

МАТЕРИАЛОЕМКОСТЬ ПРОДУКЦИИ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ И ПУТИ ЕЕ СНИЖЕНИЯ

Степанова В.В.,

научный руководитель доц. Юркова Т. И.

Сибирский федеральный университет

Цветная металлургия характеризуется высокой материалоемкостью. Причиной этого является крайне низкое содержание цветных металлов в руде. Расход руды на единицу товарной продукции из-за относительно низкого содержания в сырье цветных металлов чрезвычайно велик. Чем беднее перерабатываемое сырьё, тем больше расход руды в металлургическом производстве. Данная проблема становится все более актуальной вследствие того, что богатые месторождения преимущественно были выработаны в прошедшие десятилетия, а в настоящее время приходится приступать к освоению все более бедных запасов.

Сырьевой фактор является ведущим для цветной металлургии. Основную долю в структуре себестоимости металлургических комбинатов занимают сырье и материалы (свыше 50%). Неизбежное повышение материалоемкости приводит к росту затрат на производство цветных металлов. Поэтому большое значение имеют направления, позволяющие ослабить влияние этой негативной тенденции. Необходимо обозначить основные факторы, которые воздействуют на снижение материалоемкости продукции цветной металлургии.

Первую группу факторов составляют организационно-экономические факторы, они затрагивают почти все стороны деятельности металлургического предприятия. К ним относится уровень организации самого производства, организация материально-технического обеспечения. Большое влияние на снижение материалоемкости продукции оказывает организация нормирования расхода материалов.

Вторую группу факторов составляют технологические факторы. К ним можно отнести технологический уровень производства, который представляет собой внедрение новой техники, прогрессивной технологии, механизации и автоматизации производственных процессов, улучшение использования сырья.

В третьей группе находятся факторы объема и структуры. Они включают в себя объем производства и структуру продукции.

На предприятии металлургического комплекса материалоемкость продукции можно снизить за счет:

- комбинирования производства;
- комплексного извлечения сырья;
- переработки вторичного сырья;
- автоматизации деятельности.

Комплексное извлечение сырья в металлургии, наиболее полное, экономически оправданное использование всех полезных компонентов, содержащихся в сырье, а также в отходах производства. Почти все виды металлургического сырья содержат ряд ценных компонентов. Комплексное извлечение сырья обеспечивает не только увеличение объема и ассортимента продукции, снижение её материальных затрат и сокращение затрат на создание сырьевых баз, предупреждает загрязнение окружающей среды, но и повышение рентабельности производства.

Переработка вторичного сырья – повторное использование или возвращение в оборот материалов, которые после первоначального полного использования могут применяться повторно в производстве как исходное сырье.

Преимущества переработки и использования вторичного сырья в металлургическом производстве:

- сокращаются объемы добычи руды, необходимой для производства, требующие огромных сырьевых затрат;
- наблюдаются экономия природного сырья и улучшение экологии.

В данной работе произведена оценка эффективности переработки вторичного сырья с учетом возможности максимального извлечения всех полезных компонентов.

Электронный лом – один из массовых и ценных видов вторичного металлургического сырья. Суммарная масса образующегося электронного лома в России в настоящее время составляет несколько миллионов тонн в год. Особая ценность электронного лома состоит в том, что он является источником благородных металлов. При использовании вторичного сырья материалоемкость снизится, потому что затраты на сырье и материалы будут значительно меньше для получения золота, чем при переработке первичного сырья.

Таблица 1 – Исходные данные

Показатели	Первичное сырье	Вторичное сырье
Себестоимость 1 кг золота, тыс. руб.	800	60
Доля затрат на сырье и материалы для получения 1 кг золота, тыс. руб.	300	15
Материалоемкость, %	40	25

*Для расчетов использованы данные ОАО «Щелковский завод вторичных драгоценных металлов»

Для доказательства предположения о том, что материалоемкость снизится при использовании вторичного сырья, рассчитаем показатель материалоемкости при переработке первичного сырья и при переработке вторичного сырья по формуле:

$$M_e = \frac{M_3}{P},$$

где M_3 – материальные затраты, руб.,

P - стоимость произведенного продукта, руб.

Для первичного сырья материалоемкость на единицу продукции составит:

$$M_e = \frac{300 \text{ тыс.руб}}{800 \text{ тыс.руб}} \cdot 100\% \approx 40\%$$

Для вторичного сырья материалоемкость на единицу продукции составит:

$$M_e = \frac{15 \text{ тыс.руб}}{60 \text{ тыс.руб}} \cdot 100\% \approx 25\%$$

Электронный лом – комплексный вид вторичного металлургического сырья. Поэтому снизить материальные затраты можно при извлечении помимо основного металла (золото) и другие металлы, содержащиеся в ломе. Электронный лом является полиметаллическим сырьем и содержит следующие элементы: золото, серебро, платину, палладий, родий, рутений, медь, никель, кобальт, алюминий, титан, олово, свинец, цинк и др. Суммарная стоимость цветных и редких металлов в электронном ломе соизмерима со стоимостью драгоценных металлов.

Наиболее часто перерабатываемое сырье на данном заводе:

- лом электронных систем военной техники;
- печатные платы;
- смешанный лом электронных приборов;
- ЭВМ;
- элементы переключения;
- транзисторные и стеклянные изоляторы.

В каждом из составов разное содержание металлов, поэтому для каждого из них существует ряд принципиальных технологических схем для переработки различных видов электронного лома, который создан на основе процентного содержания металлов. Сочетания, которые выгодны для получения металлов, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Выгодные сочетания между схемами переработки и видами электронного лома

Вид электронного лома	Схемы переработки с применением
Лом электронных систем военной техники	воздушной и магнитной сепарации криогенного охлаждения с воздушной сепарацией
	магнитной и электростатической сепарации с последующей плавкой на медный коллектор
Печатные платы	криогенного охлаждения
Смешанный лом электронных приборов	криогенного охлаждения
	криогенного охлаждения с воздушной сепарацией
ЭВМ	криогенного охлаждения с воздушной сепарацией
Элементы переключения	криогенного охлаждения
Транзисторные и стеклянные изоляторы	воздушной и магнитной сепарации

При использовании данных схем комплексного извлечения сырья можно снизить затраты на сырье и материалы. Приведена гистограмма, свидетельствующая о том, что при увеличении компонентов, извлекаемых из электронного лома, снижаются затраты на материалы и сырье единицы продукции.

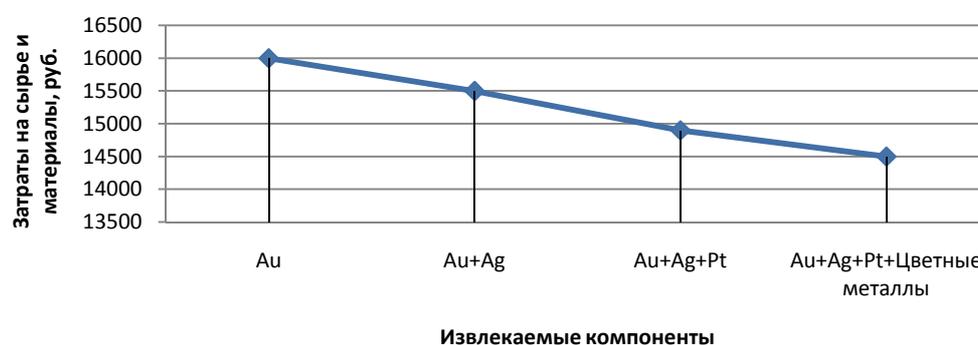


Рисунок 1 – Снижение материальных затрат при увеличении компонентов, которые извлекаются из электронного лома

Был рассчитан коэффициент эффективности комплексного извлечения цветных и благородных металлов по формуле $K = \frac{\text{Доход}}{\text{Затраты}}$.

Таблица 3 - Коэффициент эффективности комплексной переработки лома

Состав	золото + серебро + цветные металлы	золото + серебро + платина	золото + серебро + платина + цветные металлы
1	2,05	13,31	13,54
2	2,06	6,51	6,55
3	1,66	2,20	2,54
4	2,76	3,62	3,64
5	0,42	0,27	0,42
6	2,04	2,22	2,22
Суммарный коэффициент			
12,99	16,48	16,58	

Результаты подсчета коэффициента эффективности свидетельствуют о том, что он растет при увеличении извлечения металлов из электронного лома. Его рост происходит за счет увеличения прибыли и снижения материальных затрат на единицу продукции, потому что затраты при комплексном извлечении распределяются между несколькими продуктами.

Таким образом, приведенные расчеты доказывают, что применение вторичного сырья и его комплексное использование приводят к снижению материалоемкости продукции металлургии.