

МОНИТОРИНГ РОССИЙСКОГО РЫНКА ПРЕЦИЗИОННЫХ СПЛАВОВ

Отчет №1

Демонстрационная версия

Авторы:

Юлия Волкова	Методика исследования; общее руководство; составление архива тендеров
Юрий Легин	обзор рынка
Наталья Головнева	анализ продвижения в Интернете
Ирина Лебедева	открытые цены игроков

Период проведения май 2007 – май 2008 года

Содержание

Часть 1	Анализ рынка	
1	Анализ ситуации на рынке прецизионных сплавов	6
1.1.	Краткая характеристика российской металлургии	6
1.2.	Государственная позиция в отношении металлургии	10
1.3.	Краткое описание прецизионных сплавов	13
1.4.	Ассортиментная сегментация прецизионных сплавов	14
1.4.1.	Магнитно-мягкие сплавы	16
1.4.2.	Магнитно-твердые сплавы	17
1.4.3.	Сплавы с особыми тепловыми характеристиками (с заданным коэффициентом термического расширения)	18
1.4.4.	Сплавы с особыми упругими свойствами	19
1.4.5.	Сверхпроводящие сплавы	20
1.4.6.	С комплексом разнообразных физических свойств. Криогенные	21
1.4.7.	С комплексом разнообразных физических свойств. Твердые	21
1.4.8.	С комплексом разнообразных физических свойств. Жаропрочные	21
1.4.9.	С комплексом разнообразных физических свойств. Полупроводниковые	22
1.4.10.	С комплексом разнообразных физических свойств. Для атомной промышленности	23
1.4.11.	С комплексом разнообразных физических свойств. Аморфные	23
1.4.12.	С комплексом разнообразных физических свойств. Микроструктурные	24
1.4.13.	С комплексом разнообразных физических свойств. Порошковые	24
1.5.	Производство прецизионных сплавов	26
1.5.1.	Производство прецизионных сплавов в СССР	26
1.5.2.	Структурные изменения 1990-х годов XX века	27
1.5.3.	Современное состояние и проблемы отрасли	28
1.5.4.	Риски, способные повлиять на результативность деятельности основных игроков рынка прецизионных сплавов	31
1.6.	Определение основных игроков на рынке	32
1.6.1.	Производители прецизионных сплавов и проката из них	32
1.6.2.	Производители проката из прецизионных сплавов	37
1.6.3.	Трейдеры проката из прецизионных сплавов	44
Часть 2	Анализ продукции	
2.1	Открытые цены конкурентов (прайс-листы)	47
2.2	Сравнительный анализ цен на аналогичную продукцию	47
Часть 3	Анализ спроса	
3.1	Анализ покупательского спроса (архив тендеров)	52
Часть 4	Конкурентный анализ	
4.1	Статистика запросов по ключевым словам в поисковых системах	54
4.2	Контекстная реклама	55

4.3	Состояние корпоративных Интернет-ресурсов и выполнение ими основных функций – представительской, рекламной, ин-формационной, торговой и коммуникативной	57
4.4	Продвижение в поисковых системах	66
Часть 5	Выводы	71

Приложения (таблицы)

Таблица 1.2а	Анонсированные проекты строительства мини-заводов	11
Таблица 1.3а	Области применения отдельных прецизионных сплавов	13
Таблица 1.4а	Краткие характеристики отдельных наиболее общеупотребительных прецизионных сплавов	15
Таблица 1.5.3а	Объемы производства в России прецизионных сплавов и проката из них по итогам 2006 года (тонн)	28
Таблица 1.6.1а	Основные российские производители прецизионных сплавов	33
Таблица 1.6.1б	Специализация компаний, производящих прецизионные сплавы	36
Таблица 1.6.2а	Основные российские производители проката из прецизионных сплавов (кроме производителей сплавов)	37
Таблица 1.6.2б	Специализация компаний, производящих прокат из прецизионных сплавов	42
Таблица 1.6.3а	Отдельные российские продавцы проката из прецизионных сплавов	44
Таблица 2.2а	Сравнительные цены на прокат прецизионных сплавов (без НДС)	47
Таблица 2.2б	Сравнение цен на прокат прецизионных сплавов	49
Таблица 4.1а	Наиболее популярные запросы по прецизионным сплавам и прокату в поисковых системах Yandex и Rambler (по состоянию на июнь 2007 года)	54
Таблица 4.1б	Рекомендуемые для размещения по контекстной рекламе словосочетания	55
Таблица 4.2а	Размещение контекстной рекламы основными конкурентами по наиболее популярным запросам	56
Таблица 4.3а	Анализ Интернет-ресурсов основных конкурентов	57

Приложения (диаграммы, схемы, графики)

Диаграмма 1.1а	Структура российского рынка металлов по итогам 2006 года)	7
Диаграмма 1.1б	Объемы потребления цветных металлов на внутреннем рынке России (по итогам 2006 года)	8
Диаграмма 1.5.1а	Производство прецизионных сплавов и проката из них в 1990 году основными игроками российского рынка	26
Диаграмма 1.5.1б	Объемы потребления прецизионных сплавов союзными республиками в 1989 году	26
Диаграмма 1.5.3а	Производство прецизионных сплавов и проката из них в 2006 году основными игроками российского рынка	28
Диаграмма 1.5.3б	Структура потребления прецизионных сплавов в России в 2002 году	29
Диаграмма 1.5.3в	Структура мирового потребления проката из прецизионных сплавов в 2002 году	29

Схема 1.2a	Схема размещения металлургических мини-заводов на территории России (проект)	11
Схема 1.4a	Ассортиментная сегментация прецизионных сплавов	15
График 1.5.2a	Изменение объемов производства в России прецизионных сплавов и проката из них с 1990 по 2006 год (тонн)	27

Часть 1

Анализ рынка

1. Анализ ситуации на рынке прецизионных сплавов

1.1. Краткая характеристика российской металлургии¹

В современных условиях международного разделения труда одной из отраслей специализации России является металлургическая промышленность.

На сегодняшний день по производству стали Россия занимает четвертое место в мире (уступает Китаю, Японии и США), а по экспорту металлопродукции - 2 место в мире. По производству алюминия Россия занимает 2-е место в мире, уступая только Китаю, а по экспорту - первое место; по производству и экспорту никеля - первое место в мире, по производству титана губчатого и титанового проката 2-е, а по поставке титанового проката на мировой рынок - 3-е место в мире. Таким образом, очевидно что отечественная металлургия функционирует в общей системе мировых хозяйственных связей, и при этом играет в ней весомую роль. Как следствие - ее состояние в значительной степени зависит от тенденций развития мировой экономики и металлургии.

В настоящий момент в мировой металлургии наблюдается развитие следующих тенденций:

- усиление роли крупных интегрированных компаний на мировых рынках, многочисленные слияния и поглощения;
- обострение конкуренции на рынках продукции с высокой добавленной стоимостью и распространение применения национальных защитных мер во внешней торговле;
- активизация действий компаний по приобретению активов за рубежом, что вызвано стремлением к снижению затрат на производство металлопродукции (при этом наиболее затратные виды производств переносятся в страны, обладающие дешевыми природными и энергетическими ресурсами, рабочей силой, обеспечивающие минимальные налоговые и транспортные издержки), а также к расширению географии сбыта металлопродукции;
- усиление влияния Китая и Индии на мировых рынках металлопродукции, что вынуждает, в частности, российских экспортеров металлопродукции сужать свое присутствие на рынках Юго-Восточной Азии.

Современное состояние российского металлургического комплекса

В состав современного российского металлургического комплекса России входят предприятия по производству чугуна, стали, проката, труб стальных, метизов, ферросплавов, в том числе, по производству твердосплавной, углеродной, видов химической продукции, большой комплекс предприятий вспомогательного назначения, а также научные, проектные организации и учебные заведения.

Металлургическая промышленность является одной из базовых отраслей экономики страны и вносит существенный вклад в формирование ее макроэкономических показателей. Доли металлургии:

- в ВВП промышленности страны - около 5%
- в промышленном производстве России - 16%
- в основных фондах промышленности - 11%
- в численности занятого персонала - более 9%
- доля в экспорте - около 15% (второе место после отраслей ТЭК)
- в налоговых платежах во все уровни бюджетов составляет 9%
- в грузовых железнодорожных перевозках – 23%.

Как потребитель продукции и услуг субъектов естественных монополий металлургия использует (от общего потребления промышленности):

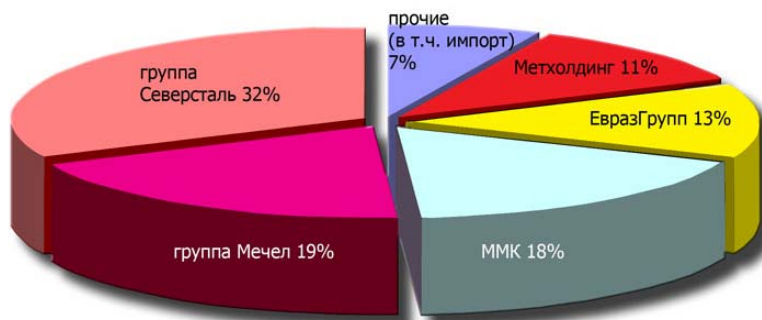
- электроэнергии - 30%
- природного газа - 25%

¹ 15 ноября 2006 года, г. Москва. Из стенограммы № 1881 заседания Правительства Российской Федерации

Темпы роста объема металлургического производства в последние пять лет стабильно увеличиваются, хотя и не очень динамично. К примеру, индекс металлургического производства в 2005 году составил 102,2% (по отношению к 2004 году). В 2006 году индекс вновь увеличился, и по отношению к показателям 2005 года составил уже 109,7%.

Диаграмма 1.1a

**Структура российского рынка металлов
(по итогам 2006 года)**



Сальдированная прибыль

металлургического комплекса в 2005 г. увеличилась по сравнению с 2004 годом на 4% и составила 420,5 млрд. руб. (это свыше 15% от общей прибыли по видам экономической деятельности). В 2006 году рост прибыли продолжился. Прибыль рудодобывающих компаний увеличилась на 67%, металлургических производств – на 25,8%.

Уровень рентабельности продаж по видам экономической деятельности на металлургических предприятиях в 2005 году составил в среднем 23,1%, в 2006 – 25,7%.

Инвестиции по металлургическому комплексу в 2005 году выросли почти в 1,5 раза по сравнению с 2004 годом и составили 154,6 млрд. руб. (около 8% от общего объема инвестиций по видам экономической деятельности). В 2006 году г. инвестиции в основной капитал в целом по металлургическому комплексу выросли еще на 20,1%.

Таким образом, можно выделить положительные тенденции в развитии российской металлургии, укрепившиеся в последние годы:

- рост производства (в 2005 году по сравнению с уровнем 2000 года производство основных видов продукции металлургического комплекса выросло: производство готового проката черных металлов увеличилось на 17% и составило 54,7 млн. т, труб стальных – на 34,5% и составило 6,7 млн. т., руды железной товарной – на 9,6% и составило 95,1 млн. т.; алюминия – на 13%₅ меди рафинированной – на 13,7%, никеля – на 10,7%);
- увеличение прибыли – в 2,1 раза;
- рост инвестиций – в 2,8 раза;
- рост экспорта металлопродукции в стоимостном выражении – в 2,2 раза;
- сохранение достаточно высокого уровня рентабельности производства (в среднем около 23%);
- стабильный рост средней заработной платы (около 15% в год);
- формирование крупных вертикально – горизонтально интегрированных компаний.

Перспективы развития металлургической промышленности

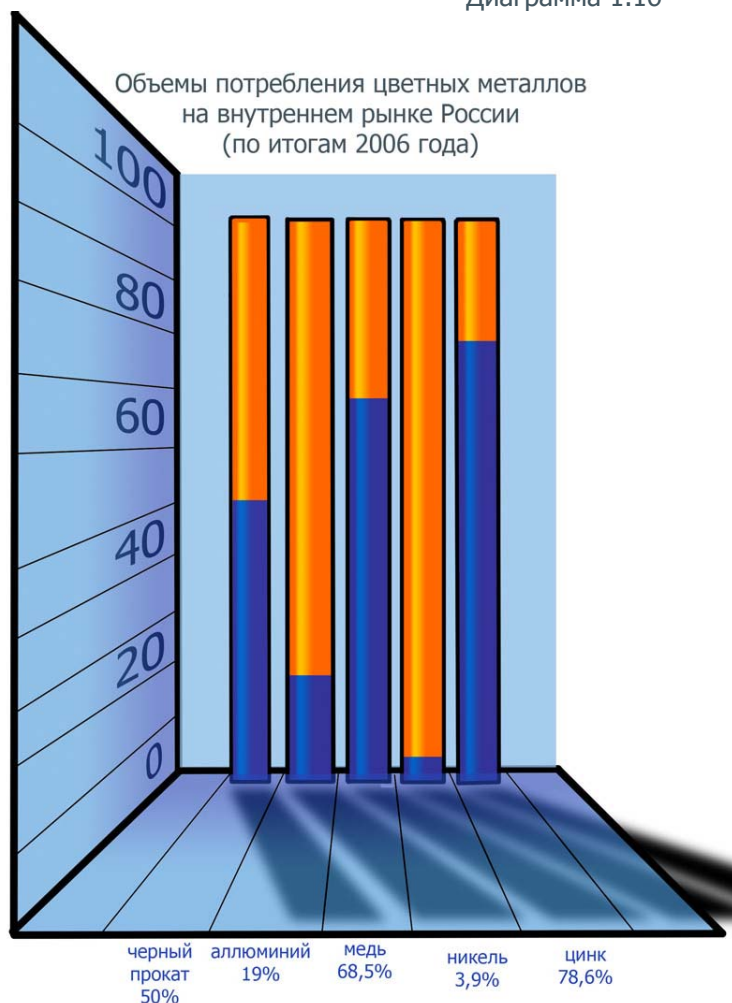
Можно полагать, что спрос на металлопродукцию на внутреннем рынке России в ближайшей перспективе будет определяться исходя из изменения влияния двух основных групп факторов:

- макроэкономическими показателями развития экономики в целом, включая объемы промышленного производства и инвестиций в основной капитал, а также индексы роста цен
- динамикой производства основных металлоемких отраслей.

Одними из крупнейших потребителей металлов (около 40% внутреннего потребления) продолжают оставаться машиностроение и металлообработка, доля которых в российской промышленности составляет всего 16-17%, в то время как в промышленно развитых странах она достигает 50%.

В последние годы усиливается тенденция роста емкости внутреннего рынка черных и цветных металлов, однако, на сегодняшний момент на внутреннем рынке России потребляется менее 50% готового проката черных металлов, 19% от производимого алюминия, 68,5% меди, 3,9% никеля, 78,6% цинка. В то же время, как положительный следует отметить тот факт, что в структуре внутреннего потребления возрастает доля продукции повышенной готовности: холоднокатаного листового проката, листа и жести с покрытием, труб стальных.

Диаграмма 1.16



Перспективы роста внутреннего потребления металлов связаны, в основном, с расширением номенклатуры и созданием новых видов продукции в результате проведения металлургическими предприятиями мероприятий по повышению технического и технологического уровня производства, а также с динамичным развитием металлоемких отраслей: машиностроения, металлообработки, строительства и создания ими новых, современных, прогрессивных видов продукции.

В настоящее время металлургия России переживает новый этап в решении вопросов по обеспечению строительства газовых и нефтяных магистралей отечественными трубами большого диаметра. Проблема их производства актуальна с позиций экономической, стратегической и финансовой безопасности и независимости России, так как трубопроводный транспорт России выполняет важную роль в жизнеобеспечении населения страны и в защите ее экономической и национальной безопасности.

За последние годы в России созданы мощности по производству современных труб СБД в объеме 4,0 млн.т, в том числе диаметром 1420 мм - 1,5 млн.т, что обеспечивает потребности российского рынка, в том числе ОАО «Газпром», на ближайшие пять лет. Однако производство в России штрипсов для выпуска труб СБД отстает от потребностей трубных предприятий, поэтому в настоящее время по импорту закупается широкий толстолистовой прокат в объеме 0,7-1,0 млн. тонн.

Своевременное и наиболее полное обеспечение отечественной трубопроводной системы качественной трубной продукцией остается одним из перспективных направлений, так как в числе приоритетных национальных проектов продолжают оставаться строительство магистральных трубопроводов:

- Североевропейский газопровод (протяженность: 900 км наземная часть и 1200 км - подводная)

- «Восточная Сибирь -Тихий океан» - крупнейший объект ОАО АК «Транснефть» (протяженность 4200 км)
- «Ямал-Центр» (протяженностью 1074 км).

Предполагается, что для устранения имеющегося дефицита труб большого диаметра в ближайшие годы должны быть пущены в эксплуатацию не менее 2-х листовых станков «5000» для изготовления широкоформатных, толстых высокопрочных листов. Планируется, что данная продукция также будет задействоваться при сооружения высотных зданий, крупных мостов, морских платформ, судов, крупных резервуаров и других конструкций и изделий ответственного назначения, включая оборонную технику.

Экспорт российской металлопродукции

По итогам 2004, 2005 и 2006 годов экспорт металлов и металлоизделий по стоимостному объему занимал второе место в товарной структуре российского экспорта. Доля этой товарной группы в 2005 году составила 14,5%, снизившись на 3,1 процентных пункта относительно 2004 года, в то время как стоимостной объем экспорта увеличился на 13,2% и превысил 36 млрд. долларов. В 2006 году стоимостной объем опять немного снизился и составил 98,9% от показателей 2005 г.

В экспорте черной металлургии сырье и полуфабрикаты (руда, лом, кокс, чугун, слитки, заготовки, слябы) составляют более 60%, а в экспорте цветной металлургии около 80% приходится на основные первичные металлы, и только 10% на продукцию более высоких переделов (прокат и другие металлоизделия).

Российские предприятия-экспортеры сталкиваются с серьезными трудностями на внешних рынках металлопродукции. По состоянию на 1 октября 2006 года в отношении российской металлопродукции (горячекатаный и холоднокатаный лист, трубы, алюминий и др.) действуют 38 ограничительных мер в 18 странах мира (ЕС, США, Турция, Австралия, Аргентина, Венесуэла, Мексика, Индия, ЮАР и др.).

Так, с июля 2006 года действует антидемпинговая пошлина на бесшовные трубы для ТМК - 36%, для группы ЧТПЗ - 25%. При условии, что экспорт в ЕС данного вида продукции составлял 300 тыс. тонн в год, такая пошлина, по сути, является запретительной и закрывает рынок ЕС по этому виду продукции для российских металлургов.

По цветным металлам в торговле с Евросоюзом действуют следующие пошлины. Во-первых, 6%-ная пошлина на алюминий нелегированный и все сплавы. Во-вторых, 4,5%-ная пошлина на продукцию повышенной готовности (алюминиевый прокат, трубы, профиль, лист и т.п.) - это с учетом преференций. Однако с введением новых правил, размер пошлины вырастет до 7,5% и это повлечет за собой сокращение российского экспорта алюминиевой продукции повышенной готовности в ЕС на 20-30%.

Мероприятия по устранению данной ситуации планируются на уровне Правительства РФ. Планируется, что решения проблемы будут усиливаться системы мер защиты отечественных производителей на внешних рынках, предусматривающие:

- мониторинг мирового рынка металлопродукции
- подготовку единых переговорных позиций Российской Федерации по вопросам доступа на внешние рынки металлопродукции
- оказание содействия российским участникам внешнеэкономической деятельности со стороны торговых представительств и посольств в реализации инвестиционных проектов и осуществлении инвестиционной деятельности за рубежом, в антидемпинговых и других аналогичных процессах, инициированных органами расследования зарубежных стран.

Одним из направлений работы по созданию благоприятных условий доступа российских металлопроизводителей на внешние рынки сбыта должно стать обеспечение интересов российского горно-металлургического комплекса в рамках международного сотрудничества.

Для выполнения этой задачи уже сейчас Минпромэнерго РФ осуществляет активные переговоры с Генеральным директором по промышленности и предпринимательству КЕС, принимает постоянное

и активное участие в совещаниях министров горнодобывающей промышленности и металлургии стран АТЭС.

В рамках сотрудничества Российской Федерации с Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) предполагается решение вопроса о предоставлении России статуса полноправного члена Комитета, что существенно повысит статус Российской Федерации и создаст благоприятные предпосылки для дальнейшего сотрудничества с ОЭСР.

Также планируется, что в самое ближайшее время буде законодательно закреплён порядок возмещения из федерального бюджета российским экспортерам металлургической продукции с высокой степенью переработки части затрат на уплату процентов по кредитам, полученным в российских кредитных организациях.

1.2 Государственная позиция в отношении металлургии

Анализ действий органов государственной власти в 2000-х годах показывает, что четкой позиции в отношении металлургии не существует. Фактически государство устранилось от решения системных проблем металлургии, переадресовав это решение самим компаниям. Однако в периоды обострения конкуренции на внутреннем рынке правительство в большинстве случаев выступает в защиту их интересов.

Вместе с тем в последнее время российские власти начали обращать внимание на проблемы существующие в производстве как черных и цветных металлов в общем, так и специальных сталей и прецизионных сплавов в частности.

По заявлению заместителя председателя промышленности Б. Алешина, Правительство РФ планирует вывести Россию к концу десятилетия на достойный уровень на глобальных рынках. Для достижения этих целей определены приоритетные отрасли промышленности, развитие которых будет контролировать государство: космос, научное оборудование и технологии, а также атомная энергетика, оффшорное программирование и спецметаллургия. В результате развития этих отраслей экономический рост России к 2010 году должен достичь 7 - 8%².

В частности в вопросах развития спецметаллургии, предполагается, что промышленная политика страны будет направлена на формирование двухсекторной модели развития металлургии, характерной для индустриально развитых государств. Существующая «металлургия гигантов» будет дополнена объектами малой «региональной металлургии», включающими мини-заводы, сервис-центры, системы сбора и утилизации вторичного сырья. Оперативность и низкие транспортные затраты должны будут обеспечить данным производствам конкурентные преимущества по сравнению с крупными предприятиями. Действующие в настоящее время металлургические компании сохраняют статус крупных экспортеров металла, а основная нагрузка по удовлетворению дополнительного спроса в металле, спецстали, прецизионных сплавах будет приходиться на новые предприятия. Особую роль должны сыграть заводы вторичной металлургии, базирующиеся на воспроизводимой сырьевой базе, ориентированные на региональный спрос. В период 2006-2010 годов предполагается создание подобных мощностей, которые будут в состоянии выпускать до 15 млн тонн продукции. Это станет важнейшим направлением изменения технологической структуры российской металлургии.

² Из интервью Коммерсантъ-Daily от 5 мая 2007 года

Схема 1.2a

**Схема размещения металлургических мини-заводов
на территории России (проект)**

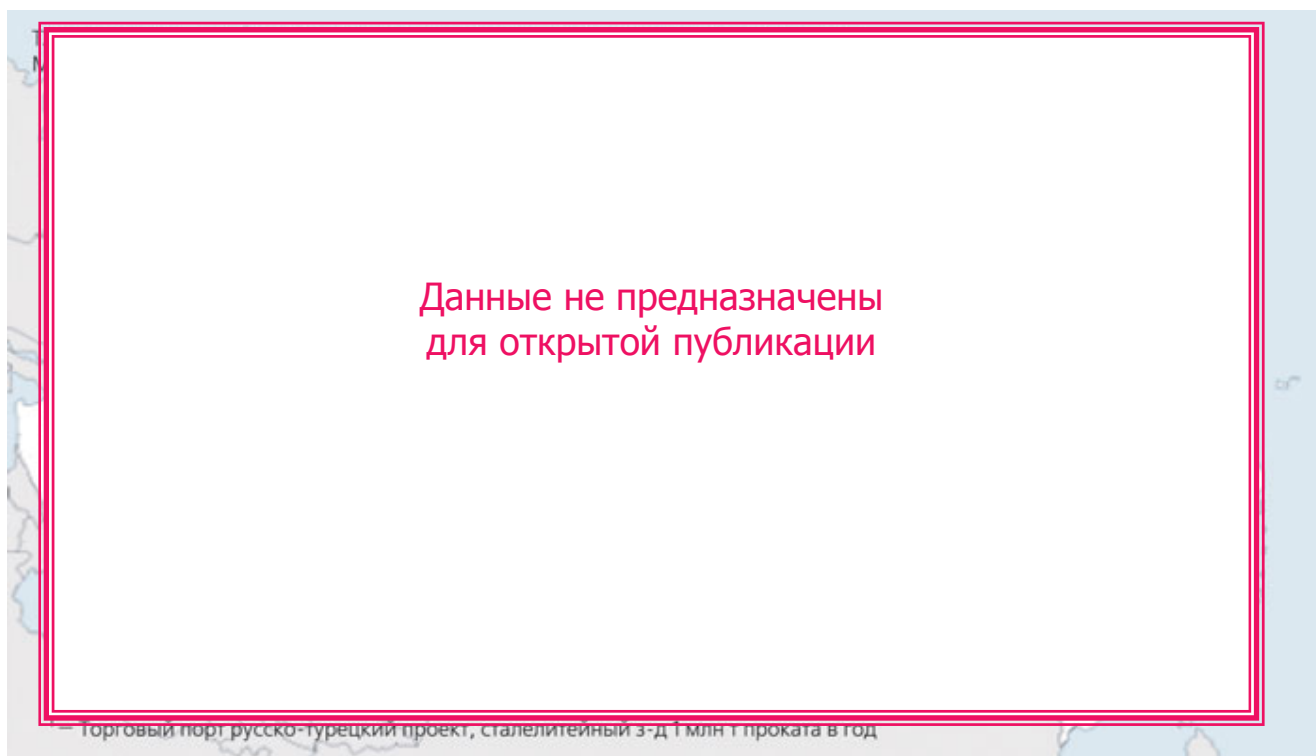


Таблица 1.2a

Анонсированные проекты строительства мини-заводов

Название предприятия	Объект строительства	Объем производства	Текущее состояние и план ввода
ЗАО «ОС мет ком	Данные не предназначены для открытой публикации		жта реа- нец
ОАО «М «М ски			ода го- ную на ри- ало ча- вой .
ОАО «М ски			лет- сду. ода ель ыло че- ла- он- о в
ОАО			реализация проекта зай-

Название предприятия	Объект строительства	Объем производства	Текущее состояние и план ввода
«Челябинский трубный завод»	вильного производства. Инвестиции в	для бесшовных труб диам.	мет 2 года.
Трубопроводный завод (ТЗ)			
Уральский металлургический завод			
Великобританский завод			
Днепропетровский завод			
Акционерное общество «Татнефть»			
Экспертная группа			
«Камчатка»			
Министерство			
и т.д.			
государственный			
экспертный			
бизнес-план			

1.3. Краткое описание прецизионных сплавов

Прецизионные сплавы⁴ - металлические сплавы с особыми физическими свойствами (магнитными, электрическими, тепловыми, упругими) или редким сочетанием физических, физико-химических и механических свойств, уровень которых в значительной степени обусловлен точностью химического состава, отсутствием вредных примесей, соответствующей структурой сплава. Большинство прецизионных сплавов создано на основе Fe, Ni, Co, Cu, Nb.

Промышленные предприятия нашей страны в состоянии выпускать более 200 марок прецизионных сплавов, отличающихся по химическому составу, способам выплавки и методам оптимизации заданных физических свойств, уровню служебных характеристик, сочетанию основного («ведущего») физического свойства с другими свойствами — физическими, механическими, химическими.

Прецизионные сплавы являются основой прогресса точного приборостроения, автоматики и других отраслей техники. Достаточно часто под прецизионными сплавами понимаются именно сплавы

³ Из интервью А.Шнайдера, владельца компании Midland Group газете «Независимое военное обозрение», декабрь 2006 года.

⁴ Большая Советская Энциклопедия, ст. «Прецизионные сплавы»

с особыми электрическими свойствами. Изготавливаются преимущественно в виде тонкой ленты и проволоки, а также в виде поволоки, листов, прутков, полиметаллической проволоки и ленты, монокристаллов. Для достижения наивысшего уровня свойств прецизионных сплавов необходимы, как правило, особые способы выплавки, деформирования, специальные режимы термической обработки, качественная отделка поверхности. Прецизионные сплавы требуют высокой культуры эксплуатации.

К прецизионным сплавам относится ряд сплавов с аномалией свойств, среди которых особое место занимают сплавы с очень малым изменением физических параметров при изменении температуры, магнитного, электрического поля, механических нагрузок (например: инвар, элинвар, манганин, константан, перминвар). Важное практическое значение имеют и сплавы, характеризующиеся, наоборот, весьма большим изменением физических параметров при изменении внешних условий (например, пермаллой, алюмель, хромель, копель, магнитострикционные материалы, пружинные сплавы, термобиметаллы).

К прецизионным сплавам относятся также сплавы, обладающие сверхпроводимостью, сплавы с заданным значением физических параметров (например, ковар, платинит, феррико), в том числе сплавы с разнообразным сочетанием свойств и сплавы, сохраняющие требуемые свойства в условиях агрессивных сред, вибрации, электрического разряда, радиации, глубокого вакуума и т.д.

Прецизионные сплавы находят применение в следующих областях:

- в машинах прикладной кибернетики
- в атомной (ядерной) энергетике
- в технологических схемах преобразования энергии из одной формы в другую
- в уникальной экспериментальной и малогабаритной аппаратуре
- в особо чувствительных приборах и установках
- в автомобилях, аппаратах и приборах электроники, радиотехники, космической техники, реактивной авиации и средствах связи
- в порошковой металлургии
- в устройствах и агрегатах бытовой техники: телефонные, радио-, телевизионные системы, холодильные агрегаты, часы и другие приборы
- в радиоэлектронной промышленности: сердечники малогабаритных трансформаторов, сердечники дросселей, реле, магнитные экраны, сердечники и полюсные наконечники обычных и сверхпроводящих магнитов, интегральные координатные соединители, магнитная запись импульсных сигналов, упругие чувствительные элементы для работы при повышенных температурах, терморезисторы, термодатчики, в электровакуумная техника (для спая со стеклом, керамикой, слюдой в конструкциях полупроводниковых приборов) и т.д.

Таблица 1.3а

Области применения отдельных прецизионных сплавов

Название сплава	Краткая характеристика сплава
Фехраль	применяется обычно как заменитель нихрома для изготовления элементов сопротивлений, работающих с нагревом не выше 900-950 °С. В России выпускается фехраль марки Х13Ю4.
Термаллой	применяется в электроизмерительных приборах (гальванометры, счётчики электроэнергии и т. п.) в качестве шунтов постоянных магнитов для уменьшения температурной погрешности приборов.
Элинвар	применяют для изготовления часовых волосков, ультразвуковых линий задержек, резонаторов электромеханических фильтров, мембран, пружин и других деталей, от которых требуются упругие свойства, не зависящие от температуры.
Платинит	применяется взамен платины в качестве тоководов в осветительные лампы и различные электровакуумные приборы для обеспечения герметичного соединения со стеклом; в электровакуумной промышленности для соединения с керамикой (в СССР

Название сплава	Краткая характеристика сплава
	сплав марки 46Н).
Пермаллой (перменорм, супермаллой)	Сплавы типа пермаллой используются в радиотехнике, технике связи и др. областях применения слабых токов. Практическое применение в ряде устройств автоматики и вычислительной техники получили также П. с 65-68% Ni (как правило, легированные 2-3% Mo)
Хромаль (канталь, мегапир)	применяются в виде проволоки и ленты для изготовления нагревательных элементов высокотемпературных электрических печей. Х. дешевле и более жаростойки, чем нихромы, но более сложны в производстве и требуют особых условий эксплуатации. В СССР выпускают Х. марок 0Х23Ю5А, 0Х27Ю5А и др. Из зарубежных Х. наиболее известны сплавы канталь и мегапир.
Термомагнитные сплавы: медно-никелевые, железо - никелевые, легированные (кальмаллой, термаллой, компенсаторы)	Основная область применения Т. с. - термокомпенсаторы и терморегуляторы магнитного потока в измерительных приборах (гальванометров, счётчиков электроэнергии, спидометров и т. п.), выполняемые в виде шунтов, ответвляющих на себя часть потока постоянного магнита. Т. с. применяются также в реле, момент срабатывания которых зависит от температуры.

1.4. Ассортиментная сегментация прецизионных сплавов

Прецизионные сплавы по их физическим свойствам обычно делят на следующие группы:

- магнитно-мягкие
- магнитно-твёрдые
- сплавы с заданным (в том числе и с очень низким) коэффициентом термического расширения
- сплавы с особыми упругими свойствами, проводниковые материалы и сплавы с высоким удельным электрическим сопротивлением
- сверхпроводниковые материалы и сплавы с особым комплексом физико-механических свойств при низких температурах (криогенные сплавы)
- термочувствительные материалы и материалы с особыми акустическими, демпфирующими и физическими свойствами.

Кроме того, в связи с появлением металлических аморфных сплавов различают кристаллические и аморфные прецизионные материалы, т. е. различают прецизионные материалы по их атомному строению. Аморфные и мелкокристаллические прецизионные сплавы получают путем применения однооперационной технологии — разлива расплава на быстровращающуюся цилиндрическую поверхность (метод закалки из расплава). При этом аморфные сплавы, в свою очередь, могут быть отнесены к тем или иным группам прецизионных сплавов. Аморфные прецизионные сплавы — это:

- магнитно-мягкие материалы, у которых высокая проницаемость сочетается с повышенной прочностью и износостойкостью и у которых потери на перемагничивание в несколько раз ниже, чем в соответствующих кристаллических аналогах
- резистивные материалы с высоким удельным электросопротивлением
- пластичные сверхпроводники
- материалы с низким коэффициентом термического расширения (инвары)
- материалы с особыми упругими и акустическими свойствами (элинвары, материалы с высоким коэффициентом магнитомеханической связи).

Схема 1.4a

Ассортиментная сегментация прецизионных сплавов

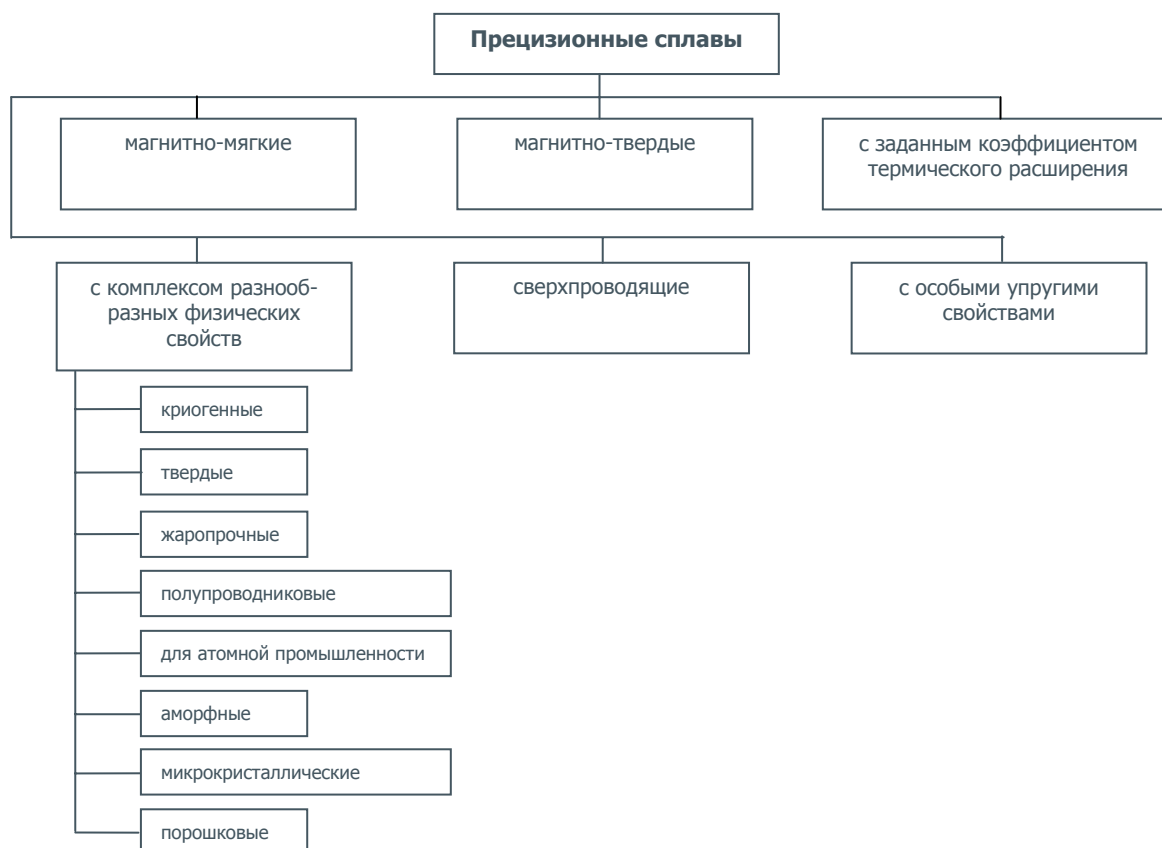


Таблица 1.4a

Краткие характеристики отдельных наиболее общепотребительных прецизионных сплавов

Название сплава	Краткая характеристика сплава
Фехраль	Общее название группы жаростойких сплавов на железной основе, содержащих 8-15% Cr и 3,5-5,5% Al. Фехраль сочетает жаростойкость с высоким удельным электрическим сопротивлением (1,15-1,35 мком×м); температура плавления около 1470 °С, плотность около 7,3 г/см ³ . Фехраль уступает по жаростойкости хромалю, но дешевле его и обладает более высокой технологической пластичностью при горячей и холодной деформации. Выпускается главным образом в виде проволоки и ленты.
Термаллой	Термомагнитный сплав на основе железа, содержащий 33% Ni и 1% Al. В СССР известен как сплав 33НЮ. Характеризуется линейной зависимостью намагниченности от температуры в интервале 20-80 °С. Типичные свойства термаллоя: магнитная индукция в поле 100 а/см при 20 °С 0,3 тл, при 80 °С 0,1 тл. При охлаждении ниже -80 °С магнитные свойства термаллоя необратимо изменяются, что связано с изменением его кристаллографической структуры. Пластичен, обрабатывается резанием и штампуются. Производится в виде лент толщиной 1,2-2 мм.
Элинвар	Общее название группы сплавов на железоникелевой основе, упругие свойства которых мало зависят от температуры. Первоначально был известен бинарный сплав типа элинвар, содержащий 45% Ni (остальное Fe), затем разработаны элинвары легированные Cr, Mo, W. Физическая природа аномалии упругих свойств элинваров - магнитная, поэтому выше точки Кюри аномалия пропадает. Основные причины аномалии: уменьшение сил связи в кристаллической решётке при переходе её в магнитное состояние и изменение магнитной доменной структуры при деформации решётки. Доменную структуру закрепляют с помощью дисперсионного твердения, для чего в сплав вводят один из элементов: Ti, Al, Nb или Be.

Название сплава	Краткая характеристика сплава
Платинит	Биметаллическая проволока, состоящая из железо-никелевого сердечника (58% Fe, 42% Ni), покрытого тонким слоем меди (около 30% от общей массы проволоки). Платинит имеет коэффициент теплового расширения, близкий к коэффициенту теплового расширения платины (около $9 \times 10^{-6} \text{ град}^{-1}$). Платинитом иногда называют также железо-никелевый сплав (54% Fe, 46% Ni).
Пермаллой (перменорм, су-пермаллой)	Общее название группы сплавов никеля с железом, характеризующихся высокой магнитной проницаемостью, малой коэрцитивной силой и малыми потерями на гистерезис. Относятся к магнитно-мягким материалам. Первые сведения о пермаллоях появились в США после 1-й мировой войны 1914-18; в промышленности пермаллои начали применяться в 20-х гг. Различают 2 основные группы: низконикелевые (40-50% Ni; типичный представитель - перменорм) и высоконикелевые (70-83% Ni). В формировании структуры, обуславливающей высокие магнитные свойства пермаллоя, важную роль играют условия термической обработки, которую проводят в вакууме либо в среде водорода, иногда - при наложении магнитного поля. Для достижения высокой μ и низкой H_c высоконикелевые пермаллои подвергают резкому охлаждению. Для уменьшения скорости охлаждения и повышения электросопротивления высоконикелевые пермаллои обычно легируют Mo, Cr, Cu, Si и другими элементами. Типичный представитель высоконикелевых пермаллоев – молибденовый. В сплаве супермаллой (английское super - превосходный), содержащем примерно 79% Ni, 16% Fe, 5% Mo, благодаря применению чистейших шихтовых материалов и особой тщательности в проведении термической обработки достигается наивысшая среди известных магнитно-мягких материалов μ : $\mu_a \approx 100 \text{ OQO}$, $\mu_{\max} \approx 1 \text{ 000 000}$. Сплавы типа Пермаллой производятся в основном в виде лент толщиной 0,003-0,5 мм; используются в радиотехнике, технике связи и др. областях применения слабых токов.
Хромаль (канталь, мегапир)	Общее название группы жаростойких сплавов на основе железа, содержащих 17-30% хрома и 4,5-6,0% алюминия. Сплавы характеризуются редким сочетанием высокой жаростойкости (до 1400 °C) и высокого удельного электрического сопротивления (1,3-1,5 мком·м). Температура плавления 1500-1510 °C, плотность 7,15-7,30 г/см ³ . Хромали, как и нихромы, широко распространены в технике материалы, которые применяются в виде проволоки и ленты для изготовления нагревательных элементов высокотемпературных электрических печей. Хромали дешевле и более жаростойки, чем нихромы, но более сложны в производстве и требуют особых условий эксплуатации вследствие низкой прочности при температурах выше 1000 °C, охрупчивания в процессе службы, а также химического взаимодействия с парами и окислами некоторых распространенных в практике металлов. Хромали обладают высокой жаростойкостью на воздухе, в водороде, окислительной атмосфере, содержащей серу и углерод. В СССР выпускают сплавы марок 0Х23Ю5А, 0Х27Ю5А и др. Из зарубежных хромалей наиболее известны сплавы канталь и мегапир.
Терромагнитные сплавы: медно-никелевые, железо-никелевые, легированные (кальмаллои, термаллои, компенсаторы)	Ферромагнитные сплавы, имеющие резко выраженную температурную зависимость намагниченности в заданном магнитном поле. Известны 3 основные группы терромагнитных сплавов: медно-никелевые (30-40% Cu), железо-никелевые (30% Ni) и железо-никелевые (30-38% Ni), легированные Cr (до 14%), Al (до 1,5%), Mn (до 2%). Типичные представители этих групп: кальмаллои, термаллои, компенсаторы. Медно-никелевые сплавы могут применяться в области температур от -50 до 80 °C; их недостаток - низкие значения намагниченности. Железо-никелевые сплавы предназначены для работы от 20 до 80 °C; при отрицательных температурах в этих сплавах возможно изменение кристаллографической структуры, сопровождающееся повышением точки Кюри и снижением температурного коэффициента намагниченности. Наибольшее распространение получили легированные железо-никелевые сплавы. В зависимости от состава они могут применяться в узкой (от -20 до 35 °C) либо широкой (от -60 до 170 °C) температурных областях. На базе легированных железо-никелевых сплавов созданы многослойные терромагнитные материалы, имеющие лучшие магнитные характеристики, чем сплавы.

1.4.1. Магнитно-мягкие сплавы

Магнитно-мягкие стали применяют для изготовления магнитопроводов постоянного и переменного тока. Они предназначены для изготовления якорей и полюсов машин постоянного тока, роторов и статоров асинхронных двигателей, для магнитных цепей крупных электрических машин, силовых трансформаторов, аппаратов, приборов и т. д.

По объему выпускаемой продукции и значению в современной технике эти материалы (наравне с магнитно-твердыми сплавами) занимают ведущее место среди других прецизионных сплавов⁵.

⁵ По мнению Кекало И. Б., профессора кафедры физического материаловедения МИСиС

К магнитно-мягким сплавам сейчас предъявляются всё более сложные требования: сплавы не должны подвергаться температурным воздействиям, вибрации, воздействию ионизирующих излучений (не должны стареть) и т. д. С 1950 года, когда Эльменом был изобретён пермаллой – классический магнитно-мягкий материал, было разработано несколько десятков магнитно-мягких сплавов, в основном на основе систем Ni-Fe, Co-Fe, Fe-Al, Fe-Si.

Старейшие магнитно-мягкие материалы — это сплавы системы Ni-Fe — пермаллои, которые наиболее полно изучены. В этой системе сплавы делят на две группы: низконикелевые (45-50% Ni) (45Н, 50Н, 60НХС) и высоконикелевые (79-83% Ni) (79НМ, 81НМА, 80НХС).

Пермаллои часто легируют Si, Mo и Cr. Сплавы с присадками кобальта имеют марки 37НҚДП, 35НҚХСП, 33НҚМСП. Зарубежные аналоги таких сплавов получили название «перминвары» «П» в обозначениях сплавов означает то, что их подвергают термообработке в магнитном поле.

Нашли применение магнитно-мягкие сплавы на основе системы Co – Fe. Эти сплавы обычно легируют ванадием (50КФ). Зарубежные аналоги таких сплавов получили название «перминдюры». Положительным качеством сплавов этой системы является их способность сохранять ферромагнитные свойства при сравнительно высоких температурах.

Ряд магнитных сплавов разработан на основе системы Fe – Al. Среди легированных железоалюминиевых сплавов наиболее широко применяются 16ЮХ и 12ЮК (легированные Cr и Co). Сплавы системы Fe – Al ферромагнитны при содержании алюминия не выше 17%. Характерное влияние Al в этих сплавах проявляется в увеличении прочности, повышении стойкости к истиранию, росте удельного электросопротивления. Резервы свойств сплавов на основе системы Fe – Al могут быть увеличены при легировании хромом (Cr) и рением (Re): 16ЮИХ.

Прецизионные сплавы на основе системы Fe – Si содержат кремния не выше 7%, так как сплавы с большим содержанием кремния непластичны и хрупки. Обычно содержание кремния в прецизионных магнитно-мягких сплавах 3 – 7%. С повышением содержания кремния увеличивается магнитная проницаемость, твёрдость, прочность. Кроме того, в сплавах Fe – Si при ударных нагрузках, вибрациях, сжатии и колебаниях температур наблюдается большая стабильность магнитных свойств, чем в сплавах системы Ni – Fe. Поэтому разработка магнитно-мягких сплавов с высоким содержанием кремния — это цель многих научно-исследовательских работ. В нашей стране и за рубежом делались попытки заменить часть кремния алюминием и легировать железокремнистые сплавы. К сожалению, больших успехов в этом направлении не было достигнуто. Также на основе системы Fe – Si выплавляется и применяется множество марок электротехнической стали, содержащей 2-4% Si, но эти стали не относятся к прецизионным.

Сплавы системы Fe – Al и в меньшей степени системы Fe – Si обладают эффектом магнитострикции: изменение линейных размеров (деформация) ферромагнетика, помещаемого во внешнее магнитное поле. Это явление в таких сплавах используется для получения ультразвуковых колебаний с частотами до 100 кГц.

1.4.2. Магнитно-твёрдые сплавы

Эти стали и сплавы применяют для изготовления постоянных магнитов. Для постоянных магнитов применяют высокоуглеродистые стали с 1%С, легированные 3% хромом (ЕХ3), а также временно хромом и кобальтом (ЕХ5К5, ЕХ9К15М2). Легирующие элементы повышают, главным образом, коэрцитивную силу и магнитную энергию, а также улучшают температурную и механическую стабильность постоянного магнита. Хромистые и кобальтовые стали сравнительно легко обрабатываются давлением и резанием, но обладают относительно малой магнитной энергией. Наиболее высокие магнитные свойства имеют стали ЕХ5К5, ЕХ9К15М2 после нормализации, высокого отпуска, закалки и низкого отпуска (при 100°С).

По объёму выпускаемой продукции и значению в современной технике эти материалы (наравне с магнитно-мягкими материалами) занимают ведущее место среди других прецизионных сплавов.

В промышленности наиболее широко применяют сплавы типа алнико (ЮНДК15, ЮН14ДК25А, ЮНДК31ТЗБА, ЮНДК40Т8АА, ЮНДК35Т5БА, ЮНДК35Т5АА). Сплавы твёрдые, хрупкие и не поддаются деформации, поэтому магниты из них изготавливают литьём.

Для изготовления магнитов применяют и порошковые сплавы Fe—Ni—Al ММК 1, ММК7, ММК11. Эти сплавы проходят такую же термическую обработку, как и литые сплавы. Сплавы не обладают хрупкостью.

Некоторое применение нашли деформируемые сплавы 52КФА, 52КФБ и 52КФ13 (51—53% Со, 11—13% V, остальное—Fe), изготавливаемые в виде проволоки диаметром 0,5—3,0 мм, полос и лент толщиной 0,2—1,3 мм. Сплавы Fe—Ni—Al—Nb, содержащие 8,4—9,8% Al, 3,7—4,2% Nb и 20—25% Ni (остальное Fe), в виде горячекатаных листов используют для изготовления малогабаритных магнитов. В промышленности используют сплавы на основе системы Fe—Co—Cr, достаточно хорошо деформируемые при прокатке. Свойства сплавов типа K23X31C1 после термической обработки $H_c \sim 52,8$ кА/м и $B_r = 1,15$ Тл.

Использование редкоземельных соединений дает возможность создавать материалы для постоянных магнитов малого веса с большой магнитной энергией $B_r H_c$. Наиболее эффективными для этой цели являются соединения кобальта с легкими редкоземельными металлами, такие как SmCo_5 , NdCo_5 , PrCo_5 . Для уменьшения стоимости сырьевых материалов Sm может быть частично или целиком замещен более дешевым цериевым мишметаллом (СеММ), представляющим собой природную смесь легких редкоземельных элементов, содержащую: 45—60%Ce, 23—25%La, 9-20%Nd и 3—7%Pr.

Сплавы редкоземельных металлов с кобальтом получают или плавкой металлов в атмосфере инертного газа, или кальцийтермическим восстановлением окислов РЗМ в присутствии кобальта или окиси кобальта.

Подобные материалы открывают большие возможности в создании миниатюрных автономных источников постоянного магнитного поля. Соединения типа SmCo_5 сейчас занимают ведущее место среди материалов, из которых изготавливаются весьма сильные и компактные магниты для различных устройств в электротехнике, радиотехнике и автоматике (например, для создания миниатюрных электромоторов, магнитных элементов вакуумных приборов — ламп с бегущей волной, магнетронов, магнито-фокусирующих систем, для медицинских приборов и др.).

Дальнейшее улучшение материалов для постоянных магнитов на основе редкоземельных соединений требует лучшего понимания физики намагничивания ферромагнитных систем RCo_5 , а также изучения магнитных свойств новых соединений, например, $\text{Sm}_2\text{Co}_{17}$ и различных смешанных систем.

1.4.3. Сплавы с особыми тепловыми характеристиками (с заданным коэффициентом термического расширения)

Сплавы с заданным коэффициентом термического расширения составляют одну из важнейших групп прецизионных сплавов.

Аномалии термического расширения наблюдаются во многих бинарных сплавах. Существует две группы сплавов с заданным коэффициентом термического расширения:

- Сплавы с аномально низким значением коэффициентом термического расширения ($\alpha \approx 10^{-7} \text{ K}^{-1}$);
- Сплавы с аномально высоким значением коэффициентом термического расширения;

В зависимости от назначения сплавы с аномалией коэффициента термического расширения должны обладать также хорошими механическими свойствами. Их используют для изготовления измерительных инструментов, которые не должны изменять свои размеры в определенном интервале температур, для изготовления многочисленных устройств вакуумной техники и пр.

Наибольшее применение получили сплавы на основе системы Fe — Ni. Аномалия коэффициента термического расширения сплавов на основе системы Fe — Ni имеет ферромагнитную природу: он минимален лишь в очень узком интервале содержания Ni, где он почти на порядок меньше, чем у чистых железа и никеля.

Среди бинарных железоникелевых сплавов с низким коэффициентом линейного расширения известен и всесторонне изучен сплав инвар. Его аналог — это сплав 36Н. При помощи специальной термомеханической обработки можно ещё более понизить и стабилизировать характерный для инвара весьма низкий коэффициент термического расширения.

Сплав суперинвар (32НКД) имеет ещё более низкий, чем у инвара коэффициент термического расширения и содержит небольшое количество легирующих элементов Со и Си. Отличительной особенностью сплава 35НКТ является сравнительно высокие механические свойства, приобретаемые в результате дисперсионного твердения.

Повсеместное признание получил сплав ковар (29НК). Этот сплав имеет низкий коэффициент температурного расширения в широком интервале положительных и отрицательных температур. Образующиеся в процессе пайки на поверхности этого сплава оксиды легко и полностью растворяются в определённых сортах тугоплавких стёкол, что является предпосылкой получения плотного и прочного спая. На практике для сплавов, подобных 29НК, требуется ещё больше уменьшить значение коэффициента термического расширения или увеличить температуру Кюри, то есть расширить температурную область использования сплава. Для удовлетворения подобных требований разработаны две модификации сплава 29НК: 30НКД, 33НК.

Все сплавы системы Fe – Ni – Со поддаются пайке только с тугоплавкими стёклами. Для получения спаев с другими сортами стёкол и керамики нужны сплавы с соответствующими коэффициентами термического расширения. Такими сплавами являются 47НД, 47 НХР, 18ХМТФ и 18ХТФ.

Для спаев с сортами стёкол с повышенными значениями коэффициентов термического расширения используются железо-хромистые сплавы. Разработанный на этой основе сплав 18 ХМТФ легируется Мо, Ti и V, которые тормозят рост зерна металла. Практика использования этого сплава показала, что легирование молибденом часто не является обязательным, поэтому взамен сплава 18ХМТФ используют сплав 18ХТФ, практически не отличающийся свойствами от сплава 18ХМТФ.

К сплавам с заданным коэффициентом температурного расширения следует отнести и сплавы с особо высоким коэффициентом температурного расширения. Такие сплавы созданы на основе Мп. Из числа промышленных сплавов на основе Мп следует выделить сплав 75ГНД: он успешно применяется в производстве термостатических биметаллов в качестве их активной составляющей. Сплав с низким коэффициентом температурного расширения используется для изготовления пассивной составляющей. Коэффициент температурного расширения сплава 75ГНД в несколько десятков раз больше, чем у сплавов, применяемых для изготовления пассивной составляющей.

1.4.4. Сплавы с особыми упругими свойствами

Основное свойство, которыми должны обладать пружинные стали и сплавы со специальными упругими свойствами – высокое сопротивление малым пластическим деформациям в условиях кратковременного и длительного нагружения.

Следует особо подчеркнуть, что сопротивление малым пластическим деформациям определяет весь комплекс свойств пружинных сталей и сплавов.

Эти материалы классифицируют по основным способам упрочнения и назначению. По основным способам упрочнения различают:

- Сплавы, упрочняемые холодной пластической деформацией и последующим низкотемпературным нагревом: стали перлитного класса (0,4-1,2% С); стали аустенитного класса; сплавы меди (латуни и бронзы);
- Сплавы, упрочнения в результате мартенситного превращения: мартенситно-стареющие углеродистые и легированные стали;
- Сплавы, упрочняемые в результате дисперсного твердения (старения) – это сплавы на основе систем Fe-Ni, Fe-Ni-Cr, Co-Ni-Cr, Ni-Cr и др., с добавками главным образом Ti, Al или Nb, образующих упрочняющие фазы, выделяющиеся в дисперсной форме при последующем старении или отпуске.

По назначению различают пружинные стали и сплавы общего назначения и специального назначения. К ним относятся:

- углеродистые стали перлитного класса (65, У9А, У12А);
- легированные стали перлитного класса (60Г, 70С3А, 50ХФ);

- стали мартенситного класса (20X13).

Пружинные стали и сплавы специального назначения делятся на следующие группы:

- коррозионно-стойкие;
- немагнитные;
- элинварные
- теплостойкие.

Эти стали и сплавы выполняются на основе систем Fe-Ni-Cr, Ni-Cr, Co-Ni-Cr-Mo, которые представляют собой стали мартенситного класса (20X13), аустенитного класса (12X18H9T), аустенитно-мартенситного класса (09X15H8Ю), мартенситно-старееющие стали (03X12H10Д2Т), аустенитные сплавы.

Применение сплавов со специальными упругими свойствами непрерывно расширяется. Их выдающиеся свойства:

- высокий модуль упругости
- малый температурный коэффициент модуля упругости
- высокая прочность
- высокая коррозионная устойчивость;
- теплостойкость, немагнитность

Основой таких сплавов являются железо, никель и кобальт.

Сплавы с минимальным температурным коэффициентом называются элинварами (30-45% Ni и 6-13% Cr). Сплав 35 НХМВ идёт на изготовление волосков – деталей часового механизма. Сплав 42НХТЮА – аналог зарубежного сплава ниспен; этот сплав, а также 44НХТЮ, замечателен тем, что изменение температуры не изменяет частоту колебаний изделий из этих материалов.

Железоникельхромистые дисперсионно-твердеющие сплавы уступают во всех отношениях сплавам системы Co-Cr-Ni. Эти сплавы обладают непревзойдёнными упругими и прочностными свойствами (40КХНМ, 40КНХМВ, 40КНХМВТЮ и др.). Упругие элементы, изготавливаемые из этих сплавов, отличаются высокой эксплуатационной долговечностью. Так, пружина из сплава 40КХНМ способна выдерживать циклические нагрузки в четыре раза больше, чем нагрузки, выдерживаемые пружиной из углеродистой стали. Легирование этих сплавов увеличивает их прочность. Установлено, что добавка рения Re к сплаву 40 КХНМ повышает твёрдость на 10-12%.

1.4.5. Сверхпроводящие сплавы

Зависимость удельного электросопротивления металлов и сплавов монотонно снижается при уменьшении температуры в довольно широких её пределах. При определённых низких температурах у некоторых металлов удельное сопротивление скачком уменьшается до нуля. Это явление называется сверхпроводимостью. За исключением металлов первой, и восьмой групп периодической системы Д. И. Менделеева и щёлочноземельных металлов, все остальные металлы способны переходить в сверхпроводящее состояние. В сверхпроводящее состояние могут переходить также различные сплавы и химические соединения, а также некоторые сильнолегированные полупроводники.

Одно из важнейших направлений в металлургии прецизионных сплавов – это разработка сплавов обладающими сверхпроводящими свойствами в условиях не сверхнизких температур и сильных магнитных полей. При использовании сверхпроводящих сплавов удаётся создавать мощные и экономически эффективные магнитные установки.

Из большого числа разработанных сплавов, особенно эффективными оказались сплавы системы Ti-Nb типа 65БТ, 50БТ, 35 БТ. Они так пластичны, что могут быть изготовлены в виде тонкой холоднотянутой проволоки и ленты.

Основа сплавов иного типа – это титан, хотя получение особо чистого титана всё ещё сравнительно сложный технологический процесс. В последние годы в результате исследований были разработаны немагнитные сверхпроводящие сплавы типа 78ТМ, 73ТФ, 73ТФЮ.

1.4.6. С комплексом разнообразных физических свойств. Криогенные

В промышленности, ракетной и космической технике широко используются низкие температуры. Для работы в таких условиях необходимы специальные стали и сплавы, называемые криогенными. Они должны обладать достаточной прочностью при нормальных температурах в сочетании с высоким сопротивлением хрупкому разрушению при криогенных температурах. К этим сплавам нередко предъявляют требования высокой коррозионной стойкости. В качестве криогенных применяют малоуглеродистые никелевые стали, стали аустенитного класса.

Малоуглеродистые никелевые стали типа 0Н6А (6-7% Ni), 0Н9А (8,5-9,5%Ni) используют для изготовления сварных конструкций, работающих при температурах до 77К. Из этих сталей изготавливают цилиндрические и сферические резервуары для хранения и транспортировки сжиженных газов при температуре не ниже 77К.

Аустенитные криогенные стали делят на три группы. К первой группе относятся хромоникелевые стали 08Х18Н10Т и 12Х18Н10Т, получившие наибольшее применение. Из них изготавливают крупногабаритные установки большой мощности для получения сжиженных газов (O₂, N₂, H₂ и др.), транспортные ёмкости и хранилища сжиженных газов. Они хорошо свариваются и обладают большими запасами вязкости при криогенных температурах.

Ко второй группе сталей относятся сложнoleгированные аустенитные стали повышенной прочности 07Х21Г7АН5 и 03Х20Н16АГ5. Их применяют для изготовления крупногабаритных сварных конструкций и ёмкостей для транспортировки сжиженных газов.

К третьей группе относятся аустенитные стали на хромомарганцевой основе 10Х14Г14Н4Т и 03Х13АГ19. Они используются как заменители дорогостоящих хромоникелевых сталей. Эти стали рекомендуются использовать для изготовления сварных конструкций.

1.4.7. С комплексом разнообразных физических свойств. Твёрдые

Твёрдыми называют материалы, изготовленные методами порошковой металлургии и состоящие из карбидов тугоплавких металлов (WC, TiC, TaC), соединённых кобальтовой связкой.

Существуют твёрдые материалы трёх групп: вольфрамовые (ВК3, ВК6, ВК8, ВК10), титан вольфрамовые (Т30К4, Т15К6, Т14К8, Т5К10, Т5К12), титано-тантало-вольфрамовые (ТТ7К12, ТТ8К6, ТТ10К8-Б, ТТ20К9). Если в марке стоит буква «М», например ВК6-М, то материал изготовлен из мелких порошков, «ОМ» – из слабо мелких, а «ВК» – особо крупный карбид вольфрама WC. В марках первые буквы обозначают группу, к которой принадлежит материал ВК – (W), Т – (Ti-W), ТТ – (Ti-Ta-W). Цифры в вольфрамовой группе – это количество кобальта; первые цифры в титановольфрамовой группе – это количество TiC, а вторые – это количество кобальта; первые цифры в титано-тантало-вольфрамовой группе – это количество карбидов титана и тантала в сумме, а вторые – это количество кобальта.

Для чистовой обработки трудно обрабатываемых материалов и закалённой стали (HRC ≥ 55) используют режущий инструмент, оснащённый пластинами из синтетических поликристаллических сверх твёрдых материалов на основе нитрида бора – композитов. В исходный нитрид бора вводят различные легирующие добавки и наполнители и получают прочно связанные мельчайшие кристаллиты (поликристаллы). К группе сверхтвёрдых материалов относятся: композит 01 (эльбор-Р), композит 02 (белбор), композит 10 (гексанит – Р).

Разработаны твёрдые материалы, не содержащие дефицитного вольфрама. Их выпускают на основе TiC-Ni-Mo (сплав ТН-20) и на основе карбонитрида титана Ti(NC)-Ni-Mo (КНТ-16).

1.4.8. С комплексом разнообразных физических свойств. Жаропрочные

Жаропрочными называют материалы, способные работать под механическим напряжением при высоких температурах в течение определённого времени и обладающие при этом достаточной

жаростойкостью. Эти материалы применяются для изготовления деталей котлов, газовых турбин, реактивных двигателей, ракет и т. д.

Жаропрочные сплавы для работы при высоких температурах (до 700 - 850°C) создают на основе Fe, Ni и Co, а для работы при очень высоких температурах (до 1200 - 1500°C) – на основе Mo, W и других тугоплавких металлов.

Жаропрочные стали благодаря их невысокой стоимости широко применяются в высокотемпературной технике (до 500 - 750°C).

К жаропрочным сталям на основе α -твёрдого раствора относятся низколегированные стали перлитного класса 12X1МФ, 15X1М1Ф, 12X2МФСР. Содержание углерода в них 0,08 – 0,2 %С. Легирующими элементами в них являются Cr, V, Mo, Nb, Si, В. Также к этой группе относятся стали мартенситного и мартенситно-ферритного класса 15X11МФ, 18X12ВМБФР. В зависимости от содержания хрома они относятся к мартенситному (< 10 – 11 %Cr) или к мартенситно-ферритному (11 – 13 %Cr) классу. Эти стали помимо жаропрочности обладают и высокой жаростойкостью. Рабочие температуры этой группы сплавов до 580 – 600°C.

К жаропрочным сталям на основе γ -твёрдого раствора относятся легированные стали аустенитного класса. Эти стали должны содержать большое количество Ni, Mn и Cr. Для обеспечения достаточной жаропрочности их дополнительно легируют Mo, W, V, Nb и В. Эти стали применяют для деталей, работающих при температурах 500 – 750°C. У этих сталей, однако, затруднена обработка резанием. Аустенитные стали с карбидным упрочнением: 45X14Н14В2М, 40X15Н7Г7Ф2МС. Аустенитные стали с интерметаллидным упрочнением: 10X11Н20ТЗР, 10X11Н23ТЗМР.

Нашли применение сплавы на основе системы Fe-Ni, например это сплавы ХН35ВТЮ, ХН38ВТ. Рабочие температуры этих сплавов не превышают 750°C. Эти сплавы обладают большей пластичностью, чем жаропрочные стали.

Жаропрочные сплавы на основе никеля называются нимониками. Для получения высокой окислостойкости никель легируют хромом (около 20%), а жаростойкости – титаном (1,0 – 2,8%) и алюминием (0,55 – 5,5%). Примерами таких сплавов являются Х77ТЮР и ХН70ВМТЮ. Нимоники применяются в литом виде. Но такая технология является достаточно сложной. Часто для повышения жаростойкости нимоники алитируют – насыщают их поверхностный слой алюминием.

1.4.9. С комплексом разнообразных физических свойств. Полупроводниковые

Полупроводники – это широкий класс веществ, характеризующихся значениями электропроводности, промежуточными между электропроводностью металлов и диэлектриков. Электропроводность полупроводников сильно зависит от содержания примесей и наличия дефектов кристаллической решётки, а также от различного рода внешних воздействий (например, различных излучений). Возможность управлять электропроводностью с помощью изменения температуры, легирования и т.д. – это основа применения полупроводников.

Полупроводники подразделяют на несколько групп по их строению:

- Элементы IV группы – Si и Ge – это классические полупроводники. Они наиболее полно изучены и широко применяются в электронике.
- Алмазоподобные полупроводники. Это соединения элементов III группы (B, Al, Ga, In) с элементами V группы (P, As, Sb): GaAs, InSb, InP, GaP и др.
- Элементы V и VI групп и их аналоги: Te, Se, As, Sb, Bi, PbSe, PbS, PbTe, GeTe, SnTe и др.
- Соединения элементов IV и VI группы с переходными или редкоземельными металлами и элементами II группы, например с Ti, V, Mn, Fe, Ni, Sm, Eu, Gd, Mg, Hg, Zn, Cd и др., а также другие типы неорганических веществ.
- Органические полупроводники. Это некоторые кристаллы и полимеры на основе тетрацианхинодиметана, комплексы на основе перилена, виолантрена и др.

Общим свойством полупроводников является наличие двух типов разноимённо заряженных носителей тока – электронов и дырок. В идеальных кристаллах эти носители всегда появляются пара-

ми. В реальных кристаллах вследствие наличия примесей и дефектов кристаллической решётки, равенство концентраций электронов и дырок нарушается, поэтому электропроводность осуществляется в этом случае преимущественно только одним типом носителей. Примеси в полупроводниках бывают двух типов – донорные и акцепторные. Донорные примеси – это примеси, поставляющие электроны проводимости без возникновения такого же количества дырок. Например, примесь As в кремнии – это донорная примесь, а такой полупроводник называется полупроводником n-типа. Акцепторные примеси – это примеси, захватывающие электроны и создающие тем самым избыточное количество дырок. Например, примесь In в кремнии – это акцепторная примесь, а такой полупроводник называется полупроводником p-типа.

Главные технические задачи полупроводниковой технологии – это получение полупроводниковых материалов с заданными свойствами, включая реализацию сложных полупроводниковых структур (сложных совокупностей p-n переходов). Образование p-n переходов сводится к введению в полупроводник необходимого количества нужных примесей. В настоящее время распространены три способа получения p-n переходов: сплавление, диффузия, ионное внедрение (имплантация).

Исходными материалами для создания полупроводниковых приборов являются материалы, которые должны иметь строго заданный состав и структуру. Нередко эти материалы должны обладать *исключительно* высокой чистотой и совершенством структуры. В этой связи предъявляются очень жёсткие требования к условиям производства по влажности, запылённости, спецодежде и чистоте рук и т.п.

Основные контролируемые параметры полупроводников:

- Химический состав;
- Тип проводимости;
- Удельная электропроводность;
- Время жизни носителей;
- Подвижность носителей;
- Уровень легирования.

1.4.10. С комплексом разнообразных физических свойств. Для атомной промышленности

Для атомной энергетики нужны чистые металлы, начиная с урана и заканчивая конструкционными материалами и сплавами для изготовления различных частей ядерных реакторов. Все эти материалы не должны поглощать тепловые нейтроны, поддерживающие незатухающий ход цепной ядерной реакции.

Материалы для атомной промышленности в первую очередь очищаются от Cd, В, Hf и т.д. Их очистка от примесей – это комплекс сложнейших технологических операций. Обычно требуются конструкционные материалы, содержащие не более 10^{-5} – 10^{-6} % примесей.

Цирконий используется для изготовления тепловыделяющих ядерных элементов. При сооружении реакторов требуются высококачественные стали, содержащие никель, в котором всегда есть примесь его природного спутника кобальта.

1.4.11. С комплексом разнообразных физических свойств. Аморфные

Аморфные сплавы (металлические стёкла) получают путём охлаждения расплава со скоростью, превышающей скорость кристаллизации (10^6 – 10^8 К/с). В этом случае металл после затвердевания имеет аморфное строение: в аморфных твёрдых телах, как и в жидкостях, сохраняется ближний порядок в расположении атомов.

Механические, магнитные, электрические и др. структурно-чувствительные свойства аморфных сплавов значительно отличаются от свойств кристаллических сплавов. Прочность аморфных сплавов близка к теоретической прочности.

Аморфные сплавы часто отвечают формуле $Me_{80}X_{20}$, где Me – один или несколько переходных металлов, а X – один или несколько неметаллов или других аморфообразующих элементов.

Аморфные сплавы на основе железа и содержащие не менее 3-5% хрома обладают высокой коррозионной стойкостью. Коррозионно стойки и аморфные сплавы на основе никеля.

Аморфные сплавы железа, кобальта и никеля с добавками 15-25% аморфообразующих элементов В, С, Si, Р используются в качестве магнитно-мягких материалов.

1.4.12. С комплексом разнообразных физических свойств. Микрокристаллические

Микрокристаллические материалы – это материалы с ультрамелким зерном металла. Такие материалы обладают свойством сверхпластичности.

Существует две разновидности сверхпластичности:

- Структурная, которая проявляется в металлах и сплавах с диаметром зерна 0,5 – 10мкм и небольших скоростях деформации (10^{-5} – 10^{-1} с).
- Субкритическая (сверхпластичность превращения), наблюдаемая вблизи температур фазовых переходов 1-го рода, например, при превращении феррита в аустенит.

Наиболее перспективен процесс структурной сверхпластичности. Сверхпластичность позволяет в процессе штамповки изделий за одну операцию получить детали сложной формы. При этом коэффициент использования металла возрастает, а трудоёмкость изготовления и себестоимость штампованных изделий снижается. Недостатком является необходимость нагрева штампов до высокой температуры обработки и малая скорость пластической деформации.

Известно много микрокристаллических сверхпластичных сплавов на основе Fe, Mg, Al, Cu, Ti и др., деформирование которых возможно в режимах сверхпластичности, т.е. сверхпластичность определяется состоянием и соответствующей подготовкой структуры сплава.

Основной критерий процесса затвердевания расплава – это скорость кристаллизации, которая определяется интенсивностью отвода теплоты от затвердевающего расплава. Этот параметр определяет дефектность структуры металла и размер кристаллитов. В практике массового промышленного литья скорость охлаждения поверхности затвердевающего слитка составляет около 1К/с. Сверхвысокие скорости охлаждения порядка 10^4 – 10^6 К/с улучшают свойства металлических материалов, но только эти скорости достижимы не при охлаждении слитков в обычном понимании этого слова, а на микрослитках с весьма малыми размерами: 0,005 – 0,5мм. Эти микрослитки представляют собой гранулы. Схема высокоскоростной кристаллизации металлов (ВКМ) такова:

- получение гранул
- очистка гранул и разделение их по размерам
- подготовка гранул к компактированию
- компактирование гранул в монолитные изделия

1.4.13. С комплексом разнообразных физических свойств. Порошковые

Материалы, полученные методами порошковой металлургии, называются порошковыми материалами или спечёнными материалами.

Производство порошковых материалов развивается в связи с рядом их преимуществ по сравнению с металлическими материалами, получаемыми плавлением. Путём плавления трудно или даже невозможно производить материалы с некоторыми особенностями свойств и состава:

- Композиции из металлических и неметаллических материалов и псевдосплавы из компонентов, несмешивающихся в жидком виде (Fe-Pb, W-Cu и др.).
- Пористые металлы и материалы (самосмазывающиеся подшипники, например). Их можно изготовить только способами порошковой металлургии.
- Путём спекания получают сразу готовые изделия, не требующие дальнейшей обработки резанием.

- Спечённые материалы в ряде случаев имеют более высокий уровень свойств, чем аналогичные материалы, получаемые плавлением (например, некоторые быстрорежущие и твёрдые материалы, жаропрочные сплавы, бериллий и др.).

Первые спечённые материалы – это платиновые изделия и полуфабрикаты (чаши, тигли, медали) были изготовлены П.Г. Соболевским и В.В. Любарским в 1826 г. На рубеже XIX – XX веков были изготовлены тугоплавкие спечённые материалы, например вольфрам, получение которого плавлением ($T_{пл}=3680\text{K}$) было тогда невозможно. Первые композиты из спечённых материалов, которые можно получать только порошковой металлургией были изготовлены в 1900г. (например, композит медь – графит для щёток генераторов и электродвигателей). Во время I мировой войны были разработаны магнитодиэлектрики на основе ферромагнитных металлических порошков, распределённых в диэлектрической связке. В начале 30-х годов XX века начали выпускать спечённые твёрдые сплавы на основе систем вольфрам – медь, серебро – графит и др. композиции из спечённых материалов на основе Cu – Sn, Pb, Zn с добавками неметаллических компонентов (обычно SiO_2) для фрикционных дисков.

Важная группа порошковых материалов, получаемых только методами порошковой металлургии – это пористые металлы, сплавы и композиции на основе железа, железогрифта, бронзы и нержавеющей стали.

В дальнейшем производство пористых спечённых материалов непрерывно прогрессировало, и на их основе стали получать:

- Металлические фильтры для тонкой очистки жидкостей и газов;
- Снарядные пояски из пористого железа, заменявшие медные во время II мировой войны;
- Порошковые материалы для топливных элементов;
- Порошковые материалы для антиобледенителей в самолётах;
- Пламегасители во взрывоопасной атмосфере;
- Порошковые материалы для химических реакций;
- Порошковые материалы для транспорта сыпучих материалов в «кипящем» слое и др.

В 30-х годах началось массовое производство спечённых материалов на основе железа и меди в виде точных деталей, не требующих обработки резанием (шестерни, зубчатые колёса и др.). С 50-х годов для атомной промышленности получают спечённый бериллий, так как литой бериллий крупнозернистый и обладает пониженными механическими свойствами. В конце 60-х начали производить спечённую быстрорежущую сталь. В 70-х годах разработаны теплообменные металлические трубы с пористым слоем из меди, никеля, нержавеющей стали и жаропрочные порошковые суперсплавы на основе никеля. Последняя по времени возникновения группа спечённых материалов – это высококачественные спечённые материалы, которые по свойствам (прочность, жаропрочность, износостойкость и др.) превосходят литые сплавы аналогичного состава и назначения (у литых сплавов крупнее зерно и есть ликвация). Получены жаростойкие спечённые материалы на основе Ni-Mo, Ni-Cr, Ni-Mo-Cr.

Производство спечённых материалов развивается более высокими темпами, чем получение плавленных металлических материалов, так с 1964 по 1972 годы выпуск спечённых материалов в США возрос в 2,5 раза, а в Японии в 4 раза.

Имеются следующие ограничения по применению спечённых материалов:

- Наибольший экономический эффект возможен лишь при достаточно массовом выпуске деталей;
- Высокая стоимость исходных порошков;
- Необходимость получения достаточно чистых по примесям исходных порошков, особенно железа и его сплавов, так как спечённые материалы не могут быть эффективно очищены от примесей, находящихся в исходных материалах.

Последнее ограничение постепенно теряет своё значение ввиду расширения производства порошков методом распыления расплава железа.

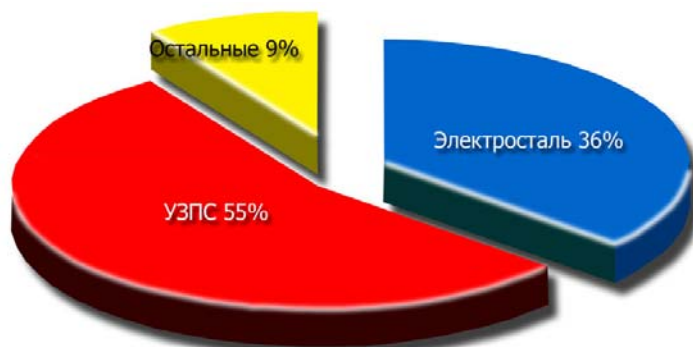
1.5. Производство прецизионных сплавов

1.5.1. Производство прецизионных сплавов в СССР

Как уже указывалось ранее – первые попытки производства прецизионных сплавов предпринимались в начале двадцатых годов прошлого столетия. Промышленное производство данных сплавов в мире было впервые организовано в начале II-ой мировой войны. В СССР интерес к данному виду металлургии начал проявляться в середине двадцатого века.

Несколько десятилетий ушло на НИиОКР и только спустя почти тридцать лет было начато промышленное производство нового вида сплавов. Первые плавки прецизионных сплавов были осуществлены на подмосковном заводе «Электросталь». Этот период практически совпал по времени с бурным развитием в СССР радиоэлектроники.

Диаграмма 1.5.1a
Производство прецизионных сплавов и проката из них в 1990 году основными игроками российского рынка⁶



В дальнейшем основным направлением деятельности «Электростали» (в области прецизионных сплавов) стало апробирование новых технологий и методик выплавки сплавов. Завод стал своеобразным научным полигоном. Для выплавки сплавов в промышленных масштабах планировалось построить отдельное предприятие. В конце 1970-х годов такое предприятие было построено и получило название «Уральский завод прецизионных сплавов».

Высокие показатели советской экономики, постоянно раскручивающиеся витки «холодной войны» и «гонки вооружений», а также активная финансово-экономическая помощь со стороны СССР дружественным политическим режимам и странам-сателлитам создавало благодатные условия для развития новой отрасли отечественной металлургии.

Диаграмма 1.5.1b
Объемы потребления прецизионных сплавов союзными республиками в 1989 году⁷



⁶ Данные Минэкономразвития РФ, пресс-релизы компаний-производителей

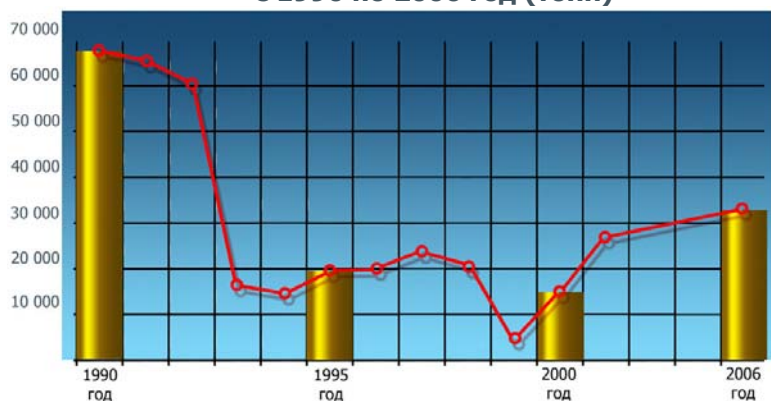
⁷ По данным Organisation for Economic Co-operation and Development

Обширные поставки современного вооружения за рубеж, активное освоение космоса, быстрое развитие национальной радиоэлектроники, активное развитие химической промышленности и т.п. все это создавало высокий спрос на продукцию «Электростали» и «УЗПС».

1.5.2. Структурные изменения 1990-х годов XX века

Резкое снижение спроса на прецизионные сплавы началось во второй половине восьмидесятых годов прошлого века, а пик падения спроса пришелся примерно на середину 1990-х.

График 1.5.2а
Изменение объемов производства в России прецизионных сплавов и проката из них с 1990 по 2006 год (тонн)⁸



В полной мере проявилась зависимость прецизионного сегмента отечественной металлургии от общего состояния экономики. Когда в начале «эпохи перемен» в России были разрушены складывавшиеся десятилетиями межкорпоративные и отраслевые связи, отрасль пострадала больше других.

Произошло резкое снижение емкости рынка (более чем в два раза), на-

рушились хозяйственно-экономические связи между бывшими республиками, были расторгнуты торговые контакты со многими государствами и т.д. Свою негативную роль сыграла и ориентация производства главным образом на военный заказ и нужды авиакосмической отрасли (более 60% машиностроительных предприятий, являвшихся основными потребителями прецизионных сплавов, входило в состав ВПК).

В итоге отечественные производители прецизионных сплавов и проката столкнулись с проблемой отсутствия адекватного спроса со стороны потребителей, что привело к многократному снижению объемов выпуска и переходу производителей чистых цветных металлов к практически полной экспортоориентированности. Металлургические предприятия потеряли интерес к внутреннему рынку. В период 90-х годов российский рынок прецизионных сплавов оперировал столь малыми объемами, что данный сегмент, в сравнении с практически безграничным рынком потребления западных высокоразвитых стран, показался им просто ничтожным. В результате снабжение сырьевыми материалами отечественных переработчиков стало осуществляться по остаточному принципу и по свободно устанавливаемым на Лондонской бирже металлов ценам.

Естественно, производители как сплавов так и проката из них, основу номенклатуры которых ранее составляли военные заказы, не смогли выстоять в подобных условиях и начали снижение объемов, зачастую отказываясь от существующих уникальных технологий, демонтировали оригинальное оборудование и уходили в сегмент массового потребления, теряя привлекательные рынки, в том числе экспортные.

Как итог – доли выплавляемых сплавов в общем объеме продукции уменьшились настолько, что практически перестали учитываться при составлении планов, стратегий и отчетов (для примера: в 2006 году на Ашанском метзаводе доля прецизионных сплавов составила 1,1% от общего объема произведенного проката, показатели «Электростали» еще меньше – примерно 0,4%).

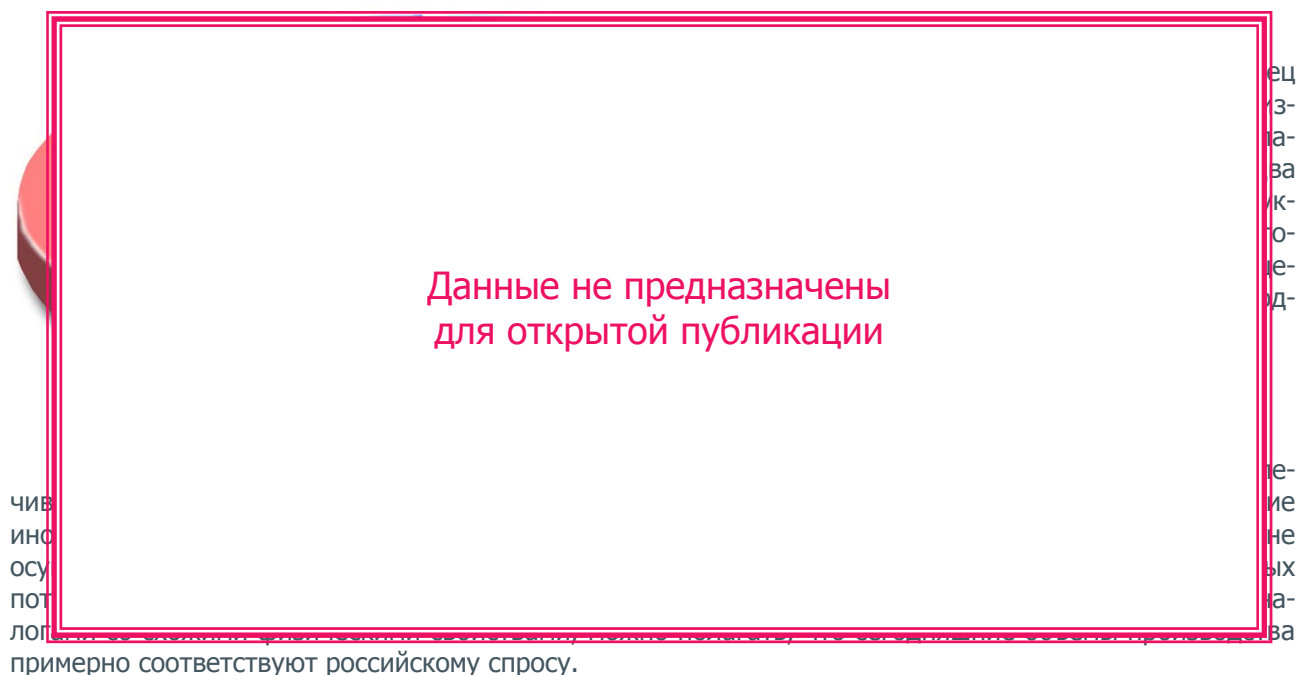
⁸ По данным ОАО «Электросталь»

1.5.3. Современное состояние и проблемы отрасли

Кроме спада производства со временем произошло и перераспределение долей рынка основных игроков. К 2005 году ушел с рынка Уральский завод прецизионных сплавов, его среднегодовую долю в 6,5 – 7 тысяч тонн в основном распределили между собой группы компаний «Мечел» и «Северсталь», а также Санкт-Петербургский сталепрокатный завод. Кроме того, на рынке появилось несколько новых игроков, таких как Ашинский и Златоустовский металлургические заводы.

Диаграмма 1.5.3а

Производство прецизионных сплавов и проката из них в 2006 году основными игроками российского рынка⁹



чив
инф
осу
пот
лог

ец
из-
а-
за
к-
о-
е-
д-

е-
ие
не
ых
а-
ва

примерно соответствуют российскому спросу.

Таблица 1.5.3а

Объемы производства в России прецизионных сплавов и проката из них по итогам 2006 года (тонн)¹⁰

«Аш	
«Зл	
«Ме	
«Се	
«Ст	
«Са	
Ост	

Данные не предназначены для открытой публикации

⁹ Данные Минэкономразвития РФ, пресс-релизы компаний-производителей

¹⁰ Исходные данные начальника управления маркетинга ОАО «Электросталь» Косырева С.Л., начальника управления информации ОАО «Северсталь» Ежовой О.В., руководителя отдела по связям с общественностью группы «Мечел» Сотскова А.И., окончательные расчеты ИА «Трейд.Су»

Отраслевая структура потребления прецизионных сплавов и проката по итогам 2002 года выглядела следующим образом:

Диаграмма 1.5.3б
Структура потребления прецизионных сплавов в России в 2002 году¹¹



Обращает на себя внимание незначительная доля электротехнической промышленности - всего 4%. Если вспомнить, что отечественные телевизоры «Рубин», «Славутич» и «Чайка» уже лет десять как исчезли с полок магазинов (вслед за отечественными магнитофонами, радиоприемниками, калькуляторами и прочей радиоэлектронной продукцией) то такая доля рынка кажется вполне логичной.

Аналогично низкая доля автомобильной промышленности

также вполне объяснима: во-первых доля подобных сплавов в отдельно взятом российском автомобиле «исторически» мала (в основном используются при изготовлении радиаторов, топливной аппаратуры и фрикционных дисков); во-вторых последнее десятилетие отечественные автопроизводители ведут постоянную безуспешную конкурентную борьбу с иностранной продукцией постоянно пытаются удешевить свою.

Диаграмма 1.5.3в
Структура мирового потребления проката из прецизионных сплавов в 2002 году¹²



Что же касается структуры потребления проката из прецизионных сплавов, то по этому вопросу точных данных получить не удалось. Имеется только информация Международного института чугуна и стали (IISI) о структуре потребления данного проката в мире.

Как уже говорилось ранее - предприятия по производству спецсталей и прецизионных сплавов наиболее тяжело пережили кризис 90х годов.

В настоящее время прецизионные сплавы выплавляют в вакуумных индукционных печах (емкость 100 – 1000 кг) и печах для открытого способа (емкость 500 – 3000 кг). По объему плавки металла производство прецизионных сплавов сопоставимо с производством специальных сталей.

Большая часть производственных мощностей своевременно не обновляется, существующие находятся частично в режиме консервации, частично демонтированы. Остра кадровая проблема (старение старых специалистов и дефицит новых по причине отсутствия заказов, плачевное состояние научной базы). На ряде предприятий спецметаллургии в целях выживания налажено производство полужабуков из рядовых сталей, а иногда и совсем непрофильной продукции. К примеру «Металлургический завод «Электросталь» выпускает в настоящее время помимо своей основной продукции еще

¹¹ По данным Д. Парфенова, Аналитический центр «Национальная металлургия»

¹² По данным Международного института чугуна и стали (IISI)

кирпичи и пиво. Можно считать, что в масштабах государства это одна из главных «металлургических» проблем. Потребности машиностроения в специальных сталях и сплавах уже сегодня могут быть закрыты (и закрываются) поставками по импорту. Импорт, в частности, доминирует на рынке нержавеющей стали. В то же время российские предприятия в силу высоких издержек и, соответственно, цен не могут обеспечить достаточно высокий уровень загрузки производственных мощностей.

В настоящее время производство специальных сталей и сплавов в России зачастую имеет низкую (или отрицательную) рентабельность. Поэтому сложно ожидать, что проблема будет решена силами металлургических компаний. Необходимо вмешательство государства, в первую очередь через создание госзаказа, обеспеченного соответствующим финансированием, и жесткого протекционизма. Производство прецизионных материалов и сплавов станет эффективным лишь при росте цены выше определенной планки, то есть в зависимости от мировой конъюнктуры¹³.

В настоящее время для российской металлургии характерно расслоение предприятий по «имущественному» признаку. Очевиден тот факт, что прибыль в основном сконцентрирована у крупных металлургических компаний. Они обеспечены собственными источниками минерального сырья, они в состоянии добиваться льготных тарифов на перевозку грузов, они имеют собственные транспортные компании, порты, представителей за рубежом. То есть себестоимость стали на этих предприятиях ниже. Эти предприятия проводят модернизацию оборудования, работают в направлении ресурсе и энергосберегающих технологий. Имея контрагентов практически во всех регионах, они с большей легкостью переориентируют экспортные потоки при возникновении проблем либо снижении цен на отдельных рынках. На внутреннем рынке эти предприятия в состоянии влиять на цену, меняя баланс спроса-предложения за счет изменения объемов поставки. Существуют все предпосылки полагать, что со временем этот процесс будет только усиливаться. В дальнейшем это может привести к повторным процессам по выводу из эксплуатации неэффективных мощностей, имеющих наименьший запас по рентабельности. В их числе: «Санкт-Петербургский сталепрокатный завод», Ступинский металлургический комбинат, Кулебакский и Чебаркульский металлургические заводы, «Ижсталь», Златоустовский метзавод, «Металлургический завод «Электросталь», «Серп и Молот» и ряд других предприятий¹⁴.

Следовательно, основными конкурентными преимуществами производителей прецизионных сплавов должны быть:

- наличие собственной сырьевой базы
- высокая производительность основного оборудования
- относительно низкая производственная себестоимость 1 тонны продукта
- высокое качество конечной продукции, что позволит эффективно конкурировать и завоевывать новые прогрессивные рынки сбыта
- практически полная автоматизация и механизация основного производственного процесса
- компактность и гибкость производства
- выгодное географическое расположение предприятия

Таким образом, одним из главных преимуществ производства является низкая производственная себестоимость, основанная на относительно низких нормах расхода сырья и материалов.

Начинают возникать и проблемы с обеспеченностью сырьем и его качеством. В настоящее время в России только центральный регион с избытком обеспечен собственным сырьем. Уровень обеспеченности таков, что предприятия Центрального региона даже имеют возможность экспортировать свое сырье в Европу. Предприятия же Уральского региона испытывают серьезный дефицит сырья, поэтому значительные его объемы вынужденно перевозятся на достаточно большие расстояния, повышая себестоимость продукции.

Также одной из существенных проблем в настоящее время является отсутствие в российской металлургической отрасли единого координирующего органа, единого информационно - аналитиче-

¹³ А. Шмаров, руководитель Аналитического центра «Эксперт»

¹⁴ Ю. Адно, обозреватель журнала «Металлы Евразии»

ского центра. Интересы металлургических компаний в правительстве и на международных переговорах представляют различные организации — Союз экспортеров металлопродукции России, Международный союз металлургов. Однако они не ведут систематической аналитической работы, поэтому металлургические компании разрабатывают свои стратегии без взаимной коррекции, что может приводить к перепроизводству тех или иных видов продукции. Государственные органы не имеют четкой картины происходящего в металлургической отрасли, соответственно антидемпинговые расследования проводятся не всегда объективно, решения по изменению таможенной политики принимаются на основе не всегда достоверных данных. Российские металлурги не используют рычаг лоббирования через систему подобного рода ассоциаций в большинстве стран мира.

Вместе с тем российские министерство продолжают прогнозировать скорое увеличение спроса на прецизионные сплавы (одновременно с повышением спроса на цветной металл и прокат). Так, по планам Минэкономразвития, к 2007-2008 годам следует ожидать увеличения производства в 2-3 раза прецизионных тонких лент из меди и латуни для автомобильных радиаторов. Министерство полагает, что это произойдет вследствие прогнозируемого роста выпуска автомашин в стране к этому времени в 2-2,5 раза. По мнению Минэкономразвития это станет одной из основных тенденций потребления проката цветных металлов в России в ближайшие годы.

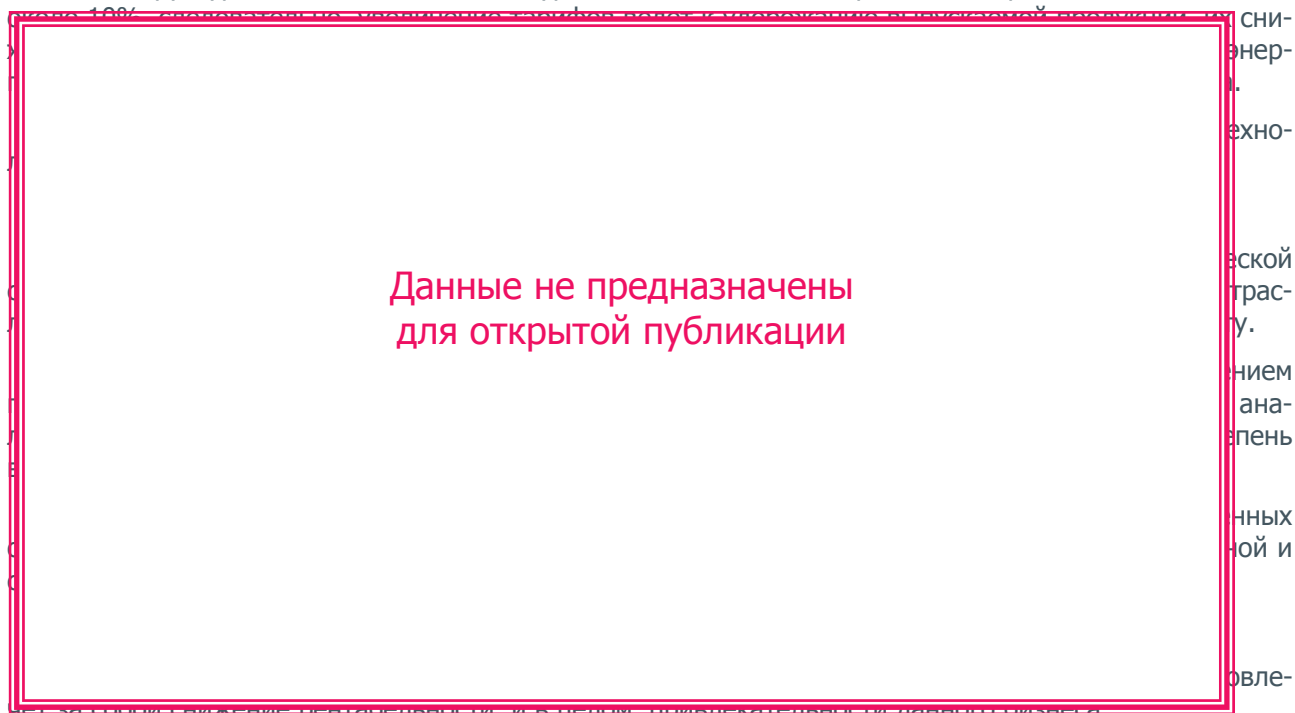
Также прогнозируется увеличение объемов изготовления продукции из прецизионных и специальных материалов для конденсаторов тепловых и атомных электростанций, рост потребления прецизионных тонких лент из бронзы, медно-никелевых сплавов и никеля для электронной промышленности, увеличение производства сложных полос медных профилей для энергетической отрасли, рост производства медных труб для кондиционеров, холодильных камер, водо- и газопроводов.

В соответствии с данными планами производство цветных металлов, а также проката из цветных металлов и прецизионных сплавов должно возрасти к 2010 году в 2,2, а к 2015 году - в 3 раза.

1.5.4. Риски, способные повлиять на результативность деятельности основных игроков рынка прецизионных сплавов

Риск изменения цен на энергоносители.

В структуре себестоимости металлургических компаний затраты на энергоносители занимают

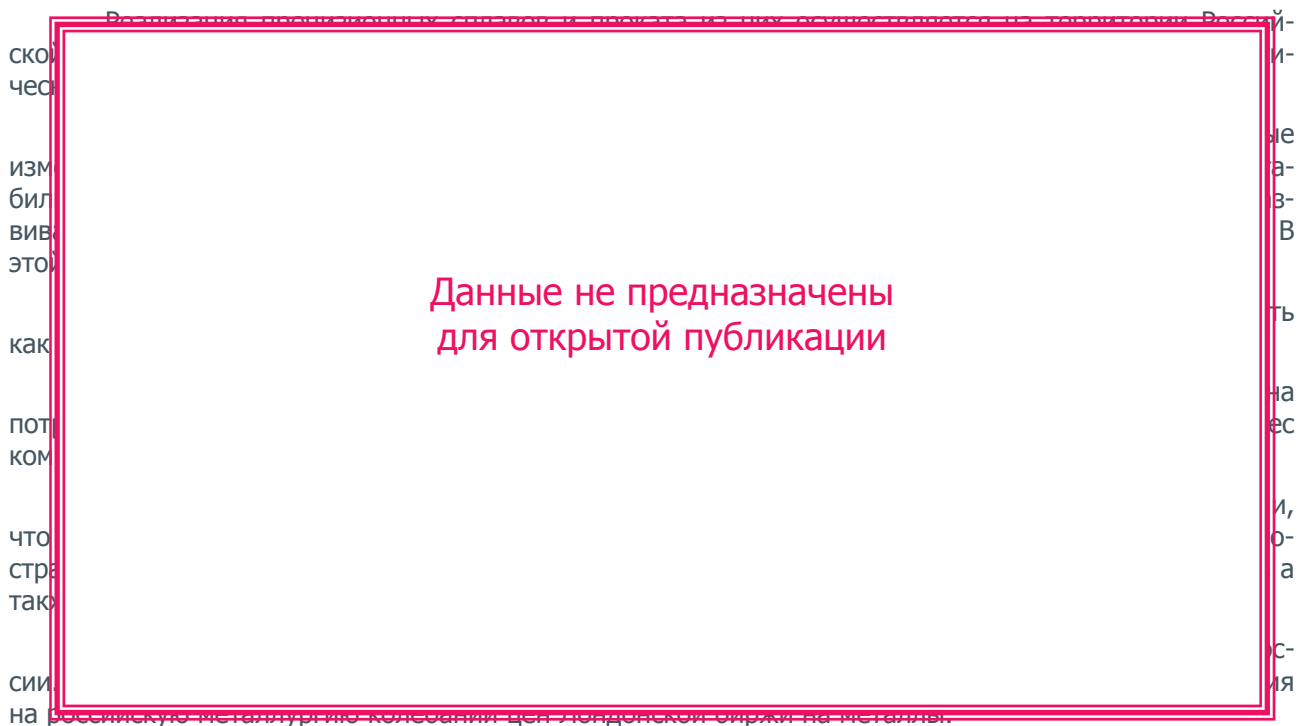


¹⁵ «Концепция долгосрочного социально – экономического развития до 2020» года

Для минимизации риска, целесообразно иметь технологическую возможность регулирования расхода энергоносителей, применения более дешевого сырья и материалов – что обеспечит более низкую себестоимость и сохранит необходимый уровень рентабельности производства.

Другим методом минимизации данного риска может служить «укорачивание» цепочки реализации, отказ от работы с посредниками, применение прямой структуры каналов сбыта, обеспечивая тем самым дополнительную часть прибыли за счет торговой наценки, экономический эффект от этого может составлять от 1,5 до 8,5%.

Страновые и региональные риски



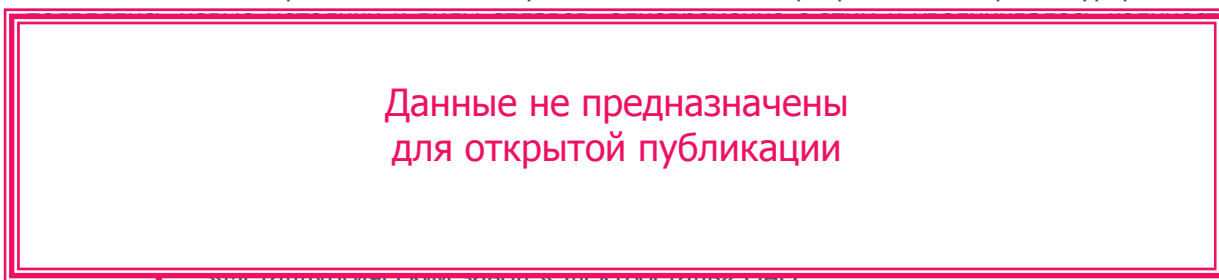
Риск получения отрицательного результата в рамках хозяйственной деятельности предприятий.

Риск, связанные с получением отрицательных результатов хозяйственной деятельности состоят в превышении норм расходов сырья, материалов и энергоносителей, что может удорожить себестоимость производимой продукции. Данный риск может иметь место, если вышеперечисленные риски окажут значительное влияние на деятельность компаний, а меры по их минимизации не будут выполнены.

1.6. Определение основных игроков на рынке

1.6.1. Производители прецизионных сплавов и проката из них

Как уже указывалось ранее – изначально в стране только два предприятия выпускали прецизионные сплавы и прокат из них. Со временем количество разработанных рецептов увеличивалась, но про-



- «Санкт-Петербургский сталепрокатный завод» ОАО
- «Северсталь» ОАО
- «Стальная группа Мечел» ОАО
- «Суперметалл» ОАО

Из них московский Институт прецизионных сплавов все же нельзя отнести к основным производителям, так как основная его деятельность – НИиОКР, маркетинг и консалтинг. Основные компании и группы компаний по состоянию на начало 2007 года можно считать основными отечественными производителями прецизионных сплавов.

Таблица 1.6.1a

Основные российские производители прецизионных сплавов

Компания	Краткое описание		
«Ашанский металлургический завод» ОАО 456010, Челябинская область, г. Аша, ул. Мира, д.9 тел./факс (35159) 3-13-68 e-mail: market@amet.ru http://www.amet.ru	На рынке с 1898 года. Первоначально поставлял слитки на прокатные станы сначала миньярского, а впоследствии и златоустовского заводов. В 1952 году появилось собственное прокатное производство.		
	В листопрокатном цехе № 2 осуществляется прокат горячекатаных и холоднокатаных листов из жаропрочных, жаростойких и коррозионно-стойких сталей и сплавов для авиастроения, космической техники и химического машиностроения.		
	Листопрокатный цех №3 - производство тончайшей ленты из прецизионных сплавов и электротехнических сталей.		
	В 1986 году открыт уникальный электросталеплавильный цех по выпуску аморфных металлических материалов в виде ленты, порошков и тороидальных магнитопроводов, находящихся применение в электротехнике и электронике.		
	Производится листовой прокат из прецизионных марок сплавов:		
	ЧС129-ВИ (38ХНМ)	ТУ 14-123-92-91	ТУ 14-123-92-91
	46ХНМ-ВИ (ЭП630-ВИ)	ТУ 14-1-5123-92	ТУ 14-1-5123-92
	46ХНМ-ПТ (ЭП630-ПТ)	ТУ 14-1-5123-92	ТУ 14-1-5123-92

Данные не предназначены
для открытой публикации

Директор: Соснин Владимир Влади- | Основные товары:

Компания	Краткое описание
мирович тлф (495) 261-11-70 Зам. горь тлф	■ сплавы прецизионные ■ магнитопроводы
«Ме трос Росс ково теле факс steel www	
«Са кат 1990 Пете Тел тел. mete www	
«Се 1626 Чере Тел Факс Тел E-ma http Нача Черк Ежо Тел Факс E-ma	продукция.

Данные не предназначены
для открытой публикации

Компания	Краткое описание
Пресс-служба ОАО "Северсталь." Р И Т Р В Е « 1 1 1 И Р С Т С Э « К П 1 Р И Т 7 Е V « Р Т Т Р В	проч- МФР, марки марки авто- гиче- рата, итве. берге- з себя пеци- в том ючая также кон- % от нных, к ста- ииной олщи- прут- ряче- етал- одук- ино- строительная продукция.

Таблица 1.6.16

Специализация компаний, производящих прецизионные сплавы

№ пп	Компания	Магнитно-мягкие	Магнитно-твердые	С заданным КТР	Сверхпроводящие	С особыми упругими свойствами	С комплексом разнообразных физ. св-в								
							криогенные	твердые	Жаропрочные и жаростойкие	Полупроводн-е	Для атомной пр-ти	аморфные	микрокристаллические	порошковые	Коррозионно-стойкие
1	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX														
2	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX														
3	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX														
4	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX														
5	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX														
6	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX														
7	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX														
8	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX														

1.6.2. Производители проката из прецизионных сплавов

В настоящее время на российском рынке оперируют тринадцать компаний, которые можно условно отнести к категории «основные производители проката из прецизионных сплавов»:

Данные не предназначены
для открытой публикации

Почти все эти компании являются металлургическими предприятиями неполного цикла.

Таблица 1.6.2a

Основные российские производители проката из прецизионных сплавов (кроме производителей сплавов)

Компания	Краткое описание
«Белоренский металлургический комбинат» 453500 Белгородская область Телефон: +7 (470) 21-11-11 ФАКС: +7 (470) 21-11-12 e-mail: info@beloren.ru www.beloren.ru	Производство и реализация проката из прецизионных жаропрочных сплавов
«Калужский металлургический завод» Адрес: 249000, Калужская область, г. Калуга, 1-й Армейский проезд, д. 1 Генеральный директор: Леваков Александр Иванович тел: +7 (4842) 21-11-11 Факс: +7 (4842) 21-11-12 Технический отдел: +7 (4842) 21-11-13 Рудинский Владимир Иванович тел: +7 (4842) 21-11-14 Факс: +7 (4842) 21-11-15	Производство и реализация проката из прецизионных жаропрочных сплавов
Торговый дом «Московский металлургический завод» 121350, Москва микрорайон «Солнце» Телефон: +7 (495) 21-11-11 Факс: +7 (495) 21-11-12	Производство и реализация проката из прецизионных жаропрочных сплавов

лент из следующих сплавов:

Компания	Краткое описание
«К» Рос кор Тел Фак Е-п Сай Рук Инв	■ никеля марки НП2 по ГОСТ 2170-73 ■ бериллиевой бронзы марки БрБ2 по ГОСТ 1789-70
«К» Рос тел	Данные не предназначены для открытой публикации
«К» ОАО обр 623 г.Кв 40 При тор тел фак disc www За рек прс Пер тел	
«Л» (Ла лур 454 лец Тел 47 Тел.: (351) 724-70-16 283-03-21 724-47-93	■ фасонный профиль. Помимо этого, ООО «ЛАСМЕТ» поставляет металл открытой выплавки, а

Компания	Краткое описание
mail@lasmet.ru www.lasmet.ru	также ИД, ВД, Ш, ИДД широкой номенклатуры, в том числе: ■ лист ■ лист
«Л...» Рос... ул. ... (34...) (34...) раб...	
«М...» (Ма...) воч... 455... г. Ма... упр... кет... Дир... При... Фак...	
Упр... На... Ви... Тел... Фа... Отд... E-m... http...	Данные не предназначены для открытой публикации
«М...» 125... Д. 1... Тлф... Фак... fern...	
«Н...» ски... (НН...) 630652, Новосибирская область, г. ... Новосибирск, ул. Станционная, д. 28. тлф (383) 341-18-55	производит ленту из прецизионного сплава Z9Nk

Компания	Краткое описание
факс (383) 341-31-44 mailto:info@trade.su http://trade.su «НП» 620 на, Тлс Е-п mailto:info@trade.su http://trade.su «С» 660 зов Рук тол tel./ dan «С» Мос тлс фак snh http://trade.su «Э» Цен Рос Д. 3 Тел elec ma http://trade.su	Данные не предназначены для открытой публикации
	мобильным и железнодорожным транспортом, полная комплектация соглас но спецификации заказчика и поставка продукции непосредственно на

Компания	Краткое описание
	Данные не предназначены для открытой публикации

им
05T

зов
ле-

с

с

со-

Таблица 1.6.26

Специализация компаний, производящих прокат из прецизионных сплавов

№ пп	Компания	Магнитно-мягкие	Магнитно-твердые	С заданным КТР	Сверхпроводящие	С особыми упругими свойствами	С комплексом разнообразных физ. свойств									
							криогенные	твердые	Жаропрочные и жаростойкие	Полупроводн-е	Для атомной пром-ти	аморфные	микроструктурно-линейные	порошковые	Коррозионно-стойкие	биметаллические
1	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX															
2	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX															
3	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX															
4	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX															
5	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX															
6	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX															
7	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX															
8	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX															
9	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX															
10	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX															
11	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX															

№ пп	Компания	Магнитно-мягкие	Магнитно-твердые	С заданным КТР	Сверхпроводящие	С особыми упругими свойствами	С комплексом разнообразных физ. свойств									
							криогенные	твердые	Жаропрочные и жаростойкие	Полупроводн-е	Для атомной пром-ти	аморфные	микрокристаллические	порошковые	Коррозионно - стойкие	биметаллические
12	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX															
13	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX															
14	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX															

1.6.3. Трейдеры проката из прецизионных сплавов

Реализацией прецизионных сплавов и проката из них занимаются все рассмотренные выше компании. Вместе с тем на российском рынке присутствуют несколько компаний, не имеющих ни собственного литейного производства, ни прокатного производства, и вместе с тем осуществляющих трейдерские операции с рассматриваемой продукцией. Таких компаний обнаружено девять штук (в алфавитном порядке):

Таблица 1.6.3а

Отдельные российские продавцы проката из прецизионных сплавов

Компания	Краткое описание
«Аметист-Стан» ООО	Производство электро- и радиоэлементов, электровакuumных приборов, мате- риалов иние- иний- метал- 42Н; в по- и пр. орямо- ма и м, что личе- соот- икель с двух о слоя войст- енным 80-Н, плю- оло-
(095) 450-6747 (095) 722-5266 125130, Москва, ул. Выборгская 22, офис 12.	влянно свинцового проката и прецизионных сплавов уже более 10 лет. На начальном этапе компания занималась реализацией только припоев и бабби- тов, а с течением времени значительно расширила сферы своей деятельности,

Данные не предназначены
для открытой публикации

Компания	Краткое описание
Телефоны: (095) 450-6747 (095) 722-5266.	включив в предлагаемый ассортимент цинк, сплавы ЦАМ, свинец, бронзу, латунь и другие цветные металлы.
Данные не предназначены для открытой публикации	

выгод-

иятия-

рично-

ллов г.

ческим

нихром)

ка сва-

жавею-

ении и

стриче-

(42-92)

23Ю5Т,

д. Боль-

15Н60,

05 под

о ГОСТ

новных

нихром

29нк,

сп-2,

Часть 2

Анализ продукции

2. Анализ продукции

2.1. Открытые цены конкурентов (прайс-листы)

Прайс-листы у рассматриваемых трейдеров как таковые отсутствуют (или если не отсутствует, то является документом исключительно для внутрикорпоративного пользования). Каждый новый заказ рассчитывается отдельно. В процессе определения окончательной стоимости заказа учитывается множество составляющих, к примеру:

- расходы на приобретение неликвидов необходимой марки и профиля
- расстояние транспортировки
- транспортные налоги
- и т.д.

В условиях, когда в России постоянно меняются различные тарифы, периодически повышаются цены на электроэнергию, а также продолжает расти инфляция – цены на свою продукцию трейдеры вынуждены пересчитывать раз в квартал, а иногда и чаще. Свое негативное воздействие на общепринятую культуру ведения бизнеса накладывает и достаточно острая конкурентная борьба в данном сегменте рынка.

Выяснение цен основных трейдеров на аналогичную продукцию производилось в ходе телефонного опроса, с рассылкой соответствующим видом оформленных запросов.

Две компании - «Санкт-Петербургский сталепрокатный завод» и «Антэк-НН» - не смотря на неоднократные попытки, так и не выслали ответы на запросы по ценам.

Остальные компании выслали цены только на ту продукцию, которая была в момент опроса на складе.

Полученные из опрашиваемых компаний данные находятся в прилагаемой к отчету папке «Прайс-листы».

2.2. Сравнительный анализ цен на аналогичную продукцию

Таблица 2.2a

Сравнительные цены на прокат прецизионных сплавов (без НДС):

Лента

Вид проката	Сплав	Физические параметры	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX
Лента	79НМ	толщиной 0,02 шириной 250						
Лента	79НМ	толщиной 0,1 шириной 100						
Лента	79НМ	толщиной 0,35 шириной 150						
Лента	79НМ	толщиной 0,5 шириной 150						
Лента	79НМ	толщиной 1,0 шириной 200						
Лента	29НК	толщиной 0,2 шириной 150						
Лента	29НК	толщиной 0,5 шириной 150						
Лента	29НК	толщиной 1,0						

Вид проката	Сплав	Физические параметры	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX
Лента	29НК-М (мягкая)	шириной 150 толщиной 0,5 шириной 150						
Лента	36НХТЮ	толщина 0,15 ширина 90						
Лента	36НХТЮ	толщина 0,3 ширина 100						
Лента	36НХТЮ8М	толщина 0,2 ширина 90						
Лента	79НМ (класс 2)	толщиной 0,1 шириной 90						
Лента	50НП (класс 2)	толщина 0,02 ширина 70						
Лента	50Н	толщина 0,2 ширина 150						
Лента	50Н	толщина 0,35 ширина 200						
Лента	50Н	толщина 0,5 ширина 250						
Лента	49К2ФА-ВИ	толщина 0,2 ширина от 70						
Лента	50НХС	толщина 0,25 ширина 200						
Лента	68НХВКТЮ	толщина 0,3 ширина 100						
Лента	80НХС	толщина 1,0 ширина 200						

Круг

Вид проката	Сплав	Физические параметры	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX
Круг	79НМ	Ø 20						
Круг	29НК	Ø 5						
Круг	29НК	Ø 10						
Круг	29НК	Ø 50						
Круг	29НК	Ø 80						
Круг	36НХТЮ	Ø 8						
Круг	36НХТЮ	Ø 10						
Круг	36НХТЮ	Ø 70						
Круг	50Н	Ø 30						
Круг	50Н	Ø 55						
Круг	36Н	Ø 10						

Вид проката	Сплав	Физические параметры	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
Круг	36Н	Ø 80						
Круг	32НҚД	Ø 10						
Круг	32НҚД	Ø 80						
Круг	49КФ	Ø 30						
Круг	49КФ	Ø 50						
Круг	ЭИ943 (06ХН28 МДТ)	Ø 30						
Круг	ЭП567 (ХН65МВ)	Ø 32						

Проволока

Вид проката	Сплав	Физические параметры	Электросталь	Союзнихром ООО	Гвин	Аметист-Стан	Фан	Спецсплавмаркет
Проволока	29НК	Ø 0,8						
Проволока	29НК	Ø 1,5						
Проволока	36НХТЮ	Ø 1,0						

Таблица 2.26

Сравнение цен на прокат прецизионных сплавов

№	Продукт	Параметры	Минимальная цена		Максимальная цена	
			трейдер	цена	трейдер	цена
1	Лента 79НМ	толщиной 0,1 шириной 100				
2	Лента 79НМ	толщиной 0,35 шириной 150				
3	Лента 79НМ	толщиной 0,5 шириной 150				
4	Лента 79НМ	толщиной 1,0 шириной 200				
5	Лента 29НК	толщиной 0,2 шириной 150				
6	Лента 29НК	толщиной 0,5 шириной 150				
7	Лента 29НК	толщиной 1,0 шириной 150				
8	Лента 29НК-М (мягкая)	толщиной 0,5 шириной 150				
9	Лента 36НХТЮ	толщина 0,15 ширина 90				

№	Продукт	Параметры	Минимальная цена		Максимальная цена	
			трейдер	цена	трейдер	цена
10	Лента 50НП (класс 2)	толщина 0,02 ширина 70				
11	Лента 50Н	толщина 0,2 ширина 150				
12	Лента 50Н	толщина 0,35 ширина 200				
13	Лента 50Н	толщина 0,5 ширина 250				
14	Лента 49К2ФА-ВИ	толщина 0,2 ширина 70				
15	Круг 32НҚД	Ø 80				

Часть 3

Анализ покупательского спроса

3. Анализ покупательского спроса (архив тендеров)

Архив тендеров вместе с инструкцией по пользованию находится в прилагаемой к отчету папке «Архив тендеров».

По прокату прецизионных сплавов в базе Трейд.Су за период январь 2005 – июль 2007г.г. найдено 2 008 заявок, из них 1 068 заявки по прокату, остальное по поисковым запросам «Госрезерв», «металл с госрезерва»:

Название продукции	№ файла	Кол-во заявок	Название продукции	№ файла	Кол-во заявок
лента 79НМ	989	143	проволока 36НХТЮ	983	45
лента 50Н	990	114	круг 79НМ	999	38
лента 29НК	991	111	лента 49К2Ф	985	2
лента 49КФ	988	18	лист 79НМ	981	26
лента 36НХТЮ	984	105	лист 50Н	980	27
пруток 79НМ	996	8	лист 29НК	979	32
пруток 50Н	995	38	лист 49КФ	978	16
пруток 29НК	992	34	лист 49К2Ф	-	0
пруток 49КФ	987	5	лист 36НХТЮ	977	40
пруток 49К2Ф	986	2	пруток 06ХН28МДТ	-	0
пруток 36НХТЮ	982	29	лист 06ХН28МДТ	976	100
пруток ЭИ943	-	0	металлопрокат с Госрезерва	975	79
пруток ХН35ВТ	-	0	металлопрокат из Моб-запаса	-	0
проволока 79НМ	998	37	металл с Госрезерва	974	179
проволока 50Н	994	38	металл из МОБ-запаса	-	0
проволока 29НК	993	60	резерв	1000	682

Часть 4

Конкурентный анализ

4. Анализ продвижения в Интернете

Сбыт продукции – одно из необходимых условий для успешного существования любой торговой организации. Поэтому компании уделяют большое внимание своей маркетинговой деятельности. Очевидно, что в сегодняшней атмосфере постоянно усиливающейся конкуренции, вопросы сбыта продукции и рационального использования инструментов, гарантированно его обеспечивающих, выходят по значимости на первое место.

Существует значительное количество способов увеличения продаж, привлечения новых клиентов, расширения рынков сбыта. В настоящее время одним из основных способов становится активное и широкое задействование возможностей сети Интернет. Разнообразные Интернет-ресурсы (поисковые системы, отраслевые порталы, контекстная реклама, и т.д.) все чаще выбираются как самые доступные и (что не менее важно) гарантирующие широкий охват потенциальной аудитории инструменты.

Целью проведения данного анализа является рассмотрение в основном наиболее активных игроков рынка, методов, которые они используют при продвижении своей продукции и брендов, а также краткая оценка эффективности проводимых ими мероприятий.

Анализ будет проводиться последовательно, для чего будут рассмотрены:

- перечень наиболее популярных запросов по тематике металлопроката в поисковых системах Yandex и Rambler
- использование производителями прецизионных сплавов наиболее популярных запросов для проведения контекстной рекламы
- состояние корпоративных Интернет-ресурсов и выполнение ими основных функций – представительской, рекламной, информационной, торговой и коммуникативной
- интенсивность размещения информации о компаниях в поисковых системах

Очевидно, что исходными данными для работы будут являться следующие параметры:

- исследуемая продукция – металлопрокат прецизионных сплавов (спецсплавы)
- исследуемый тип организаций – производители и поставщики
- исследуемый регион – Москва, С-Петербург, Екатеринбург, Н.Новгород

В ходе исследования будут рассматриваться следующие компании: ОАО «Металлургический завод «Электросталь», ООО «Компания ГВИНН», ОАО «Каменск-Уральский завод по обработке цветных металлов», НПЦ «Линвар», ЗАО «НПП ФАН», ОАО «Санкт-петербургский сталепрокатный завод», ООО «Конверсаэро», ГК «СОЮЗНИХРОМ», ООО ТД «Спецсплав Маркет», ЗАО «Аметист-Стан».

4.1. Статистика запросов по ключевым словам в поисковых системах¹⁶

Таблица 4.1a

Наиболее популярные запросы по прецизионным сплавам и прокату в поисковых системах Yandex и Rambler (по состоянию на июнь 2007 года)

Запрашиваемая продукция или услуги	Yandex	Rambler
Прецизионные	3 121	711
Стали и сплавы	2 007	170
Твердые сплавы	1 433	230

¹⁶ Обращаем Ваше внимание на то, что в данном исследовании учитывались рекламные кампании, которые проводились в период проведения исследования

Запрашиваемая продукция или услуги	Yandex	Rambler
Сплавы сталь	1 785	1 487
Сплавы металлов	1 302	2 414
Титановый сплав	667	919
Сплавы титана	396	919
Прецизионные сплавы	250	62
Специальные сплавы	246	148
Спецсплав	234	107
Сплавы ГОСТ	195	139
Жаропрочные сплавы	136	313
Продажа сплавов	123	146

Таблица 4.16

Рекомендуемые для размещения по контекстной рекламе словосочетания¹⁷

Запрашиваемая продукция или услуги	Yandex	Rambler
Сплав	41 886	26 285
Цветные металлы	10 143	11 831
Черные металлы	2 280	8 273
Прецизионные	3 121	711
Стали и сплавы	2 007	170
Твердые сплавы	1 433	230

Стоит отметить, что в ходе анализа наиболее популярных словосочетаний выявилось несколько характерных закономерностей. Так, тематика прецизионных сплавов, судя по количеству поисковых запросов, не имеет высоких показателей (в среднем, не более 300 показов в месяц). Кроме того, наряду с целевыми запросами встречаются лишние словосочетания (например, по слову «сплавы» пользователи Интернета ищут информацию о самых разнообразных, зачастую не связанных между собой предметах и явлениях – «спецодежда», «ураган», «тайфун», «сплав по реке», «союзспецоснащение» и т.п.). Именно поэтому в качестве рекомендаций по размещению в контекстной рекламе были предложены слова и словосочетания, охватывающие более широкие понятия, чем исследуемые.

4.2. Контекстная реклама

Для оценки контекстной рекламы, используемой рассматриваемыми компаниями, целесообразно составить таблицу, отображающую наиболее популярные запросы в поисковых системах, и в ней отметить слова или словосочетания, по которым рассматриваемые компании-конкуренты размещают контекстную рекламу.

¹⁷ Данные словосочетания являются наиболее часто запрашиваемыми у той части Интернет-аудитории, которую интересуется любая информация, связанная с металлопрокатом прецизионных сплавов. Размещение по контекстной рекламе актуально для компаний, имеющих собственные сайты.

Таблица 4.2a

**Размещение контекстной рекламы
 основными конкурентами
 по наиболее популярным запросам**

Название компании	Прецизионные сплавы	Спецсплавы	Металлопрокат прецизионных сплавов	Сплавы металлов	Жаропрочные сплавы

Анализ составленной таблицы наглядно выявил несколько ключевых моментов:

рес
сов
кон
хор
гор

Данные не предназначены
 для открытой публикации

ан-
за-
зд-
ю-
ст-
на
по-
как
зст
тс

4.3. Состояние корпоративных Интернет-ресурсов и выполнение ими основных функций – представительской, рекламной, информационной, торговой и коммуникативной

Таблица 4.3а

Анализ Интернет-ресурсов основных конкурентов

Название организации	Позиционирование	Комментарии
ОАО «Металлургический завод «Электросталь» Адрес: 144002 Россия, г. Электросталь, Московская обл. ул. Железнодорожная, 1 Телефон: +7 (496-57) 299-88 Факс: +7 (496-57) 702-80 E-mail: steel@elsite.ru , elsteel@electrostal.ru www.elsteel.ru Статистика посещений сайта – 2 5490 посетителей за последние 30 дней	Специалисты завода разработали более 200 марок сталей - нержавеющей, шарикоподшипниковых, быстрорежущих, инструментальных, конструкционных, а также жаропрочных, прецизионных и титановых сплавов. Система качества продукции на заводе сертифицирована в соответствии с международным стандартом ISO. Изделия «Электростали» сертифицированы Союзом работников технического надзора TUV (Германия).	Первое, что стоит отметить в облике сайта – необычные названия некоторых рубрик. Разработчики Интернет-ресурса ушли от стандартных наименований типа «Контакты», «О компании», заменив их более яркими – «Штрихи к портрету», «Адресная карта предприятия». Столь же интересно сделана и главное меню - рубрики тесно скомпонованы друг с другом, вся информация сосредоточена в центре страницы. В целом, на сайте представлены основные сведения о деятельности завода, его достижениях, продукции. В прайс-листе компания указывает оптовые цены (стимулирование сбыта). В каталоге продукции даны краткие технические характеристики. Особое внимание специалисты завода уделили документальной части. Потенциальные потребители сталей и сплавов могут ознакомиться на сайте с отчетами эмитента и существенными фактами. Раздел новостей не ведется, что, безусловно, лишает web-адрес динамичности и актуальности. С точки зрения оформления Интернет-ресурса, наиболее удачно выполнена главная страница. Невысокое качество иллюстраций и их малое количество снижают привлекательность сайта. То же можно отнести и к шрифтам и композиционной разбивке материала. Резюме: • Удобство поиска информации – 4,5 баллов • Информационная наполняемость – 3 балла • Обновляемость информации – 0 баллов

Название организации	Позиционирование	Комментарии
		Дизайн сайта – 3,5 баллов

Название организации	Позиционирование	Комментарии

Таким образом, можно сделать выводы:

Данные не предназначены
для открытой публикации

4.4 Продвижение в поисковых системах

Информация об ОАО «Металлургический завод «Электросталь» встречается на различных отраслевых ресурсах (около 640 ссылок): электронные СМИ, отраслевые металлургические порталы, торговые площадки, региональные доски объявлений, каталоги предприятий (www.raexpert.ru, www.prompages.ru, www.stalevar.net, www.neftegaz.ru, www.regprom.ru, www.stainless.rusmet.ru, www.metalloprokat.ru, www.businessoffers.ru, prometal.com.ua, www.mosreg.ru, metal.com.ru, www.oborudka.ru, www.argument-ckr.ru, avtokrans.narod.ru, www.cement-online.ru, www.gazeta.ru, www.finiz.ru, serpuhov.ru). Ссылка на сайт организации отображается в начале страниц поиска.

Покупатели сортовой стали, набрав соответствующий запрос в Интернете, без труда найдут ресурс завода. Однако по всем другим видам продукции отыскать ссылку на сайт предприятия довольно сложно (например, по прецизионным сплавам, холоднокатаной ленте). Поэтому можно предположить, что Металлургический завод «Электросталь» выбрал для своего продвижения в Интернете определенный вид изделий. Это, однако, совсем не исключает того, что компания в ближайшем будущем будет более активно привлекать внимание потенциальных клиентов к другой продукции.

Данные не предназначены
для открытой публикации

[www.](#)
[indus](#)
[www.](#)
[www.](#)

дукц
метал
талл
клие

15):
[www.](#)

можн
запр
комп
цию,
ти по

порт
[meta](#)
[busin](#)
[www.](#)

наход
сплав
далы

мерн
[812.r](#)
[met.e](#)

ти по
стран
терна
торь
прос

ванн
пред
[www.](#)
[meta](#)

подч
жени
наход
Сети

Данные не предназначены
для открытой публикации

Информация о ГК «СОЮЗНИХРОМ» встречается примерно в 300 источниках:
([www.proelectro.ru](#), [www.e-xecutive.ru](#), [www.prompages.ru](#), [www.alloyfirms.ru](#), [metall-market.ru](#), [met-](#)

all.board.com.ua, www.promportal.ru, www.infogeo.ru, industry.proms.ru, www.metalweb.ru,

w..., b...

ому,
мент
эле-
при-
бра-

ре-
ний
r.ru,
s.ru,

гить
аает
сут-
нку-

Данные не предназначены
для открытой публикации

яет
тся,
r.ru,
r.ru,
stall-

w...,
w...,
m...

тра-
тек-
ечь

нии.
ся с
со-

что
ных
рес-

r.ru,
s.ru,
гить

ово-
для

ости
ому
ча-
дно,
лее

предприимчивым организациям.

Итак, проведенное исследование по продвижению компаний в Интернете позволило выявить следующие тенденции:

Данные не предназначены
для открытой публикации

Часть 5

Выводы

5. Выводы

1. Таким образом, непростое состояние промышленности по обработке цветных металлов является предпосылкой для дальнейшего развития отрасли, что обусловлено следующими факторами:

ванна
том
способ

личия
ленности
структуры
возможности

в России
какие-то

Данные не предназначены
для открытой публикации

степень
влияния
риалов

мя не

- производители из Китая и Украины (которые потенциально могли бы усложнить деятельность российских игроков) основное внимание уделяют увеличению своей доли в других сегментах российского рынка: Китай – в сегменте нержавеющей стали, Украина – в сегменте черного металлопроката

