

№ 2000

Г.Н. Кручер

Коммерческая деятельность на рынке цветных металлов

Курс лекций

№ 2000

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»

Кафедра металлургии цветных, редких и благородных металлов

Г.Н. Кручер

Коммерческая деятельность на рынке цветных металлов

Курс лекций

Рекомендовано редакционно-издательским
советом университета



Москва 2010

УДК 669.2/8:339
К84

Рецензент
канд. экон. наук, проф. *Ю.Ю. Костюхин*

Кручер Г.Н.

К84 Коммерческая деятельность на рынке цветных металлов:
Курс лекций. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2010. – 136 с.
ISBN 978-5-87623-329-5

Рассмотрены основные особенности легких и тяжелых цветных металлов на этапах их производства, применения и торговли. Изложены современные требования к качеству цветных металлов, формы и методы сбытовой деятельности алюминия, меди, цинка, никеля, свинца, олова и титана, являющихся предметом биржевой торговли.

Описаны структура и особенности внешнеторговых контрактов на поставку цветных металлов, ситуация на рынке цветных металлов, вопросы концентрации производства и сбыта цветных металлов, вопросы встречной торговли и совместных предприятий, сертификация продукции на систему качества, оформление посреднической деятельности в торговле цветными металлами и роль вторичной цветной металлургии в экономике страны, вопросы цен на цветные металлы.

Приведены контрольные вопросы и тесты по основным разделам курса.

Соответствует учебной программе дисциплины курса «Коммерческая деятельность на внутреннем и мировом рынке цветных металлов».

Предназначен для студентов, изучающих коммерческую деятельность в цветной металлургии по специальности 080301.

УДК 669.2/8:339

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1. Основы коммерческой деятельности в цветной металлургии.....	11
2. Рынок цветных металлов	17
3. Алюминий	25
4. Медь	40
5. Цинк	52
6. Никель.....	59
7. Свинец	63
8. Олово	65
9. Титан.....	67
10. Современные требования к качеству цветных металлов.....	70
11. Формы и методы сбытовой деятельности в цветной металлургии	73
12. Концентрация производства и сбыта в обработке цветных металлов	82
13. Внешнеторговые контракты на поставку металла	86
14. Встречная торговля	96
15. Совместные предприятия	99
16. Сертификаты на систему качества	101
17. Биржи металлов и особенности их работы	103
18. Ситуация на рынках цветных металлов России. ВТО, интеграция и кооперация	110
19. Вторичная цветная металлургия	119
20. Оформление посреднической деятельности в торговле цветными металлами.....	122
21. Тенденции изменения цен на цветные металлы	126
Тесты.....	130
Библиографический список	134

ВВЕДЕНИЕ

Семь металлов создал свет
По числу семи планет...

Из постулатов алхимии

Металлургия – это материальная основа человеческой цивилизации. Первыми металлами, ставшими известными человеку, были золото и медь в виде самородков.

После каменного начался медный век. Первые орудия для труда и оружия люди начали изготавливать из медных самородков путемковки приблизительно 8–9 тыс. лет назад.

Обработка самородков цветных металлов давлением, т.е. ковкой, появилась много раньше, чем выплавка металлов из руд, которую стали производить на несколько тысяч лет позднее.

Профессия кузнеца с древнейших времен была достаточно распространенной и почетной. Неудивительно, что во многих странах мира множество людей носит фамилии, связанные с этим ремеслом: Кузнецов, Ковалев, Ковальский, Смит (только в США около 2,4 млн чел.), Шмидт, де Форш, Фабри.

В Турции нашли медные бусы и булавки, изготовленные ковкой 7 тыс. лет до н. э. Возможно, это первое осмысленное применение меди человеком.

Следы обработки меди ковкой были найдены при раскопках в долинах Тигра и Евфрата, в Египте, Палестине, Вавилоне и на Алтае. Переход от каменных орудий к медным значительно расширил номенклатуру изделий, человек получил возможность чинить затупившиеся или сломавшиеся орудия труда, что было невозможно при использовании каменных орудий. В поэме Лукреция Кара «О природе вещей» (I в. до н. э.) сказано:

«Прежде служили оружием руки могучие,

Когти, зубья, камня, обломки ветвей

От деревьев и пламя –

После того была найдена медь...

Медным оружием почва пахалась и медь приводила

Битву в смятение, тяжкие раны везде рассеивая,

Скот и поля похищались при помощи меди, легко ведь.

Все безоружное, голое повиновалось оружью».

Великий древнегреческий поэт Гомер в одном из своих гекзаметров описал колесницу богини Геры, показав, с какими металлами греки имели дело после окончания Троянской войны:

«Тотчас сама устремила коней запрягать златосбруйных
Дочь великого Крона, богиня старейшая Гера.
Гера ж с боков колесницы набросила гнутые круги
Медных колес восьмиспичных, ходящих по оси железной.
Ободы их – золотые, нетленные, сверху которых
Плотные медные шины наложены, диво для взора».

По оценке археологов, примерно за 3 тыс. лет в Древнем Египте добыли и использовали около 10 тыс. т меди (приблизительно по 3 т в год).

Ручной ковкой и протяжкой через волокна из камня, рога и твердого дерева из меди изготавливали топоры, кинжалы, мотыги, стрелы, наконечники копий, листы для дверей храмов, кухонные котлы, пилы, сверла, применявшиеся при заготовке каменных блоков для пирамид. Водопроводные трубы диаметром 47 мм и длиной 400 м для египетского храма Сакура получали сверткой из кованых листов меди. Медь в Египет привозили на кораблях по Нилу из Нубии. Это была, вероятно, первая практика внешней торговли цветными металлами.

Торговля медью, пользовавшейся огромным спросом, сближала народы, множились торговые пути, возникали новые хозяйственные связи. Медь становилась в истории человечества всеобщим, универсальным и широко распространенным эквивалентом ценностей.

Крупнейшим изобретением доисторической металлургии была бронза (Cu–Sn, Cu–As).

Бронзовый век продолжался с 3-го до 1-го тысячелетия до н. э. Олово для этого привозили из Англии в Римскую империю, это было важным видом экспорта.

Свинец – также один из древнейших металлов, известных человечеству. В Помпее под пеплом Везувия были найдены свинцовые водопроводные трубы и котлы на кухнях, где римляне варили вино. Кстати, одна из гипотез причин гибели римской цивилизации – это свинцовое отравление правящей элиты Рима, пользовавшейся свинцовой утварью, что могло привести к психическим заболеваниям.

Самое древнее изделие из свинца – египетская фигура из Британского музея (3800 г. до н. э.).

В Испании в 3-м тысячелетии до н. э. финикийцы разрабатывали свинцовое месторождение Рио-Тинто, существующее до настоящего времени. Свинец на галерах перевозили по Средиземному морю на Ближний Восток.

В Греции борта судов обшивали листами свинца для защиты от обрастания их морскими растениями и моллюсками, снижающими скорость хода.

В V в. до н. э. металлурги Индии и Китая путем конденсации паров цинка в глиняных сосудах без доступа воздуха научились получать этот металл. В римской провинции Дакия был найден идол из цинкового сплава (> 85 %), полученного из «импортного» металла.

В египетских Фивах была получена первая латунь, сплав Cu с Zn, имевшая цвет золота.

В последней трети XIX в. толчок развитию производства и торговли медью дала электротехника (кабели, проводники тока). До этого медь применялась в ограниченных масштабах для производства пушек, колоколов, окладов икон, керосиновых ламп, посуды, самоваров. Появление электротехники привело к необходимости производства чистой рафинированной меди с высокой электрической проводимостью, получаемой путем электролиза черновой меди.

Первая мировая война стимулировала развитие производства меди, так как она стала важнейшим материалом для изготовления боеприпасов: стрелковых и артиллерийских гильз, оболочек пуль, снарядных поясков и средств связи. Развитие после войны 1914–1918 гг. массового автомобилестроения, использующего ленты из меди и латуни для радиаторов охлаждения, привело к дальнейшему расширению потребления меди США и странами Западной Европы. Одним из основных поставщиков меди стал Чили, имеющий богатейшие залежи медной руды.

В настоящее время от 80 до 90 % потребляемой меди превращается в деформируемые полуфабрикаты – проволоку, ленты, листы, прутки, трубы, профили.

Алюминий был открыт в XIX в. Сначала он ценился как драгоценный металл и применялся для безделушек и столовых приборов французского короля Луи Наполеона III.

После изобретения электролитического способа получения алюминия одновременно в Швейцарии (Эру) и США (Холл) он стал намного дешевле и получил первое промышленное применение.

В США это были алюминиевые провода и кухонная посуда, в Швейцарии – фольга для упаковки шоколада. Бурный рост производства легкого алюминия был связан с развитием авиации, особенно в годы Второй мировой войны. От 60...80 % алюминия превращается в листы, плиты, ленты, профили, трубы, а остальной идет на изготовление фасонных отливок и для легирования стали (вторичный алюминий).

После войны продолжалось развитие производства алюминия, широко применяемого для упаковки пищевых продуктов в виде

фольги, контейнеров, банок для пива и прохладительных напитков, для изготовления строительных конструкций и в автомобилестроении. Россия занимает ведущее место по экспорту алюминия.

Производство свинца также стимулировалось развитием автомобилестроения. Это свинцовые аккумуляторы и добавки тетраэтилсвинца в бензин для повышения его качества (октанового числа).

Никель – это материал для производства коррозионно-стойкой стали, жаропрочных сплавов для газовых турбин, труб для АЭС, монет, броневой стали. Россия является крупнейшим производителем и экспортером никеля на мировом рынке.

Цинк используется для коррозионной защиты стали (оцинкование), для производства фасонных отливок (сплавы с алюминием), для легирования меди и получения латуней. Оксид цинка – это белая краска и материал, добавляемый в автомобильные шины.

Требования реактивной авиации и газотурбинных двигателей к легким материалам с высокой жаростойкостью привели в 1950-е гг. к созданию титановой промышленности.

Титановые сплавы имеют плотность $4,5 \text{ кг/см}^3$ при прочности стали, т.е. их удельная прочность почти в 2 раза больше, чем стали. Титан обладает также коррозионной стойкостью. Монумент из титана «Покорителям космоса» у ВВЦ, построенный 40 лет назад, блестит как новый, хотя вокруг него очень агрессивная атмосфера большого города.

СССР выпускал титана больше, чем все остальные страны мира. Он применялся для сверхзвуковых самолетов, газовых турбин, ракет и глубоководных подлодок (до 1000 м, а стальные лодки – лишь до 500 м). Сейчас Россия экспортирует титан во многие страны, в том числе в США и Европу, где титановый прокат широко используют авиастроительные фирмы «Боинг», «Эрбас», «Роллс-Ройс» и др.

Создание атомных электростанций потребовало организации производства циркония – материала для оболочек тепловыделяющих элементов (ТВЭЛ) в ядерных реакторах. Россия выпускает и экспортирует циркониевые профили для многих стран, имеющих АЭС.

В табл. 1 приведены данные, отражающие время появления у человечества основных цветных металлов и главные направления их потребления. Именно эти металлы являются важным предметом международной торговли.

Из-за уникальности свойств различных цветных металлов почти каждый из них имеет специфических потребителей, нуждающихся именно в таких свойствах. Поэтому у большинства цветных металлов

Время появления и основные потребители цветных металлов

Металл	Время появления	Области применения	Доля современного потребителя в общем потреблении, %
Медь	7–5-е тысячелетия до н. э.	Орудия труда и оружие	–
Бронза	4–3-е тысячелетия до н. э.	Холодное оружие, колокола, пушки (XIII в.)	–
Медь рафинированная	XIX в.	Электротехника	Около 90
Свинец	5–4-е тысячелетия до н. э.	Боеприпасы, кабель, аккумуляторы (XIX в.)	Около 70
Цинк	V в. до н. э.	Защита от коррозии стали	Около 50
Никель	XIX в.	Коррозионно-стойкая сталь	До 65
Олово	4–3-е тысячелетия до н. э.	Консервные банки (XIX в.), белая жемчужина, припой	До 65
Алюминий	XIX в.	Авиастроение (1914–1918 гг.), транспорт	До 35
Титан	50-е гг. XX в.	Реактивная авиация	До 40
Цирконий	50-е гг. XX в.	Атомные реакторы	До 95

такие потребители используют основную долю производимого цветного металла, достигающую 95 %.

Объемы потребления цветных металлов определяют развитие ведущих отраслей экономики – машино- и приборостроения, транспорта, средств связи, электроснабжения.

По объемам производства и потребления цветные металлы на два порядка уступают черным металлам. Так, в Советском Союзе наибольший объем производства стали достигал 160 млн т в год, при этом объемы производства самых многотоннажных цветных металлов – алюминия и меди – не превышали 1–2 млн т в год.

Однако без четырех самых «многотоннажных» цветных металлов – Al, Cu, Zn, Pb, а также Ni, Ti, редких и тугоплавких металлов нельзя представить современную экономику. В настоящее время страны – производители цветных металлов экспортируют 35 % выпуска рафинированной меди, 50 % выплавки первичного алюминия, 40 % цинка, 20 % свинца.

В России в цветной металлургии занято 515 тыс. чел., она дает около 10 % продукции страны, приносит 13 % выручки.

При этом цветная металлургия имеет хорошую динамику развития; 80 % продукции цветной металлургии идет на экспорт, который ежегодно увеличивается.

Основные причины развития внешней торговли цветными металлами и сырьем для их производства – неравномерность географического размещения месторождений руд цветных металлов и металлургических заводов, более дешевая рабочая сила в странах третьего мира, т.е. развивающихся, а также стремление многих развитых стран (США, Япония, Австрия) избавиться от экологически вредных производств. Алюминий содержится в земной коре ($\approx 8\%$) в виде гидрата глинозема Al_2O_3 . Бокситы – основное рудное сырье для производства алюминия; они фактически являются глиной, подвергавшейся в течение миллионов лет воздействию тропического выветривания: ливни тропиков удаляли из глины оксиды кремния и железа, обогащая ее оксидом алюминия и повышая содержание Al_2O_3 до 60...80 %.

Недаром в России в XIX в. алюминий называли «глиний». Главные месторождения бокситов и производство глинозема находятся в тропических странах (Ямайка, Гайана, Гвинея, Индонезия, Австралия). Электролиз алюминия из глинозема требует огромного расхода электроэнергии (15...16 тыс. кВт·ч/т). До 40 % себестоимости Al составляет стоимость электроэнергии, поэтому производство алюминия всегда концентрировалось в районах с дешевой электроэнергией. Первые алюминиевые заводы в Швейцарии, Франции, Канаде и США были построены около гидроэлектростанций (в США у Ниагары). Сейчас самые большие в мире алюминиевые заводы в Братске и Красноярске работают на энергии гигантских ГЭС (более 1,5 млн т алюминия в год).

Электролиз Al – достаточно вредное производство из-за выделения фтористых и других соединений в воздух. Около Братска и Красноярска сильно пострадали тайга, природа и люди. Поэтому в последние 10–15 лет Япония закрыла все свои алюминиевые заводы и продала оборудование в Венесуэлу и Бразилию. США тоже сократили производство Al на 1 млн т в год. Австрия ликвидировала алюминиевые заводы, хотя имела дешевую гидроэнергию.

Основные потребители Al – это развитые страны. США делают до 2 млн т банок для напитков. Авиапромышленность сосредоточена в США, Англии, ФРГ и во Франции. Япония – крупнейший потребитель алюминиевых оконных рам. Алюминий является металлом, который экспортируют в больших масштабах, и Россия вывозит на внешние рынки алюминия больше всех.

Месторождения медных руд обычно находятся в горных местах. Крупнейшие в мире месторождения меди – в Чили, около Кордильер. В России открыто богатейшее и очень перспективное месторождение в Удокане (Восточная Сибирь, близ БАМа), много меди в Центральной и Южной Африке (Заир, Замбия, ЮАР). Медные месторождения обычно очень бедные (1...3 %), лишь в Чили содержание меди достигает 10 %, поэтому руду обогащают на месте добычи, чтобы не возить пустую породу. Это приводит к экспорту значительных количеств меди (до 50 % выпуска) в промышленно развитые страны, выпускающие электрооборудование, проводники тока, авторадиаторы, сплавы.

В такой же степени это относится к свинцу и цинку; 40 % цинка и 20 % свинца экспортируется странами-производителями.

1. ОСНОВЫ КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Современная техника предъявляет разнообразные требования к свойствам используемых материалов. В некоторых случаях эти свойства противоречат друг другу и не могут быть обеспечены применением какого-то одного материала.

Это привело к необходимости использования широкой номенклатуры цветных металлов и сплавов. В табл. 2 даны свойства семи основных цветных металлов, которые определяют некоторые области их применения.

Шесть из этих семи металлов – базовые металлы, которые продаются на международных биржах (Al, Cu, Ni, Zn, Pb и Sn). Седьмой металл (Ti) также является важным объектом международной торговли, но пока еще не стал предметом биржевой продажи.

Тест 1 «Связь между различными видами полуфабрикатов из цветных металлов, основными свойствами материалов и областями их применения» приведен на стр. 130.

Развитие техники приводит к непрерывному расширению номенклатуры используемых цветных металлов и полуфабрикатов из них.

Данные табл. 3 отражают динамику изменения потребности в прокате из цветных металлов на следующих примерах:

1) давно используются такие виды продукции, как медные проводники тока (с конца XIX в.), разменная монета из медно-никелевых сплавов (начало XX в.) и конденсаторная алюминиевая фольга (20-е годы XX в.);

2) в настоящее время стало широко распространенным применение тонких лент из меди и латуни для автомобильных радиаторов, алюминиевой фольги, комбинированной с полимерной пленкой и бумагой, для упаковки пищевых продуктов и ребристых медных труб типа ACR для воздушных кондиционеров;

3) перспективные потребности ближайшего будущего включают, например, такие новые виды продукции, как трубы из титановых сплавов для опреснения морской воды, которые будут остро необходимы в связи с нехваткой пресной воды во многих засушливых районах Земли.

Энергетический кризис в связи с исчерпанием нефтяных ресурсов в ближайшие десятилетия ведет к необходимости создания термоядерной энергетики, для оборудования которой необходимы обмотки из сверхпроводящих проводников, изготовленных из сплавов цветных и редких металлов.

Таблица 2

**Свойства некоторых цветных металлов,
определяющие основные области их применения**

Свойство	Медь	Алюминий	Никель	Титан	Цинк	Свинец	Олово
Высокая стойкость к коррозии	Конденсаторные трубки	Фольга для упаковки пищевых продуктов, банки для напитков	Трубы для опреснения морской воды, химическое оборудование, конденсаторные трубки	Химическое оборудование, трубы для опреснения морской воды и АЭС	Оцинкованное железо для строительных целей, протекторы для судов	Химическое обрудование, облочки кабели	Консервные банки из луженой жести
Жаропрочность	Электроды контактной сварки, камеры сторания ракетных двигателей	–	Детали газовых турбин	Обшивка сверхзвуковых самолетов	–	–	–
Высокая удельная прочность	–	Авиационные конструкции	Легированные стали	Детали авиационных шасси	–	–	–
Эстетические характеристики	Посуда, бижутерия	Анодированные рамы и панели для строительства	Бижутерия, разменная монета, никелирование	–	–	–	Посуда, сувениры
Высокая или низкая электрическая проводимость	Проводники тока, кабели, шины	Сталелюминевые провода линий электропередачи	Низкая электрическая проводимость сплавов сопротивления	–	–	–	–