работ по маркетингу, разработчик программы получения новых материалов на основе РЗМ, разработчик организационных документов;

Институт Химии твердого тела УрО РАН (г.Екатеринбург) - участник программы создания новых технологий на основе РЗМ, создание новых материалов на основе РЗМ;

ГП «Красная Звезда»- (г.Москва) – изготовление нестандартного оборудования.

ОАО «Уральский алюминиевый завод» (г.Каменск-Уральский) – участие в разработке процесса вскрытия монацита, обеспечение вахтового метода на ГУ «Уралмонацит» при вскрытии монацита.

3. УКРУПНЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПЕРЕРАБОТКИ КОНЦЕНТРАТА И ПРОИЗВОДСТВА ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

В настоящей главе дается краткое описание процесса производства РЗМ с указанием результирующих технико-экономических показателей каждой составляющей части этого проекта. Укрупненная технологическая схема приведена на рис. 3.1 и состоит из следующих блоков:

- совместное вскрытие монацита и золы на ГУ «Уралмонацит»;
- дезактивация и утилизация слабоактивных отходов : сжигание тары, деревянных конструкций и фильтрующих материалов на ГУ «Уралмонацит»;
- реабилитация территории складов ГУ «Уралмонацит»;
- получение и контейнеризация концентрата тория;
- долговременное складирование концентрата тория на ГУ «Уралмонацит»;
- получение суммарного концентрата РЗМ на ГУ «Уралмонацит»;
- транспортировка концентратов РЗМ на ОАО «ЧМЗ» ;
- получение индивидуальных оксидов на ОАО «ЧМЗ»;
- транспортировка концентратов РЗМ на ОАО «Уралредмет»;
- получение индивидуальных оксидов на ОАО «Уралредмет»;
- транспортировка индивидуальных оксидов РЗМ в СФ НИКИЭТ;
- производство особочистых металлов и изделий на их основе в СФ НИКИЭТ и на других предприятиях Уральского региона;
- продажа продукции потребителям;
- комплекс работ в обеспечение освоения новых технологий и производств новых видов товаров на основе РЗМ.

Все стоимостные показатели приводятся в ценах 4 кв. 2000 г. (28,5 руб. за 1\$ США).

В главе 3 показатели по технологическому циклу даются для первой очереди производительностью 1000 т/г переработки по монациту. В материалах проекта (см...л.2 настоящего альбома) приводятся данные на полное развитие производительностью 5000 т/г по монациту

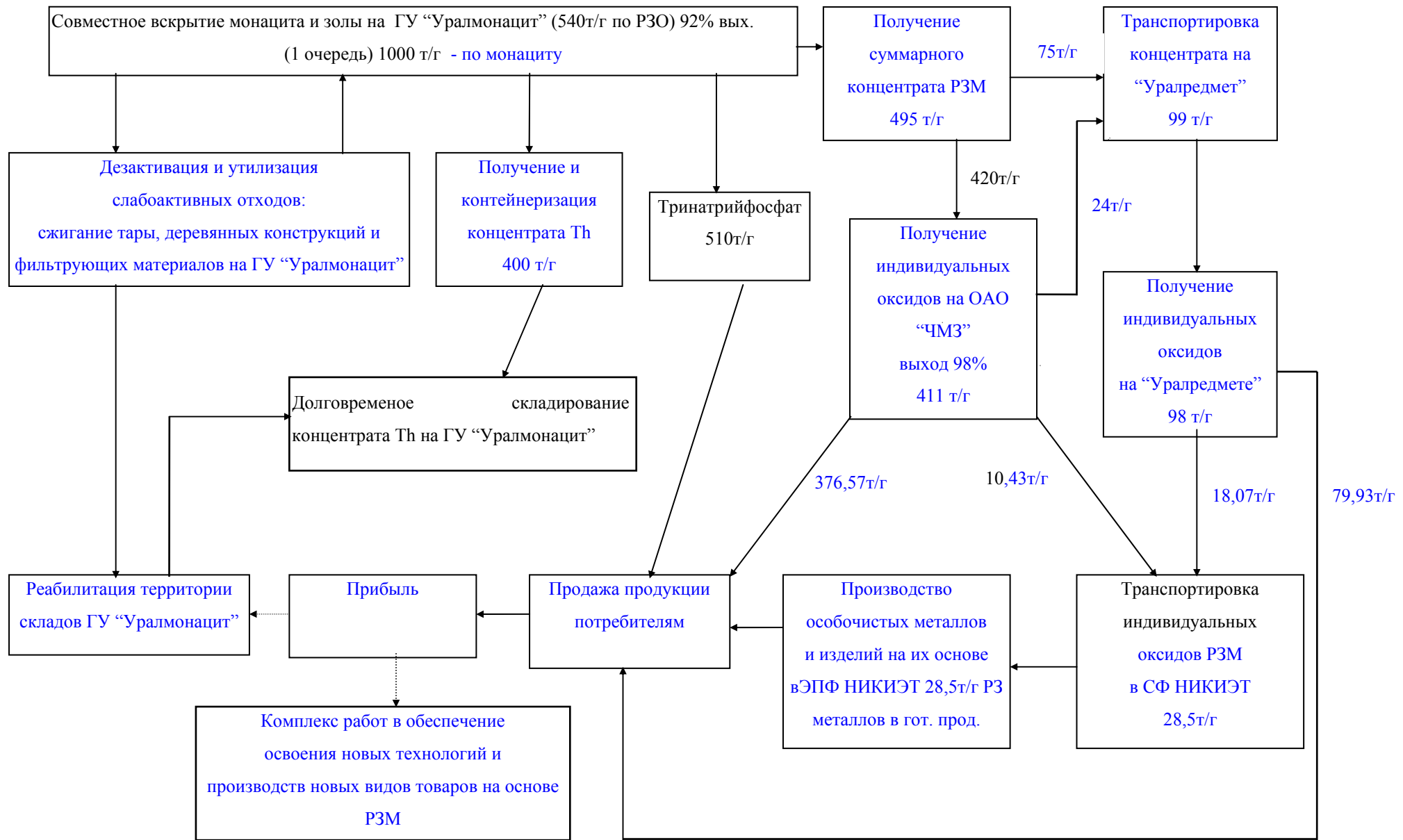


Рис. 3.1 Укрупненная технологическая схема переработки монацитового концентрата

3.1. Совместное вскрытие монацита и золы на ГУ «Уралмонацит».

Содержание работы.

Осуществляется один из основных этапов промышленной переработки-вскрытие монацитового концентрата.

Результаты работ.

Осуществляется вскрытие монацитового концентрата. Готовым продуктом является дезактивированный нитратный раствор РЗМ, сухой тринатрийфосфат и концентрат тория. Объем годовой продукции по РЗО - 540 т/г.

Оборудование.

Для реализации работ по вскрытию монацитового концентрата необходимо технологическое и нестандартное оборудование.

Капитальное строительство.

Необходимо провести строительство производственных цехов кубатурой 17700 м³. СМР на строительство составят 480458 тыс. руб./...16858 тыс. \$ (с учетом строительства хранилищ и реабилитации территории).

Исполнители работ:

- ГУ «Уралмонацит»-ответственный за промышленное вскрытие монацитового концентрата, эксплуатирующее предприятие;
- ВНИИХТ- разработчик технологии вскрытия монацитового концентрата;
- ГСПИ- главный проектант проекта;
- СвердНИИХИММАШ- разработчик технологического оборудования;
- НИКИЭТ, ГП «Красная Звезда» - разработчик нестандартного оборудования;
- Уралхиммаш, ГП «Красная Звезда» - изготовитель технологического и нестандартного оборудования.

Сроки выполнения работ.

Расчетное время для строительства первой очереди цеха и подготовки производства к выходу на мощность- 1000 т/г по монациту - 2 года.

Стоимость оборудования.

Общая стоимость оборудования- 293637 тыс. руб./ 10303 тыс.\$.

Дополнительные рабочие места.

Для эксплуатации цеха по вскрытию монацитового концентрата в 4-х сменном режиме работы должен быть набран инженерно-технический персонал в количестве 91 человек из которых 52 чел.

являются специалистами ОАО «УАЗ» и работают по вахтовому методу.

Задачи следующих этапов:

- проектирование и изготовление штатного оборудования для вскрытия монацита;
- отработка промышленной технологии вскрытия монацитового концентрата.

3.2. Дезактивация и утилизация отходов на территории ГУ «Уралмонацит» .

Содержание работы.

Осуществляется утилизация различного рода отходов, образующихся в процессе перетаривания монацитового концентрата и ликвидация складов (строений) ГУ «Уралмонацит».

Результаты работ.

Освобождается территория ГУ «Уралмонацит», на которой располагались складские помещения для хранения монацитового концентрата, обеспечивается возможность проведения работ по реабилитации территории и начинается строительство цехов для вскрытия монацита. Подготавливается территория для строительства сооружений для долговременного складирования ториевого концентрата.

Оборудование.

Для реализации процесса утилизации отходов необходимо следующее оборудование:

- установка по сжиганию тары из-под монацитового концентрата и деревянных частей складских помещений, в состав которой входят топка и камера дожигания;
- установка очистки дымовых газов, в состав которой входит система фильтрации дымовых газов от торона и других радиоактивных элементов, которые могут присутствовать в дымовых газах при сжигании тары и деревянных частей строений;
- установка жидкостной дезактивации слабоактивных металлоотходов, в состав которой входит корзина (ванна), в которую загружаются металлоотходы, погрузочно-разгрузочный механизм, система приготовления дезактивационных реагентов, система газоочистки отсасываемого воздуха.

Капитальное строительство.

Стоимость строительства учтена в п.3.1.

Исполнители работ:

- ГУ «Уралмонацит»-эксплуатирующее предприятие;

-РФЯЦ ВНИИТФ-разработчик нестандартного оборудования и технологии дезактивационных работ.

-СвердНИИХИММАШ- разработчик нестандартного оборудования.

-Институт экологии растений и животных УрО РАН - мониторинг процесса дезактивационных работ.

Сроки выполнения работ.

Продолжительность строительства – 6 месяцев для первой очереди и дальнейшее строительство по мере накопления ториевого концентрата.

Стоимость оборудования учтена в п.3.1.

Дополнительные рабочие места.

В обеспечение работ по утилизации отходов обслуживающий персонал должен быть увеличен на 30 человек.

Задачи следующих этапов:

-проектирование нестандартного оборудования и цеха для утилизации отходов;

-изготовление нестандартного оборудования цеха утилизации отходов.

3.3. Реабилитация территории складов ГУ «Уралмонацит».

Содержание работы.

Проводится комплекс работ и технологических мероприятий по восстановлению территории промплощадки ГУ «Уралмонацит» для дальнейшего промышленного использования.

Результаты работ.

Полностью подготовлена территория для сооружения помещений для долговременного складирования концентрата тория , а также для использования в других хозяйственных целях.

Оборудование.

Для проведения работ по реабилитации территории складов ГУ «Уралмонацит» необходимо следующее оборудование:

-радиационно-дозиметрическое оборудование для обеспечения контроля за экологической обстановкой на время проведения работ по всему проекту (посты экологического контроля);

-геолого-разведочное оборудование для проведения буровых работ по определению уровня «загрязнения»почвы и подземных вод;

-дорожно-строительная техника для проведения реабилитационных работ на территории складов.

Капитальное строительство-не требуется.

Исполнители работ:

-ГУ «Уралмонацит»-эксплуатирующее предприятие;
-НИКИЭТ-головное предприятие, отвечающее за разработку и реализацию проекта реабилитации территории;
-Институт экологии растений и животных УрО РАН- предприятие, отвечающее за реабилитацию территории (определяет необходимых подрядчиков для проведения реабилитационных мероприятий на всей территории объекта).

Сроки выполнения работ.

Расчетное время проведения работ-не менее 16 лет.

Стоимость оборудования.

Стоимость оборудования учтена в стоимости работ по п.3.1.

Дополнительные рабочие места.

Для проведения объемов работ по реабилитации территории объекта ГУ «Уралмонацит» необходимо привлечение не менее 30 человек.

Задачи следующих этапов:

-разработка технического проекта реабилитации территории ГУ «Уралмонацит».

3.4. Долговременное складирование концентрата тория на ГУ «Уралмонацит».

Содержание работ.

Складирование концентрата тория на длительное хранение.

Результаты работ.

Концентрат тория хранится в соответствии с требованиями надзорных органов.

Оборудование - не требуется.

Капитальное строительство.

Для складирования концентрата тория общей массой 16500 т.(до 2000 т. в год), необходимо провести строительство трех сооружений по 10 модулей. Кубатура одного модуля-5940 м³.

Стоимость строительства учтена в п.3.1.

Исполнители работ.

ГУ «Уралмонацит»- предприятие ответственное за складирование и хранение концентрата тория.

Сроки выполнения работ.

Период времени в течение которого будет поступать концентрат тория на длительное хранение 16 лет.

Дополнительные рабочие места -не требуются.

Задачи следующих этапов:

- получение разрешительных документов на право хранения тория на ГУ «Уралмонацит»;
- выдача исходных данных на проектирование трех сооружений.

3.5. Транспортировка концентратов РЗМ на ОАО «ЧМЗ».

Содержание работ.

Осуществляется перевозка железнодорожным транспортом в контейнерах грузоподъемностью 1т карбонатного концентрата РЗМ на ОАО «ЧМЗ».

Результаты работ.

Предприятие обеспечивается сырьем для долгосрочной работы (не менее 16 лет).

Транспортные контейнеры для транспортировки концентратов РЗМ.

Капитальное строительство-не требуется.

Исполнители работ:

- ГУ «Уралмонацит» -отправитель транспортных контейнеров с концентратами РЗМ (погрузка);
- ОАО «ЧМЗ»-получатель транспортных контейнеров с концентратами РЗМ общим объемом 420 т/год.

Сроки выполнения работ.

Расчетное время проведения работ- не менее 16 лет (на период переработки монацитового концентрата).

Дополнительные рабочие места- не требуются.

3.6. Производство концентратов РЗМ и продукции РЗМ на ОАО «ЧМЗ».

Содержание работ.

Осуществляется экстракционная очистка и разделение РЗМ.

Результаты работ.

Готовым продуктом являются концентраты карбонатов РЗМ, чистые оксиды, полириты.

Оборудование.

Для производства вышеуказанной продукции в объеме 411 т в год необходимо технологическое оборудование по экстракционной очистке и разделению РЗМ.

Капитальное строительство.

Используется реконструируемое зд.101.

Исполнители работ:

- ОАО «ЧМЗ»-эксплуатирующее предприятие, ответственное за производство концентратов РЗМ;

-ВНИИХТ - разработчик технологии производства концентратов РЗМ;

-ГСПИ - главный проектант проекта;

-СвердНИИХИММАШ- разработчик технологического оборудования по экстракционному разделению РЗМ;

-Уралхиммаш - изготовитель технологического оборудования.

Сроки выполнения работ.

Для создания производства и реконструкции здания по получению концентратов РЗМ необходимо не менее - 1,5 года.

Стоимость оборудования.

Стоимость технологического оборудования для экстракционного разделения РЗМ 66735,4 тыс.руб./2341,6 тыс.\$.

Дополнительные рабочие места

Для обеспечения 4 сменной работы цеха по производству концентратов РЗМ, необходим инженерно-технический персонал в количестве 110 человек.

Задачи следующих этапов:

Требуется провести реконструкцию части зд.101 на ОАО «ЧМЗ», кубатурой 90000 м³, под размещение в нем технологического оборудования.

-выдача исходных данных на проектирование и реконструкцию цеха по производству концентратов РЗМ.

3.7. Транспортировка концентратов РЗМ на ОАО «Уралредмет».

Содержание работ.

Осуществляется перевозка железнодорожным транспортом в контейнерах грузоподъемностью 1т карбонатного концентрата РЗМ на ОАО «Уралредмет».

Результаты работ.

Предприятие обеспечивается сырьем для долгосрочной работы (не менее 16 лет).

Оборудование.

Транспортные контейнеры для транспортировки концентратов РЗМ.

Капитальное строительство-не требуется.

Исполнители работ:

-ОАО «ЧМЗ»-отправитель транспортных контейнеров с концентратами РЗМ (погрузка);

-ГУ «Уралмонацит» -отправитель транспортных контейнеров с концентратами РЗМ (погрузка);

-ОАО «Уралредмет»-получатель транспортных контейнеров с концентратами РЗМ общим объемом 99 т/год.

Сроки выполнения работ.

Расчетное время проведения работ- не менее 16 лет (на период переработки монацитового концентрата).

Дополнительные рабочие места- не требуются.

Задачи следующих этапов:

-отработка маршрутов транспортировки.

3.8. Производство индивидуальных оксидов РЗМ на ОАО «Уралредмет».

Содержание работ.

Производство элементов РЗМ, на производственных мощностях ОАО «Уралредмет» в объеме 98 т/год.

Проведение комплекса научно-исследовательских работ по получению новых материалов и технологий на основе РЗМ.

Результаты работ.

Получение товарной продукции РЗМ, пользующейся коммерческим спросом.

Оборудование.

Необходимо технологическое оборудование по экстракционной очистке и разделению РЗМ на сумму 232982,6 тыс. руб./8174,8 тыс. \$ (на программу полного развития).

Капитальное строительство.

Проводится реконструкция зданий общей кубатурой 69 тыс. м³.(на программу полного развития). Стоимость СМР- 43232,69 тыс.руб./1516,93 тыс.\$.

Исполнители:

-ОАО «Уралредмет»-предприятие ответственное за производство РЗМ в объеме 98 т./год и отработку новых технологий на основе РЗМ;

Сроки выполнения работ.

Работы проводятся в течение всего срока переработки монацитового концентрата - не менее 16 лет.

Эксплуатационные расходы.

Годовые эксплуатационные расходы по производству РЗМ составят 72454 тыс. руб./2542,2 тыс.\$ (на программу полного развития).

Дополнительные рабочие места.

Необходим персонал в количестве 180 человек (на полное развитие).

3.9. Транспортировка из ОАО «ЧМЗ» и ОАО «Уралредмет» индивидуальных оксидов РЗМ в СФ НИКИЭТ.

Содержание работ.

Осуществляется перевозка железнодорожным транспортом в контейнерах грузоподъемностью 1т индивидуальных оксидов РЗМ в СФ НИКИЭТ.

Результаты работ.

Предприятие обеспечивается сырьем для долгосрочной работы (не менее 16 лет).

Оборудование.

Транспортные контейнеры для транспортировки индивидуальных оксидов РЗМ.

Капитальное строительство-не требуется.

Исполнители работ:

-ОАО «ЧМЗ»-отправитель транспортных контейнеров с индивидуальными оксидами РЗМ (погрузка);

-ОАО «Уралредмет»- отправитель транспортных контейнеров с индивидуальными оксидами РЗМ (погрузка);

-СФ НИКИЭТ -получатель транспортных контейнеров с индивидуальными оксидами РЗМ общим объемом 28,5 т/год.

Сроки выполнения работ.

Расчетное время проведения работ-не менее 16 лет (на период переработки монацитового концентрата).

Дополнительные рабочие места-не требуются.

Задачи следующих этапов:

-отработка маршрутов транспортировки.

3.10. Производство особо чистых металлов и изделий на их основе в СФ НИКИЭТ.

Содержание работ.

Создание производства индивидуальных особо чистых РЗ металлов и изделий на их основе.

Результаты работ.

Получение товарной редкоземельной продукции в объеме 28,5 т/год по РЗ металлам .

Оборудование.

Комплекс технологического оборудования для производства особо чистых РЗ металлов.

Исполнители:

-ГСПИ- главный проектант проекта;

-СФ НИКИЭТ- предприятие, обеспечивающее производство РЗМ, ответственное за подготовку кадров для работы на производстве;

-НИКИЭТ- разработчик нестандартного оборудования;

-СвердНИИХИММАШ- разработчик технологического оборудования;

-Уралхиммаш - предприятие, ответственное за изготовление технологического оборудования.

Стоимость оборудования.

Стоимость технологического оборудования идущего на оснащение производства в СФ НИКИЭТ, составляет – 80184,7 тыс. руб./2813,5 тыс. \$.

Эксплуатационные расходы.

Годовые эксплуатационные затраты составят 68378 тыс. руб./2399,2 тыс. \$.

Дополнительные рабочие места.

Для запуска производства в СФ НИКИЭТ, необходимо задействовать не менее 100 человек инженерно-технического состава.

4.ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБОСНОВАНИЯ ЦЕЛЕЙ ИНВЕСТИРОВАНИЯ

4.1. Сводные данные.

Особенность проекта заключается в комплексности решения проблемы, начиная от реабилитации территории складов ГУ «Уралмонацит», и кончая производством различных видов продукции на основе РЗМ и реализацией их на внешнем и внутреннем рынках. При этом, все участники производственного комплекса работают на толинговой основе, что упрощает взаиморасчеты между предприятиями, минимизирует налоговую нагрузку на производственный комплекс и позволит сосредоточить прибыль от реализации товарной продукции в специально созданном предприятии ОАО «Урал-Евро».

Ниже приводятся основные технические и экономические характеристики проекта, согласно технологической схемы, приведенной на рис. 3.1 (пусковой комплекс).

4.1.1. Общее число промышленных площадок - 4:

- ГУ «Уралмонацит», г. Красноуфимск, Свердловская область;
- ОАО «ЧМЗ», г. Глазов, Удмуртия;
- СФ НИКИЭТ, г. Заречный, Свердловская область;
- ОАО «Уралредмет», г. Пышма, Свердловская область;

4.1.2. Суммарные капитальные вложения, включая оборудование
-659700 тыс. руб/ 23147 тыс.\$.

4.1.3. Общая кубатура используемых вновь строящихся сооружений
- 276,1 тыс. м³.

4.1.4. Число новых рабочих мест, 537 чел., в том числе:

по г. Красноуфимску.....	209
по г. Глазову.....	108
по г. Заречному.....	100
по г. В. Пышма	120

4.1.5. Общий срок реализации проекта – 18-20 лет (при полном освоении)
- до 80 лет (пусковой комплекс)

4.1.6. Годовая производительность :

- вскрытие монацитового концентрата - 1000 т/г;
- производство карбонатных концентратов - 495 т/г
в том числе;
- производство оксидов на ОАО «ЧМЗ» - 411 т/г;
- производство оксидов на ОАО «УРАЛРЕДМЕТ» – 98 т/г
(включая 24 т/г получаемое из ОАО «ЧМЗ»);
- производство особочистых металлов и изделий на их основе в СФ НИКИЭТ – 28,5 т/г РЗ металлов в готовой продукции.

4.1.7. Номенклатура производимой продукции РЗМ на ОАО «ЧМЗ» и ОАО «Уралредмет» (см.табл.4.1 и 4.2).

Суммарный концентрат (карбонат), произведенный на ГУ «Уралмонацит» направляется 420 т/г на ОАО «ЧМЗ» и 75 т/г на ОАО «Уралредмет».

Таблица 4.1.

Номенклатура товарной продукции на ОАО «ЧМЗ»

№	Наименование	Качество продукции,%	Количество, Т/г
1.	Азотно-кислый раствор для нефтехимии (La ₂ O ₃)	85	30
2.	Карбонат лантана	85	34
3.	Оксид лантана	99,9	20
4.	Полирит низкоцериевый (Ce ₂ O ₃)	50-85,5	20
5.	Диоксид церия	99,0-99,9	140
6.	Полирид высокоцериевый (Ce ₂ O ₃)	< 85,5	20
7.	Оксид неодима	99,0-99,9	75
8.	Оксид празеодима	99,9-99,99	15
9.	Карбонатный концентрат среднетяжелой группы	-	24
10	Карбонат смешанный	-	33
11	Суммарный выход	-	411

Дополнительно на ОАО «Уралредмет» поставляется 24 т/г карбонатного концентрата среднетяжелой группы и общее количество перерабатываемого карбоната РЗМ составляет 99 т/г

Таблица 4.2.

Номенклатура товарной продукции на ОАО «Уралредмет»

№	Наименование	Качество продукции, %	Количество, Т/г
1.	Оксид церия высокой чистоты	99,9	36
2.	Оксид лантана	99,99	14
3.	Оксид празеодима	99,9	3
4.	Оксид неодима	99,9	13
5.	Оксид самария	99,99	10,4
6.	Оксид тербия	99,99	0,46
7.	Оксид диспрозия	99,99	0,3
8.	Оксид европия	99,9	0,2
9.	Оксид эрбия	99,9	0,8
10.	Оксид гадолиния	99,99	5,1
11.	Оксид иттрия	99,9	5,6
12.	Карбонатный смешанный Концентрат	-	9,14
13.	Итого	-	98

4.1.8. Номенклатура производимой продукции РЗМ в СФ НИКИЭТ.

Общее поступление оксидов в СФ НИКИЭТ для производства конечной продукции для 1-ой очереди приведено в табл.4.3.

Таблица 4.3.
Перечень оксидов направляемых в СФ НИКИЭТ

№	Наименование	Изготовитель	Чистота, %	Количество, т/г
1	2	3	4	5
1.	Оксид лантана	ОАО «Урал-Редмет»	99,99	1,81
2.	Оксид празеодима	-«-	99,9	2,37
3.	Оксид самария	-«-	99,99	0,89
4.	Оксид неодима	-«-	99,9	13,0
5.	Оксид неодима	ОАО «ЧМЗ»	99,9	10,43
	ИТОГО	-	-	28,5

В таблице 4.4. приводится номенклатура производимой в СФ НИКИЭТ продукции (1 очередь).

Таблица 4.4.

Номенклатура производимой продукции в СФ НИКИЭТ

№	Наименование	Единица измерения	Количество
1.	Мишметалл	т	19
2.	Магниты литые (PrFeB, 180/80,9/1,1)	т	5,0
3.	Магниты литые (Pr-Nd-Fe-B, 11/9/78,9/1,1)	т	5,0
4.	Магнитный сплав (NdFeB, 35,5/65,4/1,1)	т	20,0
5.	Магнитные системы медицинские	шт.	50
6.	Магнитные системы нефтяных скважин	шт.	50
7.	Хлористый кальций	т	48,3

4.1.9. Годовые эксплуатационные затраты по всем предприятиям комплекса -

382309 тыс.руб./13414,4 тыс.\$ США).

4.1.10. Годовой объем реализации готовой продукции, в том числе:

по ГУ «Уралмонацит» - 117862 тыс.руб./4136 тыс.\$

по ОАО «ЧМЗ» - 162607 тыс.руб./5706 тыс.\$

по ОАО «Уралредмет» - 76570,95 тыс.руб./2687 тыс.\$

по СФ НИКИЭТ - 113731,5 тыс.руб./3991 тыс.\$

4.1.11. Годовая разница в стоимостном выражении между объемом реализации продукции и эксплуатационными затратами в целом по проекту (балансовая прибыль)

513735 тыс.руб. – 382,309 тыс.руб. = 131426 тыс.руб./4611,4 тыс.\$

4.1.12. Чистая годовая прибыль пускового комплекса – 85427 тыс.руб./2997,4 тыс.\$.

4.1.13. Чистая годовая прибыль при полном развитии –

519067 тыс.руб./18212,8 тыс \$

4.1.14. Годовая балансовая прибыль при полном развитии – 798565 тыс.руб./28,020 тыс.\$.

4.1.15. Балансовая прибыль при полном развитии за все время переработки монацита (16,5 лет) – 13176322 тыс.руб./462327 тыс.\$.

4.1.16. Окупаемость капиталовложений:

первой очереди 7,7 года (по балансовой прибыли – 5,0)

полное развитие 4,2 года (по балансовой прибыли – 2,7).

Поскольку комплекс предприятий по переработке монацита относится к предприятиям, решающим важную экологическую

проблему и является природоохранным объектом, то в этом случае такие предприятия имеют право на освобождение от налогов, в связи с чем все расчеты экономической эффективности проекта выполнены на основе балансовой прибыли.

4.2. Этапы освоения производства РЗМ.

Одним из основных принципов, заложенных в идеологию разработки «Обоснование целей инвестирования» проекта, является принцип скорейшего выхода производства на режим самофинансирования. Такой подход предопределяет необходимость поэтапного освоения производства и выпуск товарной продукции на продажу с тем, чтобы за счет полученных средств от продажи готовой продукции РЗМ, наращивать мощности производства и осуществлять комплекс работ по реабилитации территории ГУ «Уралмонацит».

Вторым необходимым условием реализации проекта является принцип минимизации начальных инвестиций.

Исходя из этих основных двух принципов строилась стратегия работ по проекту.

Первоначальные инвестиции определяются из необходимости выполнения только тех работ и в том объеме, которые обеспечивают начало производства с выпуском готовой продукции на продажу.

Для осуществления этих положений необходимо:

- подготовить участок для вскрытия монацитового концентрата на ГУ «Уралмонацит» в объеме 1000 т/год и подготовить территорию для временного хранения ториевого концентрата;

- разработать проекты и изготовить оборудование, разработать строительную документацию и осуществить строительство помещений для обеспечения вскрытия монацита на ГУ «Уралмонацит»;

- провести вскрытие монацитового концентрата в объеме 1000 т на ГУ «Уралмонацит»;

- изготовить нестандартное оборудование для экстракционного разделения и провести монтаж в обеспечение производства оксидов в объеме 411 т/год на ОАО «ЧМЗ»;

- произвести реконструкцию и обеспечить загрузку имеющихся производственных мощностей на ОАО «Уралредмет» для получения оксидов согласно табл. 4.2. в объеме 98 т/год.

- провести закупку оборудования для участка по производству высокоэнергетических магнитов и смонтировать его в зд.213 СФ НИКИЭТ.

Первая очередь производительностью по вскрытию монацита в объеме 1000 т/год является начальным этапом в создании производства производительностью по вскрытию монацита 5000 т/г. В проекте предусматривается поэтапное введение в строй оборудования как основного производства, так и модулей для длительного хранения монацита. Дальнейшее строительство предполагается осуществлять за счет прибыли, получаемой от продажи готовой продукции. Последовательность ввода в строй оборудования и поток финансовых средств, направляемых на расширение производства будет определяться бизнес-планом, разработка которого намечена на 2001 год.

На рис.4.1. приведены два графика выхода проекта на режим самофинансирования для производительности 1000 т/г и 5000 т/г по переработке монацита. Если для первого пускового комплекса начальные инвестиции составляют 23,1 млн.\$ при сроке строительства 2 года, то для полного освоения производства необходимые инвестиции составляют 76,8 млн.\$ США при сроке строительства 3 года.

Очевидно, что при разработке бизнес-плана необходимо оптимизировать как объем начальных инвестиций, так и сроки ввода объектов в эксплуатацию. При этом, чем меньше будет срок освоения полного производства, тем больше будет прибыль от реализации проекта. Не исключен вариант увеличения мощности первого пускового комплекса до 2000 т/г или более с целью уменьшения срока выхода на режим самофинансирования.

Результаты основных экономических показателей проекта приведены в табл.4.5.

5. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ МИРОВОГО РЫНКА ПРОДУКЦИИ РЗМ

5.1. Производство магнитов.

Тенденции мирового развития наукоемких отраслей промышленности конца XX столетия определили, что следующие несколько десятилетий XXI века будут характеризоваться чрезвычайно широким использованием редкоземельных металлов и соединений.

Несмотря на некоторый экономический спад в мировой экономике, за период 1996 –2000 г.г., мировой среднегодовой прирост объемов производства высокоэнергетических магнитов на базе соединений с неодимом составил около 40%. В 2000 году объемы производства редкоземельных магнитов **NdFeB** составили 17 тыс. тонн на сумму более 1,5 млрд. долларов. В Японии и Китае годовой объем изготовления магнитов превысил 6 тыс. тонн, а в России объем их производства в последние годы составлял менее 100 тонн в год.

В 1990 году СССР производил более 8,5 тыс. тонн редкоземельной продукции(в пересчете в оксидах), входил в тройку мировых производителей и экспортировал ее в десятки стран. В связи с разрушением единого хозяйственного комплекса в 1991 году, Россия к 2000 году полностью была исключена из мирового рынка редкоземельной продукции. В настоящее время в печати приводятся данные об объемах производства редкоземельной продукции в Эстонии и отсутствуют данные о России. Сегмент внешнеэкономического рынка по редкоземельной продукции России за последние десять лет практически в полном объеме завоеван Китаем.

За последнее десятилетие китайские производители сделали огромный прорыв в освоении новых технологий и завоевании мирового рынка редкоземельных магнитов. По некоторым данным объем производства **спеченных магнитов** в Китае в 1999 году составил 5 180 тонн, что превысило объем производства в Японии (5,100 тонн). Ежегодные темпы роста производства в Китае и Японии за 1995-2000 г.г. составил в среднем около 40 %(таблица 5.1).

Таблица 5.1

Объемы и тенденции роста производства магнитов **NdFeB** по годам

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Япония, объемы, т	1555	1900	2400	3200	4250	5440	7000
Прирост, %	+8	+22	+26	+33	+33	+28	+28
США, объемы, т	450	520	700	910	1100	1375	1720
Прирост, %	+13	+16	+35	+30	+21	+25	+25
Европа, объемы, т	330	410	550	740	960	1250	1600
Прирост, %	+27	+24	+34	+35	+30	+28	+28
Весь Мир(кроме Китая)	2335t	2830t	3650t	4850t	6310t	8065t	10320t
Прирост, %	+11	+21	+29	+33	+30	+28	+28
Китай, объемы, т	1230	18201	2600	3150	4100	5330	7000
Прирост, %	+66	+48	+43	+21	+30	+30	+30
Общее производство, т	3565	46501	62501	8000	10410	13395	17320
Прирост, %	+26	+30	+34	+28	+30	+29	+29
Япония/ Весь Мир, %	43,60	40,90	38,40	40,00	40,80	40,6	+40,4
США/ Весь Мир, %	12,60	11,20	11,20	11,40	10,60	10,3	10,0
Европа/ Весь Мир, %	9,30	8,80	8,80	9,20	9,20	9,3	9,2
Китай/ Весь Мир, %	34,50	39,10	41,60	39,40	39,40	39,8	40,4

Общий объём производства в Китае спеченных и на связке **NdFeB** магнитов в 1999 составил около 5 330 тонн. Ежегодный темп роста - 30 %. Объёмы производства и сбыта **NdFeB** за последнее пятилетие были увеличены больше чем 6 раз.

Важно изменения структуры рынка. В 1990 объёмы продаж магнитов системы алюминий-никель-кобальт занимали первое место среди всех других магнитов, составляя 45 % от общего объёма, на втором месте были ферриты — 40 % и на последнем **NdFeB** — 10 %. В 2000 году ферриты- первое место (55.8 %), **NdFeB** - второе (39.3 %). Объём продаж алюминий-никель-кобальт составил 3.7 %. Рыночные изменения различных магнитов в Китае за последнее десятилетие показаны на рисунке 5.1. Китайская магнитная индустрия демпингует по ценам и отстаёт от Японии по объёму продаж магнитных материалов (табл.5.2). Практически при равных объемах производства и реализации магнитов

NdFeB различие в объемах продаж в 2,8 раза (\$663млн.долларов - Япония и \$233 млн. долларов –Китай).

Завоевав мировой рынок, Китай уже с начала 2000 г. резко поднял цены практически на все виды продукции на основе РЗМ, в том числе и на магниты **NdFeB** более чем в 2 раза.

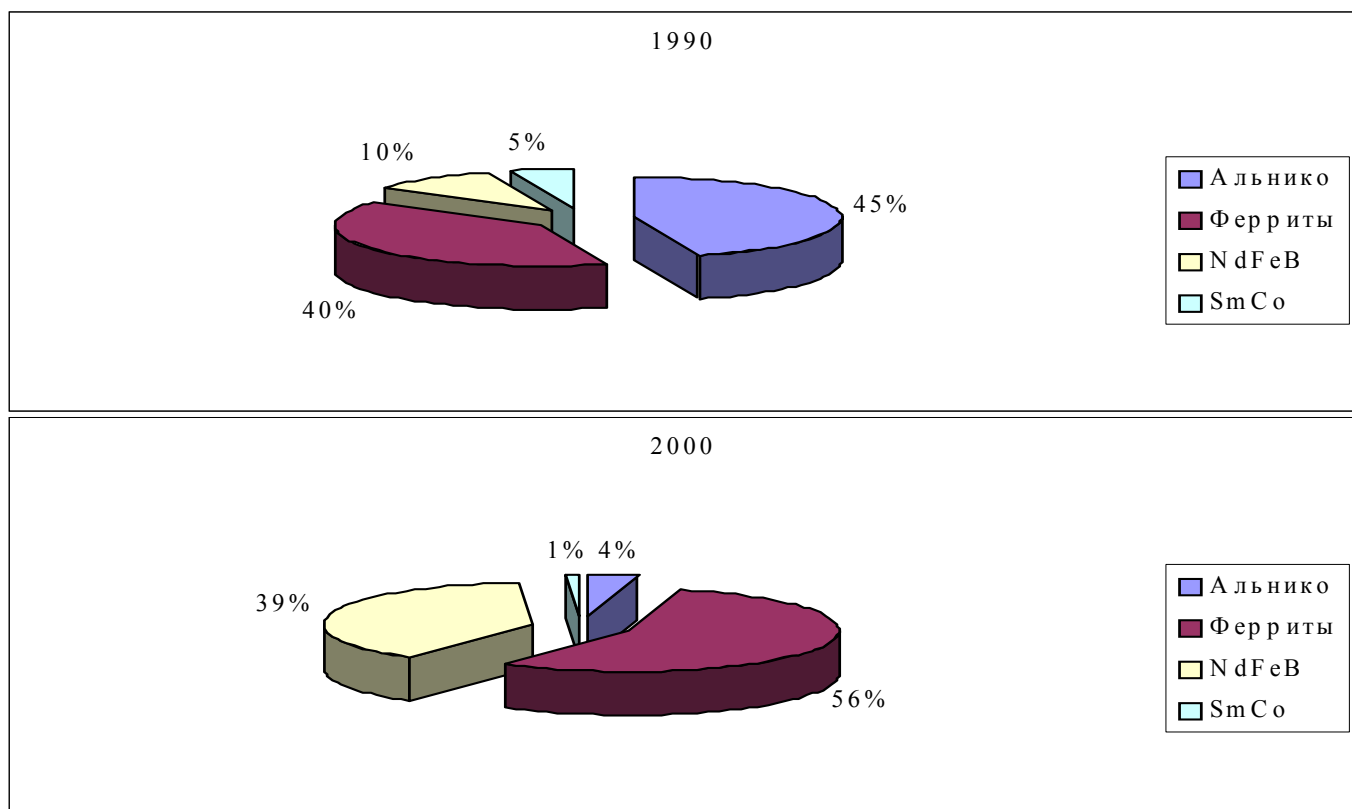


Рис.5.1 Сегментация китайского рынка магнитов

Таблица 5.2

Объём производства и цены на магниты NdFeB в Японии, США, Европе и Китае (1999)

	Объём производства тонн/год	%	Средняя цена \$/kg	Объём продаж, \$ x 10 ⁶	%
Япония	5.100	39.5	\$130/kg	663	55.3
США	1.380	10.7	\$120/kg	165.6	13.8

Европа	1.250	9.7	\$100/kg	137.5	11.5
Китай	5,180	40.1	\$45/kg	233.1	19.4
Общее	12,910	100	\$92.9/kg	<u>1199.2</u>	100

Интересная тенденция (информация У. Г. Харт , США, специалиста по международному маркетингу) проявилась по магнитопластам (магниты на полимерной связке). К концу 2000г. мировое производство магнитоластов на основе **магнитотвердых ферритов** достигнет **1.035** миллионов долларов США, а **магнитоластов из NdFeB** порядка **500** миллионов долларов США. Компьютерная промышленность определяет прирост потребления со скоростью 20% в год. Главные области применения магнитоластов из NdFeB включают: моторы для драйверов твердых дисков и компактных дисков, шаговые двигатели для дисководов, видеоманитофонов, факсов, принтеров, камкодеров, громкоговорители аудиосистем для автомобилей. Изотропные магнитоласты из материала NdFeB занимают особо важное положение и их общий объем производства увеличился до 2700 тонн в 1999г.

Необходимо отметить объемы потребления магнитотвердых ферритов. Мировое производство магнитотвердых ферритов ориентировочно составляет **675000** тонн в год. Европа - 77000 тонн. Юго-восточная Азия -162000 тонн, США, - 122000 тонн, Япония 114500 тонн, Китай - 114000 тонн, другие государства - 83500 тонн (данные по России – отсутствуют).

Прежде всего, имеет место тенденция замены классического магнитотвердого феррита на магниты на основе соединений неодима. Для сравнения годовые объемы производства :

- **675** тыс тонн ферритов (1 кг от 3 до 7 долларов)
- **17** тыс. тонн магнит NdFeB. (1 кг от 46 до 130 долларов)

Необходимо отметить перспективу неизбежной замены ферритов на магниты **NdFeB**. При различии в цене за 1 кг более 10 раз, магниты **NdFeB** снижают на порядок массу магнита. Тенденции замены феррита на редкоземельный магнит в специальной технике реализовались, идет интенсивная его замена в акустической технике и сепарирующих устройствах. С учетом ряда важных стратегических проблем энергосбережения, топливно-энергетических проблем, формируются тенденции к замене в следующее десятилетие феррита на магниты **NdFeB** в объеме до **200** тыс.тонн в год (в объеме 1/3 годового объема ферритов– **675**. тыс.тонн в 2000 году). Следовательно, в следующее

десятилетие возможен рост объемов производства магнитов **NdFeB** в мире с 17. тыс. тонн /год до 200. тыс. тонн/год.

Прекрасным примером тенденций роста объемов производства магнитов **NdFeB** является отраслевая проблема для замены феррита (весом 1,5 кг) в магнитном подвесе газовых центрифуг на магнит **NdFeB** (вес 150-200 г) . При выходе на полные объемы производства центрифуг новых поколений производство только по одной позиции магнитов **NdFeB** достигнет 40 тонн в год.

Следовательно, стратегическая перспектива, и не только экономическая безопасность России во многом является наиболее мощным рычагом для продвижения и наращивания объемов производства высокоэнергетических магнитов в России.

В этой связи, создание производства высокоэнергетических магнитов **NdFeB** в зд.213 СФ НИКИЭТ в значительной степени позволит устранить зависимость отечественной промышленности от зарубежных поставок.

5.2. Текущее состояние производства и анализ российского рынка редкоземельных магнитов.

Объем производства магнитов типа Nd-Fe-B в России ниже, чем в развитых странах на два порядка. Ориентировочно он не превышал 50 тонн в год в 1997 и 1998 годах, в основном, из-за отсутствия в достаточных объемах и необходимого качества оксида неодима, металлического неодима, лигатур для выплавки исходных магнитных сплавов. Недостаточная чистота исходных материалов не позволяла получать конкурентоспособные на мировом рынке магниты. Сейчас лишь на единичных предприятиях имеются технические возможности для производства исходных сплавов для изготовления магнитов.

В настоящее время в России из десятка ранее действующих производств магнитов системы самарий – кобальт остались несколько с крайне ограниченными возможностями по уровню качественных параметров и объемам производства . Текущий спрос в России на магниты SmCo5 и Sm2Co7 (в спецтехнике) в настоящее время составляет по суммарному объему не более 1- 2 тонны в год. (Средний уровень цен на магниты в РФ – 2000 руб. за 1 кг магнитов Nd-Fe-B, – от 4000 руб до 9000 руб. за кг магнитов Sm-Co).

Одной из целей проекта «Комплекса по переработке монацитового концентрата» является создание полного цикла производства высокоэнергетических магнитов из редкоземельных соединений и освоение серийного производства на их основе систем

и устройств. При анализе состояния текущего российского рынка редкоземельных магнитов трудно определить точные объемы их возможного потребления. Причины этого - разрушение единого народно-хозяйственного комплекса редкоземельной индустрии, сокращение и сворачивание ряда военно-промышленных программ и проектов.

Для определения перспективных стратегических параметров необходимо ориентироваться на мировые тенденции текущего потребления и развития производства редкоземельных магнитов в ведущих по данному направлению странах - Япония, Китай, западные страны.

Одним из перспективных направлений реального наращивания объемов производства редкоземельных магнитов является выпуск продукции для предприятий атомной промышленности и ядерной энергетики. Необходимо иметь в виду, что зарождение редкоземельной индустрии проходило в программах атомных проектов. Первоначально, чистые редкоземельные металлы производились в промышленных масштабах для ядерной энергетической промышленности. В последующем было налажено производство высокоэнергоемких редкоземельных магнитов для нужд военно - промышленного комплекса и авиакосмической промышленности.

Необходимость формирования производства редкоземельной продукции из продуктов переработки монацитового концентрата на вновь вводимых площадях 213 здания обусловлено следующими обстоятельствами.

Текущий российский рынок по многим показателям не соответствует потенциалу экономического развития стратегически важных отраслей промышленности. Более того, объем текущего производства редкоземельной продукции различного типа от полуфабрикатов (оксидов) до продукции высокого передела (высокоэнергетические магниты и системы) не удовлетворяет имеющийся спрос на текущем рынке, особенно, в высокотехнологических и развивающихся отраслях экономики России. Состояние и уровень производимой продукции по высокоэнергетическим магнитам сегодня является препятствием для становления высокотехнологичной продукции в топливно-энергетическом комплексе, в нефтедобыче, транспортном и энергетическом машиностроении, переработке сырья и оборонных отраслях промышленности.

Важно, что на ряде российских изготовителей прекращено производство самарий-кобальтовых магнитов (МЗП и др.). Это

вызвало обострение ситуации с изготовлением спецтехники, продукции оборонного и стратегически важного назначения. Следовательно, возникает необходимость ускоренного развития производства магнитов на основе самарий-кобальтовой системы 2-17, применяющихся в спецтехнике и высоконадёжных магнитных системах высокого уровня. Объем рынка по данной системе составляет не менее нескольких миллионов долларов в год. Особое внимание следует уделить перспективному рынку для каротажа нефтяных скважин, омагничивания нефти для использования в медицинских приборах..

Основными направлениями применения высокоэнергетических магнитов, которые будут производиться в зд.213 являются:

- ◆ *Магнитные подвесы центрифуг нового поколения при реализации программы развития разделительного производства МИНАТОМА РФ в 2001-2005 г.г.* К 2005 году годовые объемы потребления магнитов на основе системы неодим-железо-бор в модернизации центрифуг разделительного производства достигнут 250 тысяч магнитов или 30-40 тонн кольцевых магнитов в год.
- ◆ Генерирующие энергетические устройства на высокоэнергетических магнитах;
- ◆ Сепарирующая техника для различных отраслей промышленности;
(пищевая, горнодобывающая, металлургическая, экология);
- ◆ Магнитомеханические устройства (замковые устройства, активаторы и др. устройства) ;
- ◆ Магнитогидродинамическая техника для нефтедобычи;
- ◆ Магниторезонансная техника (дозиметры, спектрометры и томографы);
- ◆ Электроакустические устройства;
- ◆ Автомобильная техника.

5.3. Оксиды редкоземельных металлов

Области применения этой продукции достаточно подробно излагались в разделе 7 Общей пояснительной записи к технико-экономическому исследованию (корректировка), разработанному в 1999 г. (инв.№ 418.6-001e-1-1). За этот период времени мировые тенденции в использовании этих материалов не изменялись, в то время, как цены на готовую продукцию претерпели существенные изменения в сторону увеличения в связи с экономической экспансией Китайских производителей на внешнем рынке продукции РЗМ.

В этой связи в настоящей главе приводятся последние данные по стоимости той продукции, которую предполагается выпускать на комплексе по переработке монацитового концентрата.

1. Оксид лантана.

Один из крупнейших мировых потребителей – Япония характеризуется годовым спросом в объеме около 700 тонн оксида лантана, из них 350 приходится на производство керамических конденсаторов, 300- на производство оптических линз и 50- на производство катализаторов.

Американская фирма «ЭНГЕЛЬГАРД» обратилась с предложением по долговременной поставке ей оксида лантана марки ОХ27-2N, 3N и 4N в количестве до 2000 т/г для использования их в качестве катализатора в нефтехимической промышленности. По оценкам специалистов объемы потребления оксидов лантана будут существенно возрастать (до в15-20% в год) в основном для производства высококачественного бензина. Производство оксида лантана на первой очереди “Комплекса по переработке монацитового концентрата” составит всего 120 т/г, а при полном развитии около 600 т/г. Такое количество оксида лантана будет недостаточным даже для внутреннего рынка. В принципе, содержание оксида лантана в РЗМ монацитового концентрата составляет 24,6% и в принципе из 1000 т монацита можно получить около 130 т оксида лантана, однако по экономическим соображениям целесообразно кроме оксида лантана производить и другие материалы на основе лантана.

В таблице 5.3 приводятся данные по стоимости оксида лантана.

Таблица 5.3.

Марка	Описание	Чистота (REO/TREO)	Размер партии	Цена, US\$
OX57-2N	Lanthanum Oxide D 50= ~ 1,26µm	99%	100 кг	16,80/кг
			1 000 кг	8,00/кг
OX57-3N	Lanthanum Oxide D 50= ~ 1,26µm	99,9%	100 кг	18,20/кг
			1 000 кг	8,80/кг
OX57-4N	Lanthanum Oxide Phosphor Grade D 50= ~ 1,26µm	99,99%	100 кг	18,90/кг
			1 000 кг	9,60/кг

Примечание: REO – общее содержание редких земель.

TREO – тяжелая группа редких земель.

В таблице 5.4 приводятся данные по стоимости оксида неодима, который является основной компонентой производства высокоэнергетических магнитов NdFeB.

Таблица 5.4

Марка	Описание	Чистота (REO/TREO)	Размер партии	Цена, US\$
OX60-2N	Neodymium Oxide D 50= 3,7~ 4,9µm	99%	10 кг	52,95/кг
			100 кг	34,40/кг
			1 000 кг	23,45/кг
OX60-3N	Neodymium Oxide D 50= 3,7~ 4,9µm	99,9%	10 кг	57,60/кг
			100 кг	38,20/кг
			1 000 кг	27,20/кг

В таблице 5.5 приводятся цены на различные марки оксида празеодима, являющимся перспективным материалом для использования в атомной энергетике для катализаторов и высокоэнергетических магнитов.

Таблица 5.5.

Марка	Описание	Чистота	Размер	Цена, US\$
-------	----------	---------	--------	------------

		(REO/TREO)	партии	
OX59-2N	Praseodymium Oxide D 50= ~ 3,89µm	99%	5кг	40,36/кг
			20кг	26,70/кг
			100 кг	19,50/кг
OX59-3N	Praseodymium Oxide D 50= ~ 3,89µm	99,9%	5кг	46,50/кг
			20кг	33,20/кг
			100 кг	25,00/кг
OX59-4N	Praseodymium Oxide	99,99%	5кг	256,00/кг
			20кг	210,00/кг
			100 кг	185,00/кг

В таблице 5.6 даны цена на азотнокислые растворы редкоземельных оксидов.

Данная продукция используется для производства катализаторов, применяемых в нефтепереработке. В России на сегодняшний день только два предприятия имеющих подобные производства, это АО «Салаватнефтеоргсинтез» (годовой объем потребления- около 200 м³) и Омский нефтеперерабатывающий завод (годовой объем потребления- около 200 м³). Предприятия покупают азотнокислые растворы на АО «Силмет» (г. Силламяэ, Эстония).

Таблица 5.6

Продукция	Качество	Цена, \$,EXW
1	2	3
РЗ карбонаты	TREO> 40%; CeO ₂ /TREO >50%	4,3/кг TREO
РЗ оксидов концентрат	TREO> 98%; CeO ₂ /TREO >50%	4,7/кг TREO
РЗ фторидов концентрат	TREO> 81%; CeO ₂ /TREO >50%, F>>26%	5,9/кг TREO
Се карбоната концентрат	TREO> 45%; CeO ₂ /TREO >94%	6,0/кг TREO
Се карбоната концентрат	TREO> 45%; CeO ₂ /TREO >98%	6,3/кг TREO
Се оксида концентрат	TREO> 99%; CeO ₂ /TREO >94%	6,5/кг
Се оксида концентрат	TREO> 99%; CeO ₂ /TREO >98%	6,6/кг
La карбоната концентрат	TREO> 45%; La ₂ O ₃ /TREO >98%	2,5/кг TREO
1	2	3
La оксида концентрат	TREO> 95%; La ₂ O ₃ /TREO >98%	2,7/кг TREO
Неодима оксид (Nd+Pr)	TREO >98%	Зависит от

		цены концентрата Nd ₂ O ₃
Nd карбоната концентрат	TREO > 35%; Nd ₂ O ₃ /TREO > 98%	15,7/кг TREO
Nd оксида концентрат	TREO > 95%; Nd ₂ O ₃ /TREO > 98%	16,2/кг
P3 нитраты	TREO 180-220 г/л; NH ₄ NO ₃ /TREO < 60%	2,5/кг TREO
Nd фторида концентрат	TREO > 81%; Nd ₂ O ₃ /TREO > 98%, F >> 26%	16,4/кг
Sm-Eu-Gd оксидов концентрат	TREO > 99%; Sm ₂ O ₃ /TREO > 50% Eu ₂ O ₃ /TREO > 8%, Gd ₂ O ₃ /TREO > 9,5% Порошок полирующий	10,5/кг
Технический Оптический	CeO ₂ 70% min в общем содержании редкоземельных элементов	7,16/кг 7,66/кг

Концентраты оксидов лантана, неодима и празеодима используются в качестве сырья для получения оксидов с высокой степенью очистки и как самостоятельный продукт применения не находят. В таблице 5.7 приводятся цены на полирующие порошки, производимыми различными зарубежными фирмами и ОАО «ЧМЗ».

Таблица 5.7

Таблица цен полирующих порошков

Марка порошка	Производитель (продавец)	Отпускная цена	НДС	Импортная пошлина	Итого , US\$/кг г*	Радиоактив- ность, Бк/кг	Область применения
1	2	3	4	5	6	7	8
Оптипол	ОАО ЧМЗ	45 р/кг (\$ 7.7)	20%	-	9,2	Менее 7400	Оптич. Детали на ручной подмазке __ автоматизированных системах Оптические детали, очковые линзы
Оптипол-10		51 р/кг (\$ 8.8)			10,6	Менее 7400	
Фторопол		54 р/кг (\$ 9.3)			11,2	Менее 7400	
Реджипол (Regip 800, 900, 95 70)	Англия “Джурби Ентерпрайзис”	\$ 9-10/кг	20%	5%	11,2- 13,8	125000**	Оптические детали, очковые линзы
Церокс (1650, 16616 70)	Франция “Рон-Пуленк”	\$ 11-14/кг	20%	5%	13,8- 17,5	Менее 7400	Оптические детали, очковые линзы

1	2	3	4	5	6	7	8
Марикс (Code 42,830; Ce-Ie 4261,90, 4250,41419)	США “Трансзелко”	\$ 9-11/кг	20%	5%	11,2- 13,8	250000**	Оптические детали, очковые линзы
ПФ (ТУ 95-11- 90)	Эстония АО “Силмет”	\$ 6-10/кг	20%	5%	7,5- 12,5	Менее 7400	Оптические детали, очковые линзы

* Цена зависит от количества покупаемого порошка и может колебаться в пределах \$ 1-3.

** Продукт радиоактивен (более 7400 Бк/кг)

5.4. Продукция на основе высокоэнергетических магнитов NbFeB.

В последние годы рядом предприятий МИНАТОМа РФ были разработаны и изготовлены опытные образцы принципиально новых средств ограничения доступа с использованием редкоземельных элементов.

Использование в средствах ограничения доступа постоянных магнитов высокой стабильности и энергоемкости на основе редкоземельных соединений позволяет коренным образом изменить алгоритм построения и охранные характеристики последних. Эти средства могут быть использованы в качестве механических замков для дверей жилых и общественных зданий и сейфов.

Процесс отпирания и запираания механических замков с использованием магнитов на основе редкоземельных элементов осуществляется с помощью их магнитных полей.

Замочная скважина в этом виде замка отсутствует, что исключает какую бы то ни было возможность доступа к механизму секрета замка, а тем самым, его вскрытию отмычками, выводу из строя путем засорения замочной скважины, внедрения в нее посторонних предметов.

Расположение кодирующих элементов в закрытой обойме, отсутствие факта срабатывания каждого кодирующего элемента обеспечивает высокую защищенность замка от вскрытия.

Использование внутреннего механизма запираания с применением чувствительных конструктивных элементов позволяет не только осуществлять невидимое управление, но и дает возможность выбрать миллионы вариантов кодирования механизма секретов замка самим владельцем. При этом для установки желаемой кодовой комбинации не требуется никаких программирующих устройств.

При абсолютно одинаковом внешнем виде замка, последний может иметь различные принципы функционирования механизма секрета, что усложняет возможность его несанкционированного вскрытия.

Переход на те или иные варианты конструкции замка не требует больших капитальных затрат, так как до 70% и более деталей в различных вариантах конструкций либо полностью идентичны, либо нуждаются в незначительной доработке.

Автономность работы в сочетании с различным конструктивным исполнением механизма секрета позволяет использовать его в любых типах замков: висячих, накладных, врезных.

Проведенные научно-исследовательским центром «Охрана» МВД России широкомасштабные испытания ряда образцов замков с использованием постоянных магнитов на основе редкоземельных элементов на стойкость известным и прогнозируемым методам взлома показали, что они соответствуют высшему (четвертому) классу безопасности.

Разработаны также стационарные и съемные устройства защиты замочных скважин.

Стационарные и съемные устройства защиты замочных скважин с использованием постоянных магнитов также не имеют ключевых отверстий. Они не только надежно защищают замочные скважины замков имеющих их, но и скрывают тип установленного замка (цилиндрового, сувальдного, дискового), что ставит злоумышленников в затруднительное положение.

Использование чувствительных к магнитному полю конструктивных элементов позволяет не только экономить цветные металлы, но и дает возможность выбирать сотни тысяч вариантов его реализации. При этом возможна также многоступенчатая степень защиты пломбирования.

Примеры можно продолжить и дальше: много позиционные магнитомеханические взрывобезопасные кодовые переключатели и дозаторы, устройства идентификации ручного стрелкового оружия, противоугонные и иные устройства. Однако уже приведенные показывают неоспоримую значимость и настоятельную необходимость самого широкого практического использования в средствах ограничения доступа постоянных магнитов на основе редких земель.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

6.1. Обоснование целей инвестирования «Комплекса по переработке монацитового концентрата» подтвердило экономическую целесообразность переработки монацитового концентрата при условии начальных инвестиций в объеме 23,15 млн. долларов США, при сроке окупаемости вложенных средств за 5 лет с начала ввода в эксплуатацию. Годовая балансовая прибыль составит 4,6 млн.\$ в год для первой очереди при производстве суммарной продукции по оксидам РЗМ 540 т/г и 28 млн.\$ в год при выходе на полную мощность комплекса, обеспечивающего производство суммарной продукции по оксидам РЗМ 2500 т/г. Срок окупаемости при полном развитии составит 2,7 года.

6.2. Реализация проекта в полном объеме решает проблему стратегического обеспечения промышленности России, и в том числе, оборонного комплекса, всеми видами редкоземельной продукции и исключает уже возникшую зависимость страны от внешних поставок этой продукции. Решается проблема долгосрочного хранения ториевого концентрата и осуществляется реабилитация территории ГУ «Уралмонацит».

6.3. За период 1996-2001 г.г. выполнены все необходимые технологические работы в обеспечение технической реализации проекта.

6.4. Представленный вариант создания «Комплекса по переработке монацитового концентрата» существенно упрощен по сравнению с ранее разработанными вариантами, в части:

- число площадок сокращено до 4 (ГУ «Уралмонацит», ОАО «ЧМЗ», ОАО «Уралредмет», СФ НИКИЭТ);
- в связи с созданием производства по вскрытию монацита на ГУ «Уралмонацит» исключается из технологического цикла перевозка по территории страны радиоактивного груза (монацита и ториевого концентрата);
- все основные технологические работы концентрируются в регионе Свердловской области.

6.5. Представленные в настоящем документе технико-экономические показатели проекта «Комплекс по переработке монацитового концентрата» являются основой для разработки бизнес-плана.

6.6. Дальнейшие работы по реализации проекта на 2001-2002 годы должны предусматривать:

- разработку план-графика работ по созданию нестандартного оборудования и график организации строительства необходимых сооружений на ГУ «Уралмонацит», ОАО «ЧМЗ» и СФ НИКИЭТ;

- разработку технических заданий на нестандартное оборудование;
- разработку тома «Обоснование воздействия на окружающую среду»;
- выпуск отчета по определению возможных объемов продаж редкоземельной продукции на внутреннем и внешнем рынках.

Указанные работы могут быть выполнены при условии их финансирования в объеме 2000 г.

6.7. Практическая реализация проекта согласно сметам затрат, представленных в «Обоснование целей инвестирования», возможна только в рамках нового предприятия, созданного с участием инвесторов и при условии своевременного финансирования в полном объеме.

6.8. Создание комплекса по переработке монацитового концентрата решает важную экологическую проблему и комплекс должен рассматриваться как природоохранный объект, в связи с чем, на него должны быть распространены льготы по налогообложению.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Технико-экономическое исследование (сокращенное ТЭО). “Комплекс по переработке монацитового концентрата”.
Инв.№№ 418.6-001к-1 -:- 418.6-001к-4 (Постановление Правительства Свердловской области № 644 от 25.07.97г.).
2. Приказ № 142 от 12.03.98г. Об утверждении заключения экспертной комиссии государственной экологической экспертизы технико-экономического исследования “ Комплекс по переработке монацитового концентрата “.
3. Резюме о встрече у главы администрации г.Каменск-Уральского Якимова В.В. по вопросу возможности использования производственных мощностей ОАО "Уральский алюминиевый завод" для переработки монацитового концентрата от 9 ноября 2000г.
4. Справка «О ходе выполнения Постановления Правительства Свердловской области № 1403 ПП от 09.12.99» от 25.04.2000г.
5. Справка «О ходе выполнения Постановления Правительства Свердловской области № 1403 ПП от 09.12.99» от 19.06.2000г.