

МОСКОВСКИЙ ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ СТАЛИ И СПЛАВОВ

На правах рукописи

УДК 669.714.054.85.004.18

ЧАЛОВА Любовь Владимировна

**ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЯ
ПРИ РЕЦИКЛИРОВАНИИ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ
(НА ПРИМЕРЕ ВТОРИЧНОЙ АЛЮМИНЕВОЙ
ПРОДУКЦИИ)**

Специальность — 08.00.05 — «Экономика, планирование,
организация управления народным хозяйством
и его отраслями»

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

*диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук*

МОСКВА 1993



338.2
Диссертационная работа выполнена в Московском институте стали и сплавов на кафедре «Экономики и организации металлургического производства».

Научный руководитель:
профессор, доктор экономических наук А. М. ПОЛЯК

Официальные оппоненты:
профессор, д. э. н. КРАВЧИНО О. П.
к. т. н. СИНЕЛЬЩИКОВА Н. В.

Ведущее предприятие—ПО "Волговятсквторцветмет"

Защита диссертации состоится 20 мая 1993 г. в 14 часов на заседании специализированного совета Д.053.08.05 при Московском институте стали и сплавов по адресу: 117936, Москва, ГСП-1, Ленинский проспект, дом 4.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Московского института стали и сплавов.

Автореферат разослан 16 апреля 1993 г.

Справки по телефону 236-99-25.

Ученый секретарь
специализированного совета
доктор экономических наук

ШАШУРИН Ю. С.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Предметом исследования в данной диссертации являются экономические проблемы рециклирования цветных металлов, рассматриваемые на примере вторичной алюминиевой продукции. В работе рециклирование, или многократное использование цветных металлов рассматривается как воспроизводственный высокоэффективный процесс интенсивного формирования балансов металлургического сырья и металлопродукции на всех этапах жизненного цикла металла (в производстве металлов, металлоизделий, машин, механизмов и сооружений; в процессе их эксплуатации; далее при заготовке лома, его переработке, создании полуфабрикатов и повторном изготовлении металлоизделий).

Рециклирование, как элемент безотходного хозяйствования, позволяет одновременно решать технико-экономические, социально-экологические и другие проблемы наиболее полного удовлетворения потребности в металлах с минимальными издержками природных ресурсов, затратами средств труда и самого труда как в масштабах конкретных производств, регионов, так и всего народного хозяйства и международного рынка.

При развитии элементов рыночного хозяйствования, рассматривая рециклирование в свете современных экономических воззрений, диссертант учитывает, что рециклирование цветных металлов у нас в стране еще не обрело свои специфические формы, а развивается и совершенствуется в органическом, неразрывном единстве с научно-техническим, социально-экономическим, экологическим развитием общества с учетом интересов государства, коллективов и индивидуальных собственников. Процесс рециклирования должен регулироваться экономическими интересами и хозяйственным механизмом общества.

ЛНБ им. В. Стефанька
АН України



Актуальность исследования диктуется малой степенью разработанности проблемы применительно к продукции из цветных металлов.

Применительно к черным металлам процесс их кругооборота и формирования металлофонда изучен с большой детальностью. Но и для черных металлов та фаза их кругооборота, которая связана с функционированием вторичной металлургии, изучена значительно слабее, чем первичное производство металлопродукции. Это связано с традиционной недооценкой роли вторичной продукции, большой раздробленностью и сравнительно низким уровнем концентрации производства во вторичной подотрасли, худшей обеспеченностью ее квалифицированными кадрами, наконец, ранее существовавшей уверенностью в безграничности ресурсов первичного сырья. Перечисленные факторы с еще значительно большими основаниями могут быть отнесены к продукции из цветных металлов и вторичной цветной металлургии.

И хотя в последний период по вопросам обоснования экономических аспектов развития вторичной цветной металлургии и рециклирования цветных металлов появился ряд работ представителей отраслевых и академических институтов, прежде всего, ЦНИИЭИЦВЕТМЕТА, ВНИИПвторцветмета, ИПКОН РАН, данная проблема далеко не разрешена и сохраняет большую актуальность. С учетом изложенного, в работе упор делается на изучении той фазы рециклирования, которая связана с заготовкой и переработкой вторичного сырья.

В качестве объекта исследования избрана вторичная алюминиевая продукция с учетом того, что подотрасль по производству вторичного алюминия (сплавов) характеризуется, среди вторичных подотраслей, наибольшими объемами заготовки, переработки лома

и выпуска продукции.

Целями работы являются: 1) Определение количественной меры экономии материальных, топливно-энергетических ресурсов, затрат капитальных вложений (основных фондов) и труда, достигаемой при развитии производства металла из вторичного сырья; эта количественная оценка позволяет видеть, насколько меняется общая потребность отрасли (подотрасли), объединении предприятий в ресурсах на производство металлопродукции данного вида при различных вариантах развития производства вторичного металла; 2) изучение уровня экономических показателей вторичной цветной металлургии (на примере вторичного алюминия); 3) разработка предложений по методике оценки экономической эффективности создания (реконструкции) предприятия вторичной металлургии с учетом требований современной отечественной и мировой экономической теории; 4) определение роли и места рециклирования цветных металлов в общем процессе рационализации природопользования и ресурсосбережения в стране и в мировой практике.

Научная новизна основных положений диссертации состоит, по-нашему мнению, в том, что в ней: предложены методические подходы к определению экономии затрат важнейших производственных ресурсов по видам, достигаемой при развитии производства металла из вторичного сырья; предложена система показателей для оценки уровня развития процесса рециклирования металла; даны методические рекомендации по оценке эффективности создания объекта вторичной цветной металлургии в условиях развития элементов рыночных отношений; предложена экономико-математическая зависимость, увязывающая потребление топливно-энергетических ресурсов в условиях предприятий вторичной алюминиевой подотрасли; процесс рециклирования металлов рассмотрен на базе

данных отечественной и мировой практики, в увязке с экологическими (охрана окружающей среды), научно-техническими (развитие безотходных и малоотходных технологий) и социально-экономическими (возможность высвобождения ресурсов) проблемами развития общества.

Практическая значимость результатов диссертации заключается, как нам представляется, в том, что в ней: определена количественная мера экономии важнейших производственных ресурсов, достигаемой при развитии производства металла из вторичного сырья (на примере вторичного алюминия), что позволяет видеть общие масштабы соответствующего высвобождения ресурсов с возможностью использования их на конкретных предприятиях, в отраслевых (а иногда – и в народнохозяйственных) целях; с учетом обобщения и анализа данных российской и зарубежной практики высказан ряд рекомендаций по стимулированию более полных и качественных сбора и переработки вторичного сырья цветных металлов; на базе изучения тенденций изменения экономических показателей развития вторичной алюминиевой подотрасли за отчетный период выявлены "узкие места" в формировании производственного и научно-технического потенциала подотрасли, на устранение которых необходимо обратить первоочередное внимание; с помощью экономико-математической модели обеспечена возможность укрупненного определения общих затрат топливно-энергетических ресурсов на предприятиях вторичной алюминиевой подотрасли при наличии данных о расходе только одного вида этих ресурсов.

Основные положения диссертации учтены в практике работы экономических подразделений Концерна по вторичным цветным металлам, использованы при проведении совместных расчетов по вопросам энергоемкости производства с Институтом ЦИИЭИцветмет.

Апробация работы. Основные положения, идеи, выводы и рекомендации по теме диссертационного исследования докладывались на Второй национальной научно-технической конференции "Втормет-90" с международным участием, Варна, РБ, 1990 г.

Публикации. По материалам диссертации опубликованы 3 статьи, в которых отражены основные положения работы. Список публикаций приводится ниже.

Структура и объем диссертации. Основные положения исследования определили следующую последовательность изложения материала:

Введение

Глава 1. Роль и место рециклирования цветных металлов в общем процессе ресурсосбережения.

Глава 2. Методические вопросы оценки эффективности производства во вторичной цветной металлургии.

Глава 3. Определение ресурсоемкости производства во вторичной алюминиевой промышленности.

Заключение

Список литературы

Приложения

Диссертация содержит 168 страниц машинописного текста, включая 35 таблиц, 9 рисунков и 6 приложений.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Производство первичных цветных металлов и их сплавов и соединений с высокими потребительскими свойствами требует сочетания и наличия достаточного количества сырьевых ресурсов, высокого уровня производства и его технологий, современных технических средств, культуры производства и др.

Запасы минерального сырья неограничны, и расточительное их потребление не может быть оправдано только народнохозяйственной потребностью. В современных условиях особенно остро встал вопрос о комплексной переработке сырья и рациональном

использовании всех ценных его составляющих, для чего необходимо обеспечить скорейшую разработку и внедрение на предприятиях малоотходных технологий. Но и при этом производство цветных металлов сопровождается значительными выбросами в окружающую среду, что уже поставило предприятия в затруднительное положение. Закрываются заводы, использующие устаревшую технологию; из-за экологических ограничений может быть снижено производство ряда цветных металлов. Кроме того, производство первичных цветных металлов является, как известно, дорогостоящим.

В этой обстановке все большее значение придается решению проблем рационализации сырьевых балансов производства, снижения потребности народного хозяйства в первичных цветных металлах за счет их экономии, рационального использования, более полного рециклирования накопленного в стране металлофонда, использования техногенных ресурсов.

Степень вовлечения в оборот вторичного сырья зависит от многих факторов, решающими из которых являются:

частичное покрытие потребности в сырье;

снижение издержек на изготовление конечной продукции в связи с сокращением нескольких технологических переделов производства, а также уменьшение потребления топливно-энергетических ресурсов, сокращение транспортных расходов;

снижение неблагоприятного воздействия на окружающую среду; более простые условия организации и управления производством.

В последние десятилетия мировая цветная металлургия, как и в целом экономика развитых стран, испытывает усиливающееся влияние внешних по отношению к производству факторов, обусловленных ужесточением требований к природопользованию. Существен-

но возросли капиталовложения в природоохранные мероприятия и связанные с этим издержки производства цветных металлов.

В ходе развития элементов рыночного хозяйствования возрастает роль научного обоснования процессов ресурсосбережения, начинающихся с рационализации использования сырья.

Стало очевидным, что запасы природных ресурсов не могут больше удовлетворять растущие потребности промышленности и других отраслей материального производства. Поэтому правительства повсеместно применяются различные подходы и принимаются меры с целью оказания содействия рациональному использованию природных ресурсов в двух направлениях:

- охранять и, по мере возможности, восстанавливать и улучшать качество функционирования природных систем, которые являются основой имеющихся запасов возобновляемых ресурсов;
- упорядочить темпы использования невозобновляемых ресурсов путем разработки альтернативных источников или заменителей.

В Декларации о малоотходной и безотходной технологии и использовании отходов, которую приняли в ноябре 1979 г. в Женеве государства-участники Совещания ЕЭК ООН по охране окружающей среды, были выработаны рекомендации, которые реально применяются в масштабе стран и на международном уровне. Направления развития малоотходной и безотходной технологии предполагают: сокращение образования отходов и выбросов загрязняющих веществ; регенерацию, полезное использование отходов; превращение отходов во вторичное сырье; рациональное использование сырьевых материалов в производстве и в изделиях, замену дефицитных материалов доступными; рациональное использование энергии; экологическую оценку промышленного применения малоотходной и без-

отходной технологии с учетом экологических и социальных последствий; обмен информацией и передачу технологий.

Как видим, роль полезного использования вторичного сырья, отходов (поскольку и в той мере, в какой они образованы) в этой схеме весьма велика.

Рациональное использование металлов в региональном и национальном масштабе в современных условиях приводит к целенаправленным действиям по организации их рециклирования.

Графически принципиальная схема рециклирования цветных металлов в народном хозяйстве, в частности, России, может содержать несколько элементов (см.рис. I).

Главными являются производство металла (1), полуфабрикатов из него (2), изготовление изделий и сооружений (3) и эксплуатация изделий (4). После того, как изделие завершит срок эксплуатации, металл утилизируется (5), затем поступает в первичную (6) и окончательную переработку (7), а иногда в форме полуфабриката поступает либо в металлургическое производство (1), либо сразу на переработку в машиностроение и строительство (3).

Анализ кругооборота цветных металлов за время их полного жизненного цикла практически распадается на три элемента. Так, в металлургическом переделе часть металлов переходит в возвратные отходы, затем при изготовлении изделий тоже образуются текущие отходы. И, наконец, полный жизненный цикл металлов включает их эксплуатацию с образованием амортизационного лома после завершения срока службы изделий.

Для различных металлов, или даже для различных изделий из одноименного металла средние сроки жизненного цикла различаются. Расчеты ВНИПВторцветмета определяли срок рецикла алюминия в 15 лет, фирма "Фальккобридге" аналогичный показатель для никеля при 10

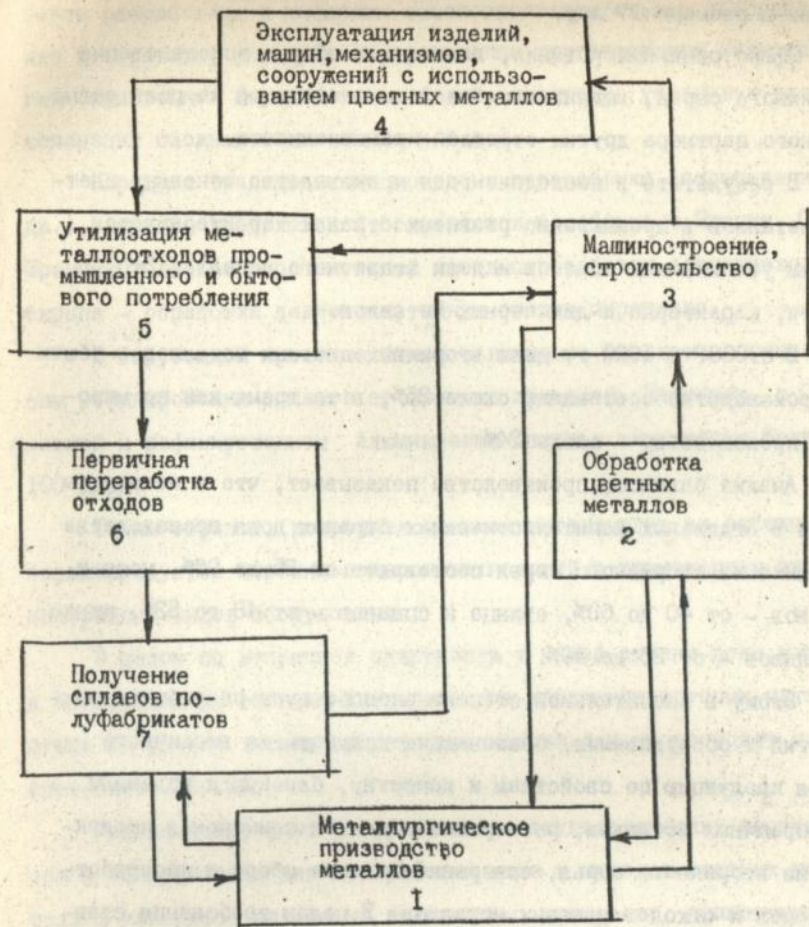


Рис. I. Принципиальная схема рециклирования цветных металлов в народном хозяйстве.

нимает в размере 17 лет.

Сфера рециклирования, включающая сбор и использование вторичного сырья, выдвигается из вспомогательной на роль равноправного партнера других отраслей промышленности.

В результате в последние годы производство основных цветных металлов в промышленно развитых странах характеризуется резким увеличением объемов и доли вторичного металла. Это, кстати, характерно и для черных металлов.

В б.СССР в 1990 г. доля вторичных цветных металлов в общем их производстве составляла около 25%, в то время как по мировому производству - около 34%

Анализ балансов производства показывает, что в настоящее время в отдельных капиталистических странах доля производства алюминия из вторичного сырья составляет от 25 до 96%, меди и сплавов - от 40 до 60%, свинца и сплавов - от 48 до 53%, цинка и сплавов - от 25 до 40%.

Этому в значительной степени способствует разработка технологий и оборудования, позволяющих получать из вторичного сырья продукцию по свойствам и качеству, близкую к изделиям из первичных металлов, расширение областей применения продукции из вторичного сырья, совершенствование сбора и переработки ломов и отходов цветных металлов. В целом требования стандартов к продукции вторичной цветной металлургии таковы, что значительная часть ее может использоваться для изготовления деталей и конструкции той же ответственности, что и из первичных металлов.

Эффективная ресурсосберегающая политика за рубежом обеспечивается соответствующим техническим и организационным уровнем сбора и переработки лома и отходов.

Для улучшения качества подготовки вторичного сырья за ру-

бежом разработаны и внедрены высокопроизводительное оборудование и агрегаты, расширилось применение прогрессивных технологий (криогенная переработка кабелей, внедрение установок для сепарации сложных видов сырья и т.п.).

Наряду с традиционными методами переработки (переплав и др.), активно внедряется и осваивается (особенно в Японии, США, Франции) весьма перспективный метод переработки алюминиевого скрапа — обработка давлением, минуя стадию переплава.

В зарубежной практике большое внимание уделяется процессам рафинирования сплавов от вредных примесей. Например, в США плавкой и рафинированием алюминиевых сплавов занимается более 100 фирм.

Таким образом, вторичная цветная металлургия за рубежом характеризуется широким набором технологий и применением разнообразных видов оборудования.

В целом по вторичной подотрасли в нашей стране доля машин и оборудования, технико-экономические параметры которых находятся на уровне высших мировых достижений или превосходят их, составляет 20–25%.

Ряд разработанных в стране новых технологических процессов и оборудования для переработки лома и отходов цветных металлов находятся на уровне аналогичных процессов, применяемых за рубежом, а в отдельных случаях и превосходят их, однако недостаточные масштабы и некомплексное их внедрение не позволяют заметно повысить технологический уровень вторичной цветной металлургии.

На современном этапе не решены проблемы, связанные с полным и качественным вовлечением в оборот лома и отходов из-за неудовлетворительной организации сбора и отсутствия мощностей

для переработки и подготовки к металлургическому переделу лома и отходов в виде сложной комбинации цветных и черных металлов (в приборах радиоэлектроники и т.п.).

Оборудование, которым оснащены предприятия вторичной цветной металлургии, не обеспечивает качественную подготовку всех видов лома и отходов цветных металлов с учетом их усложнения.

Заготовки лома и отходов цветных металлов в стране связаны с изменением объемов потребления цветных металлов, общим ростом металлофонда, внедрением новых технологий, дающих возможность вовлекать в хозяйственный оборот неиспользуемые ранее лом и отходы, осуществлением ряда организационно-технических мероприятий, направленных на увеличение сбора вторичного металлургического сырья.

За период 1966-1990 гг. объем заготовки лома и отходов цветных металлов государственными организациями в б.СССР возрос более чем в 2 раза. Доля алюминия в общей заготовке лома и отходов цветных металлов в 1970 г. составляла 39,4%, в 1991г. - около 46%.

Анализ показывает, что в настоящее время ежегодно теряет-ся до 45% лома и отходов цветных металлов, причем 25-30% этого объема приходится на неиспользуемые виды сырья, 70-75% не вовлекается в переработку из-за плохой организации заготовки лома, отсутствия единого порядка разборки списанной техники перед сдачей ее организациям Втормета с целью извлечения из нее цветных металлов, недостаточного контроля за извлечением лома в отраслях-потребителях, отсутствия научно обоснованной системы установления объемов сдачи лома и отходов цветных металлов, неудовлетворительной организации сбора бытового лома у населения,

а также из-за отсутствия экономически обоснованных эффективных технологических процессов переработки многих видов вторичного сырья - биметаллов, гальванических источников тока, луженой тары, оцинкованной жести и ряда других.

Если рассматривать в том числе объем образования амортизационного лома, то он определяется содержанием металла в изделиях в году, предшествующем завершению среднего срока службы изделий из того или иного металла. По расчетам института ВНИИПвторцветмет, для свинца средний срок службы в изделиях составляет 7 лет, меди - 15 лет (сроки службы для алюминия и никеля указаны выше). При этом следует учитывать, что в процессе эксплуатации изделий часть металла безвозвратно теряется - потери из-за коррозии, истирания, угара, с техникой в районах Севера и Востока страны; часть металла невозможно извлечь из сложных композиций, сплавов. В настоящее время возврат амортизационного лома принимается на уровне 40-50% от объема содержания его в изделиях.

Особенностью отечественной вторичной цветной металлургии является множественность объектов, связанных с производственной структурой предприятий, охватывающих всю территорию страны; малая стоимость объектов и большая рассредоточенность по территории создадут большие трудности в капитальном строительстве, обновлении и реконструкции основных фондов.

Имеющееся в отрасли технологическое оборудование характеризуется в настоящее время большим физическим и моральным износом; общий физический износ оборудования составляет около 48,5%.

Регенерация металлов из лома и отходов цветных металлов предусматривает сбор, первичную переработку, шихтоподготовку, металлургический передел, доведение сплава до заданных физико-

химических и механических свойств.

Каждая из этих стадий применительно ко вторичной алюминиевой промышленности охарактеризована в диссертации.

В сортаменте продукции предприятий вторичной алюминиевой подотрасли в настоящее время наиболее высока доля алюминиевых сплавов безмедистых (АК9, АК10) и медьсодержащих (АК4М4, АК5М7, АК5М2, АК6М3, АК9М2, МК1М2).

В настоящее время несовершенная технология шихтоподготовки ломов и отходов, в результате которой на металлургический передел поступает большое количество смешанного, низкогокачественного цинк-магнийсодержащего алюминиевого сырья, обуславливает значительно более высокое содержание примесей в алюминиевых сплавах из ломов и отходов, чем в аналогичных сплавах из первичных металлов. Поэтому получение кондиционных литейных сплавов из такого сырья требует большого расхода первичного алюминия для расшифровки с целью снижения содержания примесей. Вследствие этого наиболее рациональным и менее ресурсоемким является рафинирование сплавов от примесей.

Развитие научно-технического прогресса на предприятиях подотрасли предусматривает освоение выпуска новых видов продукции, в частности, крупногабаритных чушек алюминия, круглых и плоских слитков, а также полуфабрикатов, получаемых способом непрерывного литья и обработки давлением. На предприятиях вторичной цветной металлургии осваивается и производство нетрадиционных видов продукции.

С целью повышения эффективности продукции, получаемой из ломов и отходов, и рентабельности предприятий вторичной цветной металлургии необходимо осуществить комплекс мероприятий по увеличению выпуска продукции более высокой степени готовности. Срок окупаемости вложений в создание специализированных участ-

ков по выпуску продукции повышенной производственной готовности составит в среднем 1-2 года.

Однако приходится отмечать, что доля продукции повышенной технической готовности в общем объеме выпуска продукции вторичной цветной металлургии составляет всего около 5%, что почти в 3 раза ниже средних показателей по отрасли.

Важными ресурсосберегающими мероприятиями, прогнозируемыми к внедрению, являются: внедрение комплексных линий переработки алюминиевого лома; организация плавки вторичного алюминиевого сырья в короткобарабанных печах; расширение рафинирования алюминиевых сплавов от цинка; расширение рафинирования алюминиевых сплавов от магния.

Действующие в настоящее время в нашей стране цены на лом и отходы цветных металлов длительное время не стимулировали повышение объемов сбора и заготовки этих видов сырья, рациональное их использование и нуждались в коренном совершенствовании.

В период перехода к рыночным отношениям произошли резкие колебания цен на лом и отходы и прежде всего алюминия.

С начала функционирования Московской биржи цветных металлов среднемесячные цены на лом и отходы алюминия увеличились с 3,5 тыс.руб. за тонну в июне 1991 года до 38 тыс.рублей в январе 1992 г. и в первом полугодии 1992 г. они понизились, но в августе состоялось новое повышение цен до 60-65 тыс.рублей. Среднемесячные оптовые цены (договорные) за этот период имели заметную тенденцию к повышению и постепенно приближались к ценам МЕЦМ. В целом цены на лом и отходы алюминия уверенно приближаются к уровню свободных цен в Европе.

К настоящему времени произошли значительные изменения во всех сферах экономики. Нарушение установившихся связей между



предприятиями, отраслями, республиками, а также ряд других факторов привели к сокращению объемов производства продукции во всех отраслях промышленного производства.

Аналогичная картина наблюдается и во вторичной цветной металлургии и ее алюминиевой подотрасли.

Так, объем товарной продукции в 1990 г. составил около 94% по отношению к уровню 1988 г. Во многом уменьшение объемов производства объясняется снижением объемов заготовки лома и отходов цветных металлов.

В 1991-1992 г. наблюдалось дальнейшее снижение показателей производства.

Фондоотдача на предприятиях вторичной алюминиевой подотрасли за 1985-1990 гг. снизилась на 17%. На данный показатель повлияли, в частности, снижение объемов заготовки лома и отходов, структурные изменения в ассортименте выпускаемых алюминиевых сплавов. Так, увеличение удельного веса раскислителей в общем объеме выпуска ведет к снижению среднеоптовых цен и, таким образом, влияет на показатели товарного выпуска.

Мощности по производству вторичных алюминиевых сплавов за период 1985-1991 гг. снизились, хотя в течение 1985-1989 гг. наблюдался их рост.

Общее снижение мощности негативно сказывается на удовлетворении потребности в алюминиевых сплавах.

Вместе с тем анализ использования мощности предприятий по производству алюминия из лома и отходов показывает довольно высокую их загрузку. Однако, несмотря на это, увеличение использования мощностей за счет использования имеющихся резервов было бы равносильно пуску завода вторичной металлургии средней мощности.

Проведенный анализ технико-экономических показателей ра-

боты предприятий вторичной алюминиевой подотрасли цветной металлургии за 1981-1991 гг. позволяет сделать следующие выводы. Основными причинами снижения технико-экономических показателей явились: отказ ряда промышленных предприятий от заключения договоров на заготовку лома и отходов; снижение качества лома и отходов; увеличение на промышленных предприятиях выпуска товаров народного потребления, сырьем для которых являются отходы лома и отходов цветных металлов; неритмичная поставка сырья на металлургические предприятия; высокий износ основного технологического оборудования на предприятиях подотрасли и отсутствие запчастей для его ремонта; невыполнение планов капитального строительства и ремонта оборудования на предприятиях подотрасли.

Соотношение лома и отходов определяет структуру сырьевых ресурсов лома цветных металлов. Эти ресурсы распределяются следующим образом: амортизационный лом - 43%, текущие отходы - 57%. Количество амортизационного лома зависит от величины металлофонда страны.

Соотношение лома и отходов по отдельным цветным металлам существенно различается, что связано с особенностями использования цветных металлов, сроками службы машин и оборудования и методами переработки отработавшей техники. Развитие новых отраслей - электроники, радиотехники, космонавтики также влияет на соотношение лома и отходов цветных металлов. Соотношение лома и отходов цветных металлов характеризуется следующими данными по отдельным цветным металлам, %: алюминий и сплавы, текущие отходы - 72, амортизационный лом - 28; медь и сплавы - соответственно 60 и 40; цинк - 75 и 25; свинец - 25 и 75; олово - 50 и 50.

В составе лома и отходов алюминия амортизационный лом

составляет 28%, стружка - 32%, обрезь и другие кусковые отходы - 30%, шлаки и шламы - 10%.

Выход отходов при обработке алюминия и его сплавов в России составляет 22-26%, тогда как в США металлообрабатывающая промышленность имеет выход отходов 13,5-14,5%.

Сплавы на основе алюминия обладают высокими механическими и хорошими технологическими свойствами. Благодаря им и малой плотности, они нашли широкое применение во всех отраслях народного хозяйства. Применяющиеся в технике алюминиевые сплавы делятся на две основные группы: литейные и деформируемые.

Наличие большого количества источников образования лома и отходов алюминиевых сплавов, их рассредоточенность, условия заготовки, хранения и транспортировки приводят к смешению партий из различных марок сплавов. Поэтому в странах СНГ и в большинстве других развитых стран основная масса лома и отходов алюминиевых сплавов используется для производства литейных сплавов. Это оправдывается тем, что в последних допускаются более высокие пределы содержания примесей (железа, меди, цинка, свинца, олова, никеля и др.).

Лом и отходы алюминиевых сплавов потребляются в странах СНГ в следующих направлениях, %: производство литейных алюминиевых сплавов - 69; производство деформируемых сплавов - 11; производство раскислителей - 20.

Структура потребления вторичного алюминиевого сырья в США, %: технически чистый алюминий - 12, производство деформируемых сплавов - 18, литейные сплавы и раскислители - 70.

В европейских странах структура использования лома и отходов алюминиевых сплавов колеблется в следующих пределах, %: производство литейных сплавов - 80, производство деформируемых сплавов - 5-15, производство раскислителей - 5-15.

Для оценки эффективности рециклирования, по нашему мнению, могут быть предложены следующие показатели:

коэффициент сбора отходов текущего производства - отношение фактической заготовки отходов цветных металлов к объему его образования;

коэффициент сбора амортизационного лома - отношение фактической заготовки амортизационного лома к объему его образования;

индекс рециклирования - доля объема собственной заготовки лома и отходов в общем объеме потребления металла из первичного и вторичного сырья, включая экспортные поставки металла для потребления.

Такой подход к определению индекса рециклирования разделяется рядом исследователей (например, Ким Д.Х.). В то же время, по мнению ряда специалистов, индекс рециклирования может быть рассчитан и как отношение потребления вторичного металла в общем объеме потребления металла из первичного и вторичного сырья.

Основные показатели эффективности рециклирования лома и отходов алюминия и его сплавов в СССР в условиях 1990 г. показаны ниже:

коэффициент сбора отходов текущего производства, % - 87,4;

коэффициент сбора амортизационного лома, % - 37,8;

индекс рециклирования, % - 21,0.

В работе даны некоторые предложения по стимулированию рециклирования цветных металлов, подготовленные с учетом анализа и обобщения зарубежного опыта.

В зарубежных странах наибольших успехов в рециклировании к настоящему времени достигла Япония, где коэффициенты

использования различных отходов достигли очень высоких значений, а в целом по промышленным отходам с 1979 г. до 1985 г. этот показатель увеличился с 54,6 до 58,4%. При этом металлолом практически рециклируется полностью.

Организация повторного использования цветных металлов за рубежом складывается по-разному в каждой стране.

Ведущее место в организации сбора лома цветных металлов для производства цветных металлов из вторичного сырья среди развитых капиталистических стран, кроме Японии, занимают США, Германия, Великобритания, Франция, Италия и Швеция.

Особого внимания заслуживает тот факт, что работа по организации рециклирования металлов в рыночной практике осуществляется зачастую с привлечением средств массовой информации, возбуждением общественной инициативы для персонального участия граждан в конкретных мероприятиях.

Так, большая работа была проведена в Западной Европе и Японии в рамках общенациональных программ "За чистую Европу", "За чистую Японию".

Нам представляется, что подобного рода мероприятия могут осуществляться и в России.

Существующие методы оценки эффективности капитальных вложений статичны, т.е. слабо учитывают фактор времени, а также особенности привлечения заемных средств. Между тем, эти факторы особенно важны для производств, где фондоемкость не-высока, а мобильность выпуска продукции, как во вторичной металлургии, должна соответствовать быстрым изменениям в потребности. Поэтому для вторичной цветной металлургии - динамичной отрасли - предлагается метод расчета эффективности создания нового предприятия, учитывающий положения, применяемые в за-

рубежной практике (так называемый метод "потока наличностей"). Этот метод более точно учитывает интересы собственника финансовых средств, так как он базируется на определении срока возврата произведенных капитальных вложений. В конкретном, предлагаемом примере расчета учтена специфика вторичной цветной металлургии (объемы строительства, структура затрат и т.д.).

В рассмотренном примере, произведенные капитальные вложения с учетом платного кредита в полном объеме возвращаются на 7-й год с момента начала строительства, а с учетом дисконтирования кассовых остатков срок возврата капитальных вложений — годом позже. В то же время, если вести расчеты эффективности традиционными методами, то срок окупаемости равен 1,5 годам.

По нашему мнению, предлагаемая методика существенно дополняет картину использования инвестиционных средств и в условиях появления элементов рыночных отношений обеспечивает более реальную и полную картину процесса возврата вложенных средств.

В работе проведены детальные расчеты по определению материало-, фондо-, трудоемкости продукции во вторичной алюминиевой подотрасли. Эти расчеты базируются на данных, проанализированных по специально разработанной методике по заводам вторичной алюминиевой подотрасли.

Возрастающая роль вторичной цветной металлургии в удовлетворении потребности народного хозяйства цветных металлах обусловлена значительно более низкой ресурсоемкостью производства (см. табл. I).

Так, фондоёмкость во вторичном производстве алюминия ниже, чем в первичном, в 5,2 раза.

Трудоемкость во вторичной алюминиевой промышленности ниже,

Таблица I

Сравнительные данные по ресурсоемкости производства
вторичного алюминия

Наименование показателей	Единица измерения	Производство алюминия	
		первичного	вторичного
Материалоемкость ^I	т/т	5,20	1,06
Фондоемкость (в ценах 1990 г.)	руб/т	3185	608
Трудоёмкость	чел. час/т	51,0	34,0
Энергоемкость, всего:	кг у.т/т	9560	1333
в том числе:			
электроёмкость	тыс. кВт.ч/т	18,3	2,2
расход теплоэнергии	Гкал/т	4,4	0,44

I) По материалоемкости сопоставлены натуральные показатели по удельному расходу сырья. Для первичного алюминия соответствующий показатель равен удельному расходу бокситов на тонну глинозема, умноженному на удельный расход глинозема на тонну алюминия.

чем в первичной, в 1,5 раза.

Материалоемкость (натуральная) вторичного производства алюминия ниже, чем первичного, в 4,9 раза.

По энергоёмкости производства вторичного алюминия в работе выполнены особо детальные расчеты. Энергоемкость во вторичной алюминиевой подотрасли ниже, чем в первичной, в следующих пределах: соответственно удельный расход электроэнергии ниже в 8,3 раза, теплоэнергии - в 10 раз.

Для укрупненной, но достаточно достоверной оценки затрат топливно-энергетических ресурсов во вторичной цветной металлургии построена экономико-математическая модель (ЭММ). Она

выполнена на языке BASIC (модификация MBASIC) и реализована на ЭВМ ABC-26. Модель составлена на примере производства вторичного алюминия и применима для укрупненного расчета потребности в топливно-энергетических ресурсах в данной подотрасли.

Для определения суммарных энергозатрат последние разбиты на три части: топливо, электроэнергию и теплоэнергию. Для соизмеримости этих трех видов затрат все они пересчитаны в условное топливо. Данная модель позволяет определить суммарные энергозатраты, зная лишь потребность либо в топливе, либо в электроэнергии.

В модель пользователем вводятся лишь показатель, по которому он решил вести расчеты суммарных энергозатрат, и величина данного показателя. Точность расчетов с применением ЭММ оказалась достаточно высокой: отклонения потребности в ТЭР, рассчитанной с помощью ЭВМ, от фактической составляют в среднем 2-4%.

В дальнейшем подобные ЭММ могут быть распространены на другие производства вторичной металлургии.

Выводы

I. Роль повторного использования продукции из цветных металлов (их рециклирования) в общем процессе ресурсосбережения в народном хозяйстве возрастает.

Прогрессивной тенденцией следует считать повышение доли вторичных цветных металлов в общем объеме производства цветных металлов. В то же время долю вторичной продукции из цветных металлов в России и других странах СНГ нельзя признать достаточной. В 1990 году в б.СССР она составила около 25%, в то время как в США - 33%; а в целом в мире около 34%.

Использование вторичного и техногенного сырья в цветной

металлургии особенно важно еще и потому, что оно имеет все возрастающее экологическое значение. Переработка этого сырья и отходов цветных металлов реально уменьшает загрязнение окружающей среды и обеспечивает рекультивацию земель.

Так, по данным, относящимся к странам СНГ, предприятия цветной металлургии ежегодно сбрасывали в водные бассейны около 0,6 млрд. м³ загрязненных сточных вод, выбрасывают в атмосферу около 7 млн. т вредных веществ, на открытых горных работах складировали свыше 1 млрд. м³ вскрышных пород, на обогатительных фабриках - 140 млн. т хвостов и на металлургических и глиноземных заводах более 30 млн. т шлаков и шламов.

Следовательно, цветная металлургия среди горнодобывающих и первичных обрабатывающих отраслей по степени воздействия на окружающую среду занимает одно из ведущих мест.

2. За период 1966-1990 гг. объем заготовки лома и отходов цветных металлов возрос в 2,2 раза. Доля алюминия в общей заготовке лома и отходов цветных металлов в 1970 г. составляла 39,4%, в 1991 г. - около 45,7%.

Анализ показывает, что в настоящее время ежегодно теряется до 45% лома и отходов цветных металлов, причем 25-30% этого объема приходится на неиспользуемые виды сырья; 70-75% не вовлекается в переработку из-за недостатков в организации заготовки лома.

3. Соотношение лома и отходов определяет структуру сырьевых ресурсов лома цветных металлов. Эти ресурсы распределяются следующим образом: амортизационный лом - 43%, текущие отходы - 57%. Количество амортизационного лома зависит от величины металлофонда страны, а отходов - от объема и применяемых технологий металлообработки.

Содержание лома и отходов по отдельным цветным металлам существенно различается, что связано со свойствами этих металлов и с особенностями использования цветных металлов, сроками службы машин и оборудования, изготовленных с применением цветных металлов, и с методами их переработки после завершения эксплуатации. Развитие новых сфер применения металлов - в электронике, радиотехнике, космонавтике - также приводит к изменению соотношения лома и отходов цветных металлов. Соотношение лома и отходов цветных металлов характеризуется следующими данными: алюминий и сплавы - текущие отходы - 72%, амортизационный лом - 28%, медь и сплавы - соответственно - 60 и 40%, цинк - соответственно - 75 и 25%, свинец - соответственно - 25 и 75%, олово - соответственно - 50 и 50%. Из анализа структуры вторичного алюминиевого сырья следует, что в составе лома и отходов алюминия амортизационный лом составляет 28%, стружка - 32%, обрезь и другие кусковые отходы - 30%, шлаки и шламы - 10%.

4. Проведенный анализ технико-экономических показателей работы предприятий вторичной алюминиевой подотрасли цветной металлургии за 1985-1992 гг. позволяет считать, что основными причинами снижения технико-экономических показателей работы предприятий явились: отказ ряда предприятий от заключения договоров на заготовку лома и отходов в объемах доведенного госзаказа, увеличение на промышленных предприятиях выпуска товаров народного потребления, сырьем для которых являются отходы лома и отходов цветных металлов; отсутствие качественного сырья и неритмичная его поставка на металлургические предприятия; высокий износ основного технологического оборудования, отсутствие запчастей для его ремонта; невыполнение плана капитального строительства и ремонта оборудования.

5. В работе предложена система показателей, применение которых позволяет отрезать отдельные стороны процесса и уровень использования лома и отходов цветных металлов, в частности, вторичного алюминиевого сырья. В систему показателей, характеризующих использование лома и отходов цветных металлов, предлагается включить: потенциальные ресурсы отходов текущего производства; потенциальные ресурсы амортизационного лома; объем заготовки лома и отходов, в том числе отходов текущего производства, амортизационного лома; коэффициент сбора отходов текущего производства, коэффициент сбора амортизационного лома; показатель (индекс) рециклирования.

6. В работе намечены ряд мер и даны предложения по стимулированию улучшения использования вторичных цветных металлов и формированию экономического механизма рециклирования. При этом детально проанализирован зарубежный опыт по этим вопросам.

7. Существующие методы оценки эффективности капитальных вложений статичны, так как слабо учитывают фактор времени, а также особенности привлечения заемных средств. Поэтому для вторичной цветной металлургии предлагается метод расчета эффективности создания нового предприятия, который более точно учитывает интересы собственника финансовых средств, так как он базируется на определении срока возврата произведенных капитальных вложений. В конкретном, предлагаемом примере расчета учтена специфика вторичной цветной металлургии/объемы строительства, структура затрат и т.д./.

8. В работе проведены детальные расчеты по определению материало-, фондо-, трудоемкости продукции во вторичной алюминиевой подотрасли.

Возрастающая роль вторичной цветной металлургии в удовлет-

ворении потребности народного хозяйства в цветных металлах обусловлена значительно более низкой ресурсоемкостью производства.

Установлено, что ресурсоемкость при производстве вторичного алюминия ниже, чем в первичном производстве в 1,5-10 раз (в зависимости от вида ресурса).

9. Для укрупненной, но достаточно достоверной оценки затрат топливно-энергетических ресурсов во вторичной цветной металлургии построена экономико-математическая модель.

Основное содержание диссертационной работы опубликовано в следующих статьях:

1. Махмутов Г.Х., Чалова Л.В. Проблемы повышения экономической эффективности работы убыточного предприятия // Цветная металлургия, 1990, - № 3 - с.53-54.

2. Прогнозирование экономических показателей ресурсосбережения при рециклировании цветных металлов (Поляк А.М., Чалова Л.В.; Тезисы доклада на II национальной научно-технической конференции "Втормет-90". - Варна, РБ - 1990.

3. Ким Д.Х., Поляк А.М., Чалова Л.В. Пути снижения энергозатрат при производстве алюминия // Цветная металлургия. - 1992, - № 4 -5, - с.47-50.

Унас

Служба введ. 00.01.93
Информ. введ. 00.01.93
Информ. введ. 00.01.93
Информ. введ. 00.01.93
Информ. введ. 00.01.93
Информ. введ. 00.01.93
Информ. введ. 00.01.93
Информ. введ. 00.01.93

Информационно-методический центр
100010, Москва, ул. Мясницкая, д. 26, стр. 1

Сдано в набор 09.04.93 Подписано в печать 09.04.93
Формат 80x90 1/16 Печать офсетная
Усл. печ.л. 1,75 Усл.кр.-отт. 1,87 Уч.-изд.л. 1,32
Тир. 100 экз. Зак. 1878

Производственно-издательский комбинат ВИНТИ
140010, Люберцы 10, Московской обл., Октябрьский проспект, 403

AB 36.470

AB. 36. 470



Handwritten text or stamp, possibly a date or signature, located at the bottom center of the page. The text is faint and difficult to read, but appears to contain some numbers and possibly a name or date.